



“Análisis e implementación de un Configuration Management Database (CMDB) en la Unidad de Tecnologías y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”

García López, Alexander Fabricio y Vilatuña Galárraga, María Fernanda

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas e Informática

Ing. Ñacato Caiza, Germán, Mgtr

24 de agosto de 2022



Tesis Vilatuña y Garcia_Final.pdf

Scanned on: 2:19 August 10, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	166
Words with Minor Changes	59
Paraphrased Words	59
Omitted Words	557



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **Análisis e implementación de un Configuration Management Database (CMDB) en la Unidad de Tecnologías y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**, fue realizado por los señores **García López Alexander Fabricio y Vilatuña Galárraga María Fernanda**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 agosto 2022



Firmado digitalmente por:
**GERMAN
ÑACATO**

.....
Ing. Ñacato Caiza Germán, Mgtr

C. C. 1709217150



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **García López Alexander Fabricio**, con cédula de ciudadanía n° 1400482111 y **Vilatuña Galárraga María Fernanda**, con cédula de ciudadanía n° 1717266223, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Análisis e implementación de un Configuration Management Database (CMDB) en la Unidad de Tecnologías y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 15 agosto 2022

García López Alexander Fabricio
C.C.: 1400482111

Vilatuña Galárraga María Fernanda
C.C.:1717266223



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Autorización de Publicación

Nosotros **García López Alexander Fabricio**, con cédula de ciudadanía n° 1400482111 y **Vilatuña Galárraga María Fernanda**, con cédula de ciudadanía n° 1717266223, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Análisis e implementación de un Configuration Management Database (CMDB) en la Unidad de Tecnologías y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 15 agosto 2022

García López Alexander Fabricio
C.C.: 1400482111

Vilatuña Galárraga María Fernanda
C.C.:1717266223

Dedicatoria

En primer lugar a mis padres, quienes han sido un ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y honestidad, gracias por su amor y todo el apoyo a lo largo de los años.

A mi hermana, quien me acompañó y alentó en todo momento, hasta culminar con este proyecto.

A mis abuelitas, quienes siempre me han entregado su amor incondicional.

A mis tíos y primos, que han estado pendientes y me han apoyado en todo este tiempo.

A mi abuelito, quien siempre me cuida y protege.

García López, Alexander Fabricio

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la fortaleza para salir adelante pese a la pérdida irreparable de mi madre, a mi ángel de la guarda que siempre la llevo en mi corazón, mi mente, mis más bonitos recuerdos, madrecita hermosa, por todo su esfuerzo, su dedicación, esmero, fortaleza y su arduo trabajo para darme la educación y verme triunfar.

A mi papito, hermanos, cuñado y sobrinos, quienes han estado conmigo a lo largo de este tiempo, y me han dado su amor y apoyo incondicional para culminar esta meta.

A mis tíos Fernando, Alex y Flor María quienes me han brindado su cariño, y apoyo siempre.

Vilatuña Galarraga, María Fernanda

Agradecimiento

A todos quienes han sido parte de este proceso, a mis padres por su amor y sus valores, a mi hermana porque siempre me ha acompañado, mis tíos y primos, quienes siempre me han apoyado y alentado.

Agradezco a mis amigos por todo su apoyo.

Un agradecimiento especial a la ing. Lorena Duque, quien nos ayudó en el desarrollo del proyecto, y quien adicionalmente nos facilitó el tema por desarrollar.

A los ingenieros Fernando Galárraga, Germán Ñacato y Mauricio Campaña, quienes nos ayudaron en todo este proceso.

Por último a Lola Karlota y Hugo Antonio, por su cariño.

Garcia López, Alexander Fabricio

Agradecimiento

Agradezco a Dios por su amor incondicional y por haberme dado la oportunidad de culminar este proceso, a mi Mamita que con tanto cariño, dedicación y esmero supo guiar mis pasos y gracias a sus enseñanzas soy una mujer esforzada y valiente.

A mi papi, hermanos por darme su amor, apoyo, ánimos y me han alentado a no rendirme

A mis tíos, Alex por todo su cariño, consejos, y palabras de aliento durante todo el proceso, a mi tía Flor María por todo su apoyo incondicional durante toda mi carrera y por quién pude continuar mis estudios, a mi tío Fer que aunque está en el cielo lo llevo en mi corazón y agradezco su cariño, apoyo y cada uno de sus consejos.

A los Ingenieros Juan Fernando Galárraga, Lorena Duque, Germán Ñacato, Mauricio Campaña, por todo su apoyo a lo largo del desarrollo del presente proyecto de titulación

Vilatuña Galarraga, María Fernanda

Contenido

<i>Dedicatoria</i>	6
<i>Agradecimiento</i>	8
<i>Índice de tablas</i>	16
<i>Índice de figuras</i>	18
<i>Glosario</i>	22
<i>Resumen</i>	23
<i>Abstract</i>	24
<i>Capítulo I</i>	25
<i>Generalidades</i>	25
Introducción	25
Formulación del problema	26
Justificación	26
Objetivos	27
General	27
Específicos	27
Alcance	28
Contexto Organizacional	29
Misión	29

	11
Visión	29
Principios y valores	29
<i>Capítulo II</i>	<i>31</i>
Marco teórico.....	31
Metodología de desarrollo ágil Scrum	31
Introducción.....	31
Definición.....	31
Roles de la metodología Scrum	32
Fases de Scrum	34
Ventajas Scrum	35
ITIL v4 y la Gestión de Servicios de TI.....	35
Introducción.....	35
Gestión de servicios	36
Partes interesadas	36
Valor y co-creación de valor	37
Servicios y productos	37
Relaciones de servicios	38
Valor: Resultados, costos y riesgos.....	38
Salidas y resultados.....	39
Costos y riesgos	39
Utilidad y Garantía.....	40

	12
Por lo tanto.....	40
En conclusión.....	41
ITIL v4.....	42
Definición.....	42
Principios guía de ITIL.....	43
Dimensiones de gestión de servicios y SVS.....	45
Cadena de valor ITIL 4.....	49
Prácticas de SVS en ITIL.....	51
Gestión de Activos de TI.....	53
Introducción.....	53
Definición.....	53
Importancia.....	53
Ciclo de vida de un activo.....	54
Gestión de la configuración del servicio.....	55
Introducción.....	55
Definición.....	55
¿Cómo funciona un CM?.....	56
Aportes y riesgos de no utilizar la CM.....	57
Configuration Management Database.....	58
Introducción.....	58
Definición.....	59

	13
Importancia.....	59
Ventajas al contar con una CMDB	60
Desafíos	61
Como funciona una CMDB.....	61
CMDB vs Gestión de activos	64
Elementos de configuración.....	65
Definición.....	65
Tipos y ejemplos de CI	65
Activos vs Elementos de Configuración	66
Criterios para definir un CI.....	66
Que elementos debe tener el CI	67
Relaciones.....	68
Factores de éxito	68
Proceso de implementación CMDB.....	69
Tipos herramientas CMDB	72
iTop	73
CMDBuild	75
GLPI: "Gestionnaire Libre de Parc Informatique", or "Free IT Equipment Manager"	78
i-Doit	80
OneCMDB	81
Otrs 8	82

	14
Criterios de selección de herramienta	83
La familia de normas ISO/IEC 25000	83
ISO/IEC 25010	84
<i>Capítulo III</i>	<i>91</i>
<i>Desarrollo</i>	<i>91</i>
Involucrar	91
Identificación stakeholders	91
Propuesta de trabajo con metodología Scrum e ITIL v4	92
Definición de roles y responsabilidades	100
Planificación y estrategia de gestión de la configuración	103
Metas planteadas	103
Proceso para implementar CMDB	104
Situación inicial	107
Herramienta y selección	111
Análisis comparativo	112
Recursos de hardware y software para implementación	126
Diseño y Transición	128
Identificación de CI para carga inicial	128
Diseño del flujo de gestión de configuración de activos TI	131
Obtener y construir	132
Implementación CMDB	132

	15
Estrategia de alimentación de CMDB	145
Entregar y apoyar	151
Valoración CMDB.....	151
Plan de gestión de configuración.....	153
Manual instalación y configuración	153
Manual de uso herramienta	153
Mejora continua ITIL 4.....	153
Situación actual vs propuesta	154
<i>Capítulo IV</i>	<i>155</i>
Conclusiones y Recomendaciones	155
Conclusiones.....	155
Recomendaciones.....	157
<i>Bibliografía</i>	<i>158</i>

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Establecimiento de metas</i>	71
Tabla 2 Características iTop entre versiones.....	73
Tabla 3 Versiones CMDBuild	75
Tabla 4 Diferencias entre versiones de iDoIT.....	80
Tabla 5 Característica adecuación funcional.....	86
Tabla 6 Característica eficiencia de desempeño	87
Tabla 7 Característica Compatibilidad.....	87
Tabla 8 Característica Usabilidad	88
Tabla 9 Característica Fiabilidad.....	89
Tabla 10 Característica Seguridad	89
Tabla 11 Característica Mantenibilidad	90
Tabla 12 Característica Portabilidad	91
Tabla 13 <i>Participantes CMDB</i>	100
Tabla 14 Funciones del Propietario CMDB.....	100
Tabla 15 Funciones del Administrador CMDB.....	101
Tabla 16 Funciones del Analista CMDB.....	101
Tabla 17 Funciones del Gestor de Activos	102
Tabla 18 Funciones e identificación Product Owner.....	102
Tabla 19 Funciones e identificación Scrum Master.....	103

Tabla 20 Funciones e identificación Equipo de desarrollo.....	103
Tabla 21 Análisis comparativos CMDB basados en los requerimientos iniciales.....	113
Tabla 22 Requerimientos para implementación.....	114
Tabla 23 <i>Solicitudes abiertas</i>	117
Tabla 24 <i>Detalle calificación</i>	118
Tabla 25 <i>Características ISO 25010</i>	118
Tabla 26 <i>Métricas de calidad para evaluar las propiedades del software</i>	119
Tabla 27 <i>Rango calificación métricas de calidad</i>	121
Tabla 28 <i>Métricas rango de calificación métricas de calidad</i>	122
Tabla 29 <i>Métricas de calidad y calificación</i>	123
Tabla 30 <i>Resultado y detalle de selección</i>	125
Tabla 31 <i>Tabla de roles CMDB y Perfiles en GLPI</i>	143
Tabla 32 <i>Tabla de valoración % cumplimiento RI iniciales</i>	151
Tabla 33 <i>Tabla de valoración % cumplimiento RI solicitados</i>	152
Tabla 34 <i>Resultado de cumplimiento de requerimientos</i>	153

Índice de figuras

Figura 1 <i>Principios y valores de Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE</i>	30
Figura 2 <i>Roles metodología Scrum</i>	32
Figura 3 <i>Elementos metodología Scrum</i>	33
Figura 4 <i>Fases de metodología Scrum</i>	34
Figura 5 <i>Conceptos clave ITSM</i>	36
Figura 6 <i>Partes interesadas ITIL</i>	37
Figura 7 <i>Punto central de Gestión de Servicios (Productos, servicios)</i>	38
Figura 8 <i>Se muestra el valor obtenido</i>	39
Figura 9 <i>Utilidad y garantía</i>	40
Figura 10 <i>Valor en ITSM</i>	41
Figura 11 <i>Componentes ITIL 4</i>	42
Figura 12 <i>Características principios guía ITIL 4</i>	43
Figura 13 <i>Siete principios de ITIL 4</i>	44
Figura 14 <i>Dimensiones Gestión de servicios</i>	46
Figura 15 <i>Definición de 4 dimensiones de Gestión de servicio</i>	47
Figura 16 <i>Componentes SVS</i>	48
Figura 17 <i>Actividades clave ITL 4</i>	50
Figura 18 <i>Clasificación de prácticas ITIL 4</i>	52
Figura 19 <i>Importancia ITAM</i>	54

Figura 20 <i>Ciclo de vida de los activos</i>	55
Figura 21 <i>Funcionamiento de Gestión de la configuración</i>	56
Figura 22 <i>Propósito gestión de la configuración</i>	57
Figura 23 <i>Aportes y riesgos de la gestión de configuración</i>	58
Figura 24 <i>Ventajas CMDB</i>	60
Figura 25 <i>Funcionamiento CMDB</i>	64
Figura 26 <i>Categorías y tipos de CI</i>	66
Figura 27 <i>Etapas para implementar CMDB</i>	70
Figura 28 <i>Plan de gestión de configuración</i>	72
Figura 29 <i>Requerimientos de instalación de hardware y software de iTop</i>	74
Figura 30 <i>Requerimientos de hardware y software CMDBuild</i>	77
Figura 31 <i>Requerimientos de software y hardware en instalación GLPI</i>	79
Figura 32 <i>Requerimientos de software y hardware en instalación iDoIT</i>	81
Figura 33 <i>Divisiones de ISO 2500n</i>	83
Figura 34 <i>Tipos de atributos de calidad</i>	84
Figura 35 <i>Atributos de calidad</i>	85
Figura 36 <i>Estructura organigrama UTIC</i>	92
Figura 37 <i>Tablero de actividades Trello</i>	93
Figura 38 <i>Definición de estados</i>	93
Figura 39 <i>Ejemplo de épicas</i>	94

Figura 40 <i>Columna Backlog del tablero de SCRUM</i>	94
Figura 41 <i>Columna Por hacer del tablero de SCRUM</i>	95
Figura 42 <i>Columna En progreso del tablero de SCRUM</i>	96
Figura 43 <i>Columnas En revisión y Revisión del tablero de SCRUM</i>	97
Figura 44 <i>Columnas En revisión y Revisión del tablero de SCRUM</i>	98
Figura 45 <i>Actividades clave ITIL 4</i>	99
Figura 46 <i>Proceso para implementar un CMDB</i>	105
Figura 47 <i>Flujo actual de gestión de activos</i>	108
Figura 48 <i>Proceso para seleccionar la herramienta</i>	111
Figura 49 <i>Puntaje obtenido por cada requerimiento</i>	115
Figura 50 <i>Resultado de selección de herramientas</i>	126
Figura 51 <i>Requerimientos de software y hardware GLPI 9.2.1 (actual)</i>	127
Figura 52 <i>Requerimientos de software y hardware GLPI 10.0.2</i>	128
Figura 53 <i>Sistema considerado para carga inicial</i>	130
Figura 54 <i>Sistema considerado para carga inicial</i>	130
Figura 55 <i>Propuesta de flujo para Gestión de configuración de activos TI</i>	131
Figura 56 <i>Estado servicio apache instalado</i>	134
Figura 57 <i>Página inicio de Apache 2</i>	135
Figura 58 <i>Pantalla de instalación GLPI en el browser</i>	139
Figura 59 <i>Resumen de entorno para instalar</i>	139

Figura 60 Configuración conexión con MySql.....	140
Figura 61 Pantalla de login por defecto de GLPI	140
Figura 62 Inicio de Sesión GLPI	141
Figura 63 Opciones de Menú habilitadas en GLPI	142
Figura 64 Pantalla inicial de GLPI para super usuario	142
Figura 65 Registro de perfil Super administrador.....	143
Figura 66 Registro de perfil administrador.....	144
Figura 67 Registro de perfil Técnico	144
Figura 68 Registro de perfil Supervisor.....	145
Figura 69 Menú de opciones para registro de Activos	146
Figura 70 Ejemplo de registro de un CI de tipo computador	147
Figura 71 Carga de información por medio de archivo CSV	148
Figura 72 Configuración de inventario nativo	149
Figura 73 Gráfico de Análisis de impacto de la herramienta	150
Figura 74 Dashboard de presentación de activos	150

Glosario

Atributos: Características únicas que ayudan a definir un elemento de configuración

CMDB: Configuration Management Database – Base de Datos de Gestión de la Configuración

CI: Configuration Item – Elementos de Configuración.

CM: Configuration Management

CMS: Configuration Management System

CVS: Cadena de Valor de Servicio

ITAM: Information Technology Assets Management – Gestión de Activos de TI.

ITIL: Information Technology Infrastructure Library – Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Comunicación.

ITSM: Information Technology Service Management - Gestión de Servicios de IT

SACM: Gestión de activos y servicios de configuración

TI: Tecnología de Información.

UTIC: Unidad de Tecnologías y Comunicación.

SVS: Sistema de valor del servicio

Resumen

El presente proyecto pretende realizar el análisis e implementación del Configuration Management Data Base, para la Unidad de Tecnología y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, partiendo de la necesidad de mejorar los procesos en la gestión de activos de TI, para dar seguimiento al ciclo de vida de estos, por medio de una CMDB, desde donde se administrará los activos de la unidad, llamados desde ahora elementos de configuración.

La metodología por seguir en el proyecto es Scrum, dado que permite adoptar un desarrollo ágil y mantener la comunicación constante entre los participantes, y entrega de valor por medio de entregas continuas.

Por otro lado se realiza una propuesta del plan de gestión de activos, apoyados en ITIL V4 y sus fases presenta en primera instancia las definiciones conceptuales correspondiente a ITIL v4, y las principales características de la cadena de valor que apoyan al desarrollo del presente proyecto.

El plan de configuración describirá los pasos para implementar el CMDB, la planificación, los participantes, metas por alcanzar y como se implementará, entendiendo esto como el levantamiento de información, estado actual, diseño y construcción, pruebas y análisis del resultado final. Adicionalmente, se realizará un análisis comparativo entre varias herramientas de software libre que incluye la CMDB o gestión de activos, y se seleccionará la opción más factible entre las propuestas, en base a los requerimientos solicitados de parte de la unidad y el cumplimiento de características de calidad de software.

Por último, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones, el análisis comparativo entre el estado inicial vs el proyecto finalizado.

Palabras clave: Configuration Management Data Base, Gestión de Configuración, Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Comunicación, Elementos de Configuración.

Abstract

The main goal of the present project is to implement a Configuration Management Data Base, for the UTIC of the Army Forces University ESPE, starting from the need of improve the IT Assets Management Process and follow their whole life cycle, through a CMDB, where will be the administration of the IT Assets called since now configuration items CI.

The methodology used in this project is Scrum, and the properties, aspects and main characteristics are described, to support the creation of working plan that will be executed in the present project. This methodology allows the team to adopt an agile work to maintain the constant and recurrent communication with the stakeholders, and value delivery through recurrent.

On the other hand, is created a Management Assets plan, with the best practices of ITIL v4, its own phases and the principal characteristics of the value chain that support the implementation of the present project.

The configuration plan will contain the steps required to implement a CMDB, the planification, the participants, the main goals to achieve, understanding how the actual status is and the distinct phases of design is, build, test, and the results analysis. Further is covered, the comparative analysis on different open-source tools that includes the CMDB or Assets Management functionality and will be selected the tool that is more feasible, based on the requirements requested by our stakeholders in UTIC, and the accomplishment of the quality software characteristic described on ISO 25000.

Finally, is described the principal conclusions and recommendations, of the comparative analysis between the starting status and the actual status with the project finished.

Key words: Configuration Management Data Base, Gestión de Configuración Information Technology Infrastructure Library, Configuration Item.

Capítulo I

Generalidades

Introducción

La Unidad de Tecnologías y Comunicación (UTIC) de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, se encuentra monitoreando continuamente los servicios, procesos y dispositivos conectados a la red institucional; para esta actividad se utilizan diversas herramientas como son las hojas de cálculo, lo que le convierte en un proceso manual, poco práctico y susceptible a fallos, por lo que en el presente trabajo de titulación, se propone la implementación de un Configuration Management Database (CMDB), el cual busca facilitar la gestión de los elementos de configuración, para reducir de esta forma el registro de información en archivos planos u hojas de cálculo.

El CMDB almacena datos sobre los elementos de configuración del sistema de información de una empresa, define y establece las relaciones entre ellos y facilita la gestión de los servicios de Tecnologías de la Información (Service Management Software, 2021).

Uno de los beneficios al utilizar el CMDB, es que no solamente se obtiene una base de datos de todos los elementos que componen un sistema de información, sino que también muestra y gestiona la interrelación entre los elementos de configuración.

Un CI puede ser cualquier componente de TI, incluidos software, hardware, documentación o licencias o dependencias entre ellos. Los procesos de gestión de la configuración buscan especificar, controlar y rastrear los CI y cualquier acontecimiento que afecte el normal desempeño de la infraestructura.

Formulación del problema

La UTIC realiza cambios y seguimiento continuo en la infraestructura y al no poseer información detallada y precisa de todos los CI, se genera las siguientes problemáticas:

- El registro y actualización de la información de los CI se lo realiza de forma manual mediante archivos Excel, lo que dificulta su administración y, por consiguiente, existe el riesgo de generar versiones desactualizadas, duplicidad de esfuerzos y aumento de costos.
- Falta de centralización de información sobre los CI, lo que dificulta su inspección, para determinar la configuración existente.
- No existe un método para determinar el estado de los CI e identificar posibles fallos, lo que resulta en problemas de disponibilidad de dichos elementos.

Justificación

A medida que la infraestructura de TI se vuelve más compleja, aumenta la importancia de rastrear y comprender la información dentro del entorno.

- El uso de CMDB es una práctica recomendada para las unidades de TI que necesitan identificar y verificar cada componente de su infraestructura para administrarla y mejorarla, aportando soporte al ciclo de vida de los servicios TI y adoptando las mejores prácticas recomendadas por ITIL.
- CMDB brindará a la institución un control detallado de los activos de información y servicios, aportando en materia de seguridad frente a los riesgos y amenazas, para asegurar el correcto desempeño del negocio y la continuidad de este.
- Implementar el CMDB ayudará a simplificar y centralizar la administración de la infraestructura TI, a través de la gestión de los CI, disminuyendo los tiempos de respuestas para los usuarios en la detección y solución de problemas minimizando costos.

- Aportará transparencia en la información de los activos y los datos de respaldo, incluyendo las relaciones y dependencias permitiendo conocer su estado real y mejorar la planificación de gastos y presupuesto.
- Apoya a la reducción de errores, aumento y respaldo de la seguridad a través de la documentación y definición de accesos autorizados para la administración y control de los CI.

Objetivos

General

Analizar e implementar Configuration Management Database (CMDB) para la Unidad de Tecnologías y Comunicación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Específicos

- Analizar las metodologías Scrum e ITIL v4 y documentar las buenas prácticas, basadas en la cadena de valor de servicios para la gestión de configuración.
- Realizar una propuesta de trabajo referente al planteamiento de Scrum en conjunto con las actividades detalladas en ITIL v4.
- Analizar y seleccionar las herramientas de software libre a utilizar en el proceso de implementación del CMDB entre: iTop, CMDBuild y GLPI en la UTIC e implementar la herramienta de acuerdo con su efectividad.
- Identificar los CI y elaborar el proceso de Gestión de Configuración en Unidad de Tecnología y Comunicación de la Universidad de Las Fuerzas Armadas ESPE, en base a las actividades claves de ITIL v4 de la cadena de valor del servicio:
 - Involucrar: Identificar los interesados que pueden requerir, utilizar o proporcionar información de configuración.

- Planeación: Planificar los objetivos y estrategias de la Gestión de configuración.
- Diseño y transición: Identificar los CI conforme al alcance y documentar sus relaciones, para garantizar que el modelo a implementar satisfaga los requerimientos.
- Obtener y construir: Poner en marcha y monitorizar la solución tecnológica para asegurar que todos los CI estén correctamente registrados.
- Entregar y apoyar: Realizar una valoración para asegurar que la información registrada en la CMDB coincida con la configuración de la estructura de TI y entregar el manual de usuario y técnico del CMDB.
- Mejora Continua: Elaborar informe para evaluar el rendimiento de la Gestión de Configuración y aportar información a la unidad que colabore en la toma de decisiones.

Alcance

El proyecto de titulación comprende el análisis de la situación inicial del proceso de la Gestión de configuración, levantamiento de las necesidades del área, diseño, implementación del CMDB utilizando la metodología de Scrum y las buenas prácticas de ITIL V4.

El resultado final consta de un modelo enfocado a la gestión de la configuración, que permita a la UTIC administrar los CI alineados con las mejores prácticas en TI.

Los CI serán determinados por el área de la UTIC y entregados para la implementación de la solución propuesta.

Entre los entregables:

- CMDB implementado
- Manual de usuario

- Manual técnico
- Reporte de los CI existentes

Contexto Organizacional

Misión

La Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE forma personas en el campo científico y tecnológico bajo un marco de principios y valores; y, genera conocimiento transferible para contribuir al progreso del país y Fuerzas Armadas, a través de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad.

Visión

Al 2025, ser reconocidos a nivel nacional e internacional como una institución de educación superior de calidad en docencia, investigación y vinculación bajo el paradigma de una universidad inteligente, articulando la transferencia de ciencia y tecnología, a través de procesos de I+D+i; y, convirtiéndonos en un referente de pensamiento en seguridad y defensa, al servicio del país y Fuerzas Armadas.

Principios y valores

La institución se debe fundamentalmente a la sociedad y Fuerzas Armadas, a ellas orienta su esfuerzo, contribuyendo a la solución de sus necesidades de desarrollo, mediante la formación profesional, técnica y científica, la investigación, planteamiento e implementación de soluciones en el ámbito de sus dominios académicos. Con la búsqueda permanente de la excelencia como institución centenaria y referente en la sociedad, mediante la práctica de los principios: respeto por la dignidad humana, identidad ESPE, excelencia académica; y los valores: disciplina, integridad, liderazgo, creatividad, cohesión y efectividad, en todas sus actividades académicas y

administrativas, aplicando métodos y herramientas efectivas para la integración de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad.

La formación de profesionales se fundamenta en proyectos multidisciplinarios relacionados al paradigma “Smart University” que incluye el desarrollo de una universidad postmoderna con énfasis en la aplicación del gobierno electrónico (e-gobierno), internacionalización y modelo educativo innovador, tendiente a continuar como institución de educación superior de las Fuerzas Armadas, referente en el ámbito nacional e internacional.

Figura 1

Principios y valores de Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE



Nota: La figura muestra los principios y valores que se practica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Tomado desde el portal de la página de la ESPE espe.edu.ec/filosofia/

Capítulo II

Marco teórico

Metodología de desarrollo ágil Scrum

Introducción

Scrum tiene nace en el año 1986 por un estudio realizado acerca de nuevos procesos de desarrollo en productos que en Japón y Estados Unidos tuvieron éxito, uno de ellos son las cámaras de fotos Canon, autos de marca Honda, entre otros.

Como resultado del estudio se identificó que los equipos que trabajaban en la elaboración de dichos productos iniciaban con la recolección de requisitos generales, teniendo en cuenta que debían entregar y salir al mercado en el menor tiempo posible, por lo que cada equipo realizaba diferentes actividades que los hacia productivos, considerando equipos multidisciplinarios, que trabajaban colaborativamente para alcanzar un mismo objetivo, entregas continuas y de forma más rápida.

Gracias al manifiesto ágil en el año 2001, se identifica dos grupos de metodologías de desarrollo, las de contexto de cascada o las metodologías ágiles de desarrollo, en ellas se considera Scrum, por la forma en la que los equipos de desarrollo trabajan.

Definición

Scrum es una metodología ágil de desarrollo, la cual cuenta tiene como objetivo obtener el mejor resultado posible de un proyecto, por medio de entregas continuas, retroalimentación, trabajo colaborativo entre el equipo de desarrollo y el cliente (*proyectosagiles.org, s.f.*).

La ejecución de un proyecto se la realiza en iteraciones cortas, las cuales pueden tener una duración de 2 a 3 semanas, cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al

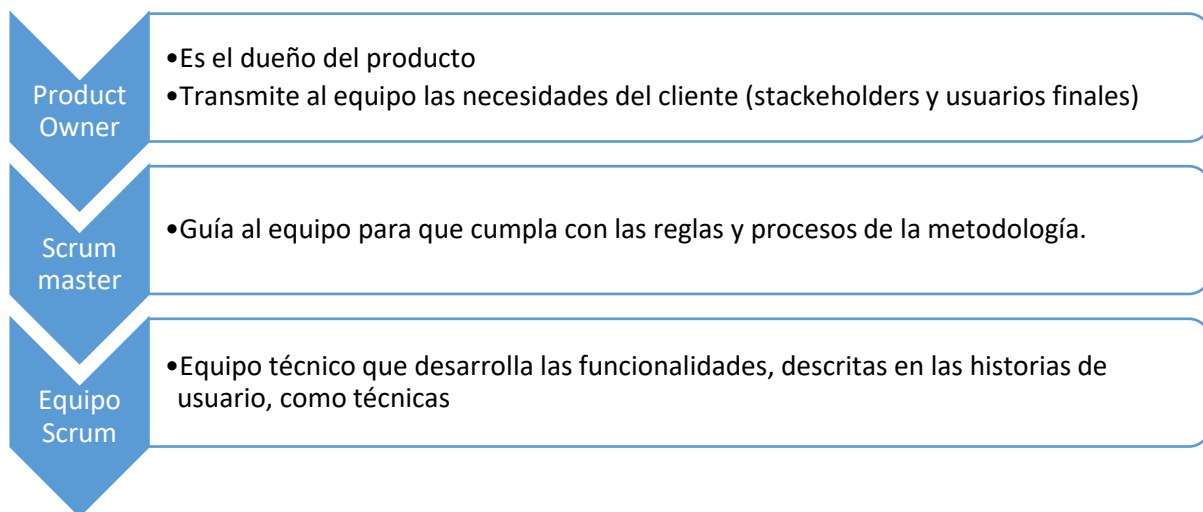
cliente cuando lo solicite. Al finalizar cada iteración es requerido realizar una retrospectiva, con la finalidad de obtener una retroalimentación e identificar mejoras a realizar, de esta manera se busca el mejoramiento continuo y aseguramiento de calidad (proyectosagiles.org, s.f.).

Roles de la metodología Scrum

La metodología Scrum cuenta con diferentes roles que cumplen una función específica descrita a continuación en la siguiente figura (**Ver Figura 2**).

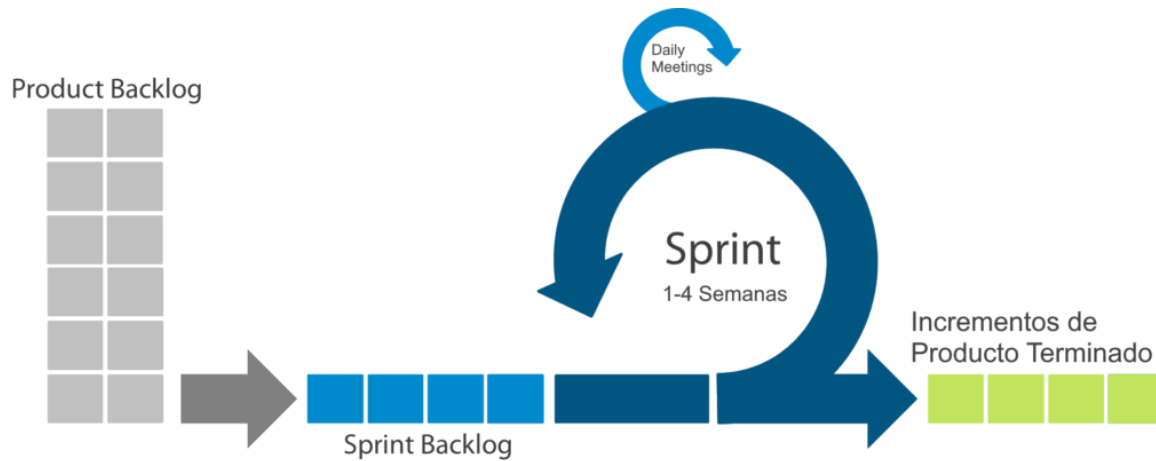
Figura 2

Roles metodología Scrum



Nota: En la figura actual se presentan los roles correspondientes a la metodología Scrum, cada uno de los cuales conlleva sus propias responsabilidades. Tomado desde (proyectosagiles.org, s.f.).

En la siguiente figura (ver **Figura 3**), se representan los elementos de la metodología scrum a lo largo del ciclo de desarrollo de software.

Figura 3*Elementos metodología Scrum*

Nota: Son artefactos que se emplea para comprender el desarrollo del producto y organizar las actividades pendientes y realizadas. Tomado desde (proyectosagiles.org, s.f.)

- **Product Backlog:** Es el conjunto de funcionalidades y tareas a realizar, en las cuales se indica el valor que aporta al cliente y el costo estimado de completarlo, para de esta forma priorizar su atención (proyectosagiles.org, s.f.).
- **Sprint Backlog:** Es el conjunto de tareas a realizar en una iteración o sprint específica (proyectosagiles.org, s.f.)
- **Sprint:** Un sprint es una unidad de trabajo que agrupa un conjunto de tareas en un periodo de tiempo, este puede ser de 1 a 4 semanas (proyectosagiles.org, s.f.).
- **Daily Scrum Meeting:** Todos los días, una vez comenzado el sprint, el equipo realiza una reunión de coordinación (proyectosagiles.org, s.f.). En la reunión cada integrante debe responder a tres preguntas:
 - ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización?
 - ¿Qué voy a hacer a partir de este momento?

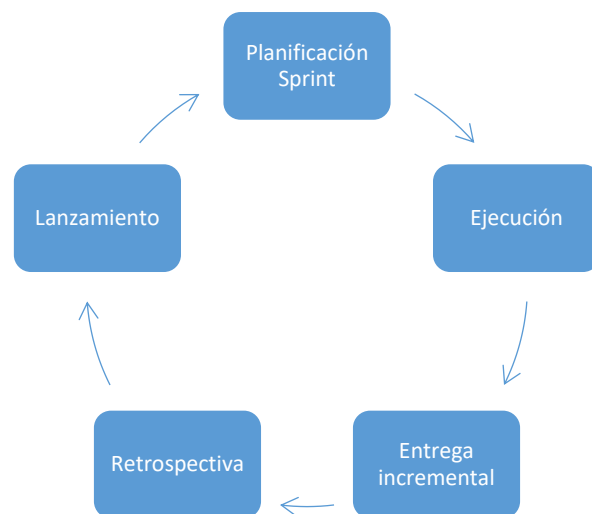
- ¿Tengo bloqueos?
- **Incrementos de productos terminados:** son todas las tareas que se han completado durante un sprint (proyectosagiles.org, s.f.).

Fases de Scrum

Las fases que se realizan en la metodología de Scrum, corresponden a aquellas tareas que agiliza la entrega continua de información. Dichas actividades son representadas en la siguiente figura.

Figura 4

Fases de metodología Scrum



Nota: La figura 4 muestra las fases que implican la metodología Scrum. El Scrum está basado en sprints, para generar un producto entregable. Son los eventos que componen Scrum. Figura tomada de (proyectosagiles.org, s.f.)

A continuación se detalla cada una de las fases descritas en la figura 4 (ver figura 4):

- **Planificación de Sprint:** Se elabora la lista de tareas o acciones necesarias para desarrollar los requisitos a los que se han comprometido

- **Ejecución de sprint:** Fase en la cual se desarrollan las tareas planificadas y estimadas para el sprint, dependiendo de su duración (1- 4 semanas).
- **Entrega incremental:** Fase en la cual se realiza la entrega de valor al cliente y stakeholders, por lo que a su vez se lo presenta en un Showcase para revisar la entrega.
- **Retrospectiva:** El equipo analiza cuales son las cosas que han resultado en el proyecto, las oportunidades de mejora y las acciones requeridas para el proceso de mejora continua.

Ventajas Scrum

Según (proyectosagiles.org, s.f.), las ventajas que Scrum presenta son:

- Entrega incremental de valor al cliente y stakeholders (1-4 semanas)
- Gestionamiento de los requerimientos del cliente, basados en entregables tangibles.
- Flexibilidad y adaptación en base a los requerimientos y necesidades del cliente
- Productividad y calidad.
- Alineamiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.

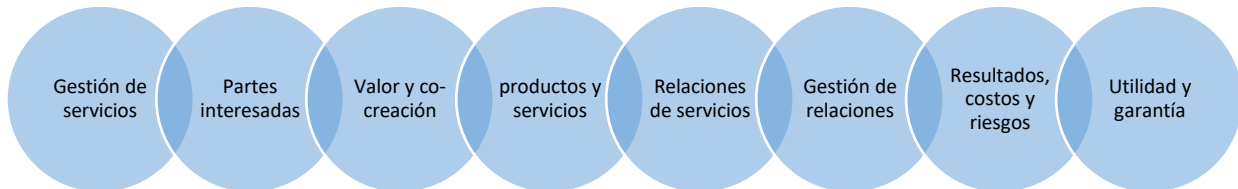
ITIL v4 y la Gestión de Servicios de TI

Introducción

ITIL se enfoca en alinear los servicios de TI con las necesidades del negocio y está respaldado por servicios de calidad de una amplia gama de proveedores, incluidos institutos de examen, proveedores de capacitación acreditados y consultorías, proveedores de software y herramientas.

ITIL fue creado inicialmente en la década de 1980 por el gobierno del Reino Unido y ahora es propiedad de AXELOS; la versión actual es ITIL 4 (publicada en febrero de 2019).

Para comprender el funcionamiento y definición del marco de mejores prácticas ITIL, se debe entender los distintos conceptos clave referente a ITSM, que incluye lo siguiente:

Figura 5*Conceptos clave ITSM*

Nota: Se plantean los principales conceptos que se van a tomar en consideración para definir ITIL y sus características.

Gestión de servicios

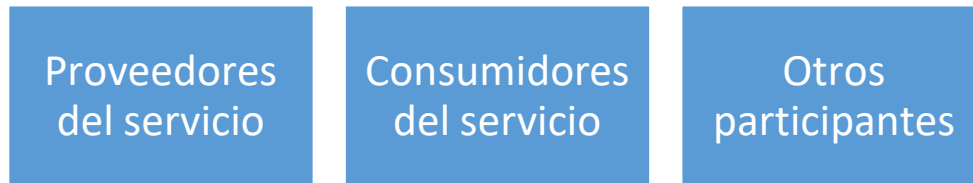
La gestión de servicios de TI (ITSM), es la forma en la que los equipos de TI gestionan la prestación integral de servicios a los clientes. Esto incluye todos los procesos y actividades necesarios para diseñar, crear, entregar y respaldar los servicios de TI (Atlassian, 2022). El objetivo de ITSM es asegurar que los procesos adecuados, las personas y la tecnología están en su lugar para que la organización pueda cumplir con sus objetivos de negocio y entregar el valor correspondiente a los clientes en forma de servicios.

Partes interesadas

Los participantes o partes interesadas en la gestión de servicios son los inversores, accionistas o sociedades, la organización misma (proveedor de servicios) también es un actor clave, incluidos sus empleados, gerentes y propietarios y los consumidores de servicios, que pueden ser clientes, usuarios o patrocinadores (AXELOS, 2019). Dichos participantes deben establecer relaciones de servicios, las cuales deben actuar en conjunto para la creación de valor (Ver **Figura 6**)

Figura 6

Partes interesadas ITIL



Nota: Se detalla principales actores interesados en establecer las relaciones de servicios con la finalidad de generar valor. Tomado desde (AXELOS, 2019)

Valor y co-creación de valor

“Valor es el beneficio percibido, utilidad e importancia de algo” definido por (ITIL, 2019). La co-creación de valor se establece de acuerdo con la relación existente entre proveedores, consumidores y demás participantes, se crea valor de manera conjunta a través de una colaboración activa entre los proveedores de servicios y los consumidores de servicios.

Servicios y productos

El punto central de la gestión de servicios es el servicio. Los proveedores ofrecen sus servicios a través de varias ofertas de servicios. Las ofertas de servicios describen uno o más servicios basados en uno o más productos. Los productos son la configuración de los recursos de una organización diseñados para ofrecer valor a un consumidor (AXELOS, 2019). Dichas características se describen en la siguiente figura.

Figura 7

Punto central de Gestión de Servicios (Productos, servicios)

Servicios	Productos
<ul style="list-style-type: none"> •Es un medio para habilitar la creación conjunta de valor al facilitar los resultados que los clientes desean alcanzar, sin que el cliente tenga que administrar los costos y riesgos específicos 	<ul style="list-style-type: none"> •Es una configuración de los recursos de una organización designados para ofrecer valor a un consumidor

Nota: Se detalla el punto central de la gestión de servicios. Tomado desde (AXELOS, 2019)

Relaciones de servicios

Según ITIL (AXELOS, 2019), las relaciones de servicios se establecen entre dos o más organizaciones para co-crear valor. Se establecen roles de proveedor de servicios y consumidor de servicios. Las relaciones de servicios incluyen la gestión de relaciones de servicios, prestación y consumo de estos.

Valor: Resultados, costos y riesgos

ITIL manifiesta que lograr los resultados deseados requiere recursos (Requiere costos) y los cuales están relacionados con los riesgos. Las relaciones presentan nuevos riesgos o pueden afectar negativamente al proyecto. Las relaciones, mientras más valiosas, más efectos positivos que negativos presenta (AXELOS, 2019). Ver **Figura 8**.

Figura 8

Se muestra el valor obtenido



Nota: Los resultados están relacionados con el uso de recursos y riesgos, los cuales al final entregan valor sobre el servicio. Tomado desde (AXELOS, 2019)

Salidas y resultados

Se describe las salidas y resultados según (AXELOS, 2019), “Un proveedor de servicios produce salidas que ayudan a sus consumidores a lograr ciertos resultados”

- Las salidas son aquellos productos tangibles o intangibles, productos de una actividad
- Los resultados son aquellos logros por parte de un interesado, habilitado por un producto o servicio

Costos y riesgos

ITIL (AXELOS, 2019) define a los Costos como: “La cantidad de dinero gastada en una actividad o recurso específico.”

De igual forma, los riesgos según (AXELOS, 2019): “Un posible evento que podría causar daños o pérdidas, o dificultar el logro de los objetivos.”

Utilidad y Garantía

La evaluación de la utilidad y garantía respecto a la oferta de servicios facilitará validar si los resultados son los planificados y si existe creación de valor para los consumidores. ITIL manifiesta las siguientes definiciones (AXELOS, 2019).

Figura 9

Utilidad y garantía

Utilidad	Garantía
<ul style="list-style-type: none"> • La funcionalidad que ofrece un producto o servicio para satisfacer una necesidad particular. • Lo que hace el servicio y su propósito 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la seguridad de que un producto cumplirá con los requisitos acordados • Determina el desempeño, si se encuentra apto para el uso

Nota: La utilidad y garantía representa que los productos o servicios cumplan con su propósito de acuerdo con los requisitos acordados. Tomado desde (AXELOS, 2019)

Por lo tanto

El valor creado por la utilidad y garantía se encuentra afectado por las distintas condiciones de costos y riesgos adquiridos por parte de los participantes del proyecto, donde en primera instancia se establecen los objetivos o acuerdos, se define las garantías en base a las condiciones de aceptación de las salidas o productos a entregar.

Figura 10*Valor en ITSM*

Nota: Como se genera valor dentro de ITSM.

En conclusión

ITIL es un marco de mejores prácticas y recomendaciones para gestionar las operaciones y servicios de TI de una organización. Los procesos de ITSM, cuando se construyen en base al marco de ITIL, mejoran los servicios de TI.

En la gestión de servicios, una organización es aquella “persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos” (ISO 9000:2015(es), 2015), donde puede desempeñar los roles de proveedor o consumidor en cualquier momento, con la finalidad de crear valor para las partes interesadas a través de los servicios y productos.

Las relaciones de servicios se establecen entre dos o más organizaciones para co-crear valor, las cuales deben mantenerse positivas para entregar resultados. Dichos resultados requieren de costos y se encuentran expuestos a distintos riesgos debido a la relación entre los participantes, donde se espera obtener utilidad como resultado de la oferta de servicios.

La utilidad determina si un servicio es “apto para el propósito”. La garantía determina si un servicio es “apto para el uso”.

ITIL v4

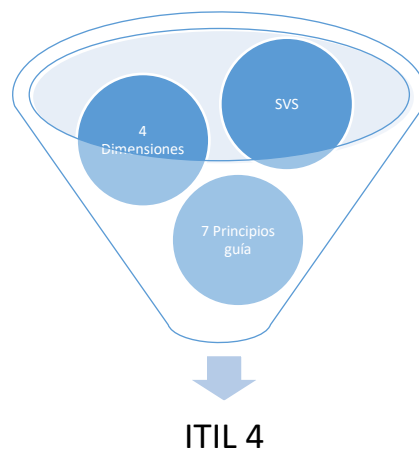
Definición

ITIL 4 es un marco que proporciona un enfoque práctico y flexible para apoyar a todas las organizaciones en su camino hacia la transformación digital, además brinda un modelo operativo digital de extremo a extremo en la organización para la entrega de valor y operación de productos y servicios habilitados por TI, lo que permite que los equipos de TI continúen desempeñando un papel importante en la estrategia comercial del negocio, con un enfoque de prácticas propuestas en metodologías ágiles y DevOps (AXELOS, 2019).

Los componentes clave del marco ITIL 4 son los principios guía, sistema de valor del servicio (SVS) y el modelo de cuatro dimensiones (AXELOS, 2019). Facilitan la integración y coordinación y entrega enfocada en el valor, para la organización, como se observa en la siguiente figura, (ver **Figura 11**).

Figura 11

Componentes ITIL 4



Nota: Los principales componentes de ITIL v4 para entregar valor a los clientes.

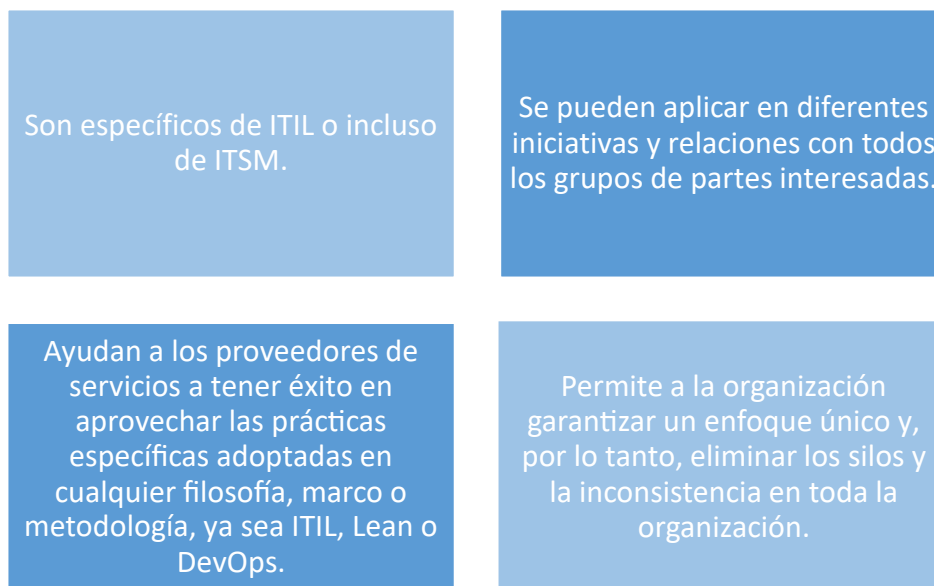
Principios guía de ITIL

Un “Principio es una recomendación que guía una organización en todas las circunstancias, independientemente de los cambios en sus objetivos, estrategias, tipo de trabajo o estructura de gerencia. Un Principio Guía es Universal y perdurable en el tiempo” (ITIL, 2019)

Los 7 Principios descritos en ITIL 4 apoyan a la generación de una cultura y comportamiento estratégico en donde se busca la mejora continua, dentro de sus principales características se encuentran, (ver **Figura 12**)

Figura 12

Características principios guía ITIL 4



Nota: Se identifica las razones que representan los principios guía de ITIL como estándar universal para las organizaciones. Figura tomada de (ITIL, 2019)

Los principios guía respaldan las diferentes acciones y decisiones tomadas por una organización, incluidas sus iniciativas de mejora continua, adoptando un enfoque de gestión de

servicios y adaptar la orientación de ITIL a lo que se necesita (ITIL, 2019), en la siguiente figura se representan los 7 principios guía de ITIL. Ver **Figura 13**

Figura 13

Siete principios de ITIL 4



Nota: Se presentan los 7 principios que proporcionan orientación a las organizaciones a medida que adoptan un enfoque de gestión de servicios de ITIL. Figura tomada de (ITIL, 2019)

- **Enfocarse en el valor:** Considerando las necesidades y requerimientos de los clientes y las partes interesadas, la organización debe enfocarse a la entrega de valor de sus procesos, servicios para todos los involucrados.
- **Empezar desde donde se encuentra:** Se recomienda construir algo nuevo, considerando lo que ya se encuentra actualmente implementado.
- **Progresar iterativamente y con retroalimentación:** Se debe organizar el trabajo en pequeñas secciones con la finalidad de realizarlas y entregarlas de forma iterativa, solicitando retroalimentación dentro de las iteraciones durante todo el proceso de desarrollo, con la finalidad de entregar valor con las acciones realizadas son las apropiadas y se encuentran enfocadas a los objetivos que se desea cumplir (Interpolados, 2020).

- **Colaborar y promover la visibilidad:** Al promover una cultura de colaboración entre los diferentes roles agrega valor bajo las diferentes perspectivas de los roles involucrados. Para tener éxito en el proyecto es necesario tener una comunicación transparente y abierta entre todos los roles, a fin de incrementar la colaboración y visibilidad de las actividades realizadas en el equipo (Interpolados, 2020).
- **Pensar y trabajar de manera holística:** Cada decisión que tome un individuo o un departamento tendrá un efecto en las demás áreas de la organización. Por esta razón, antes actuar, es necesario pensar en la forma en que todas las partes interactúan para crear valor (Interpolados, 2020).
- **Mantenerlo simple y práctico:** Simplificar los procesos cuando sea requerido con la finalidad de enfocar la generación de valor para las personas involucradas (Interpolados, 2020).
- **Optimizar y automatizar:** Antes de automatizar los procesos es necesario optimizarlos, con la finalidad de asegurar que los procesos que se automaticen generen valor (Interpolados, 2020).

Dimensiones de gestión de servicios y SVS

Uno de los principales objetivos de una organización es entregar valor a sus clientes, por lo que el Sistema de valor de servicio (SVS) de ITIL facilita el cumplimiento de dicho propósito, detallando las diferentes relaciones entre los diferentes segmentos y actividades de la organización, apoyadas en las 4 dimensiones de la Gestión de servicios (ITIL, 2019).

Las cuatro dimensiones de ITIL son equivalentes a los diferentes pilares de un ente, que deben coexistir para reducir riesgos, entregar valor y satisfacer las expectativas del cliente, estas

cuatro dimensiones representan diferentes acciones a realizar dentro del Sistema de Valores del Servicio (SVS) (AXELOS, 2019), incluida la cadena de valor del servicio y todas las prácticas de ITIL.

Figura 14

Dimensiones Gestión de servicios



Nota: Para respaldar un enfoque holístico de Gestión de Servicios, ITIL define Cuatro Dimensiones que colectivamente son importantes para la facilitación de valor efectiva y eficiente. Figura tomada de (AXELOS, 2019).

En la siguiente tabla, se detalla la definición de las 4 dimensiones de Gestión de servicio, que permiten el enfoque de entrega de cadena de valor.

Figura 15*Definición de 4 dimensiones de Gestión de servicio*

Dimensión Organizaciones y Personas	Se relaciona con los roles y responsabilidades, la estructura organizacional y la cultura, así como el personal y las competencias requeridas.
Dimensión Información y el Conocimiento	Se relaciona con la información y el conocimiento, las tecnologías requeridas y las relaciones entre los diferentes componentes del SVS, como las entradas y salidas de la cadena de valor del servicio, dependiendo de su naturaleza.
Dimensión de socios y proveedores	Abarca las relaciones de una organización con otras organizaciones que están involucradas en diferentes fases de servicios. Esta dimensión también incluye los contratos y otros acuerdos entre la organización y sus socios o proveedores.
Dimensión de los Flujos de Valor y Procesos	Es aplicable tanto al SVS en general como a productos y servicios específicos. En ambos contextos, define las actividades, flujos de trabajo, controles y procedimientos necesarios para alcanzar los objetivos definidos.

Nota: En la presente representación se describe la definición correspondiente a cada dimensión de ITSM. Tomado de (AXELOS, 2019).

SVS es un modelo operativo flexible orientado al valor que permite a la organización crear una variedad de combinaciones de actividades y componentes para adaptarse a su situación particular, para asegurar la entrega de valor (AXELOS, 2019).

Las entradas clave para el sistema de valor del servicio son las oportunidades en base a las perspectivas de entrega de valor de los involucrados, y la demanda de acuerdo con la necesidad de los clientes, en cuanto a los productos, servicios ofertados por la organización.

Las características principales de SVS son:

- Cada SVS de la organización se relaciona con otras organizaciones, generando una cadena de entrega de valor holística tanto para sus clientes como para cada uno de los interesados
- A través de la gestión de los servicios y productos de una organización, SVS tiene el propósito de la co-creación de valor constante entre los interesados
- El SVS apoya al cumplimiento de los objetivos tanto de la organización como de sus clientes.

El sistema de valor del servicio incluye los siguientes componentes principales, representados en la siguiente **Figura 16**

Figura 16

Componentes SVS



Nota: Componentes SVS tomado desde (AXELOS, 2019).

- **Principios guía:** Se refiere a las recomendaciones que guían a las organizaciones en todas las circunstancias, independientemente de los cambios en sus objetivos, estrategias, tipo de trabajo o estructura de gestión (AXELOS, 2019).
- **Gobernabilidad:** Se refiere a los medios por los cuales una organización es dirigida y controlada (AXELOS, 2019).
- **Cadena de valor del servicio:** Se refiere a un conjunto de actividades realizadas por una organización para entregar un producto o servicio valioso a sus consumidores (AXELOS, 2019).
- **Prácticas:** Se refieren a un conjunto de recursos organizacionales diseñados para realizar un trabajo o lograr un objetivo (AXELOS, 2019).
- **Mejora continua:** Se refiere a una actividad recurrente realizada en todos los niveles para garantizar que el desempeño de una organización cumpla continuamente con las expectativas de las partes interesadas (AXELOS, 2019).

Cadena de valor ITIL 4

La cadena de valor ITIL V4 admite varios enfoques como DevOps, lo que lo convierte en un modelo que permite la aplicación de metodologías actuales, lo que lo hace adaptable a diferentes modelos empleados para la gestión de tecnologías de la información y comunicación.

La cadena de valor ITIL V4 consta de 6 actividades claves (ver Figura 17), las cuales proveen un conjunto de flujos de valor, al transformar varios insumos en productos específicos, estos pueden ser externos o pueden provenir de otras actividades dentro de la propia cadena (ITIL, 2019).

Figura 17

Actividades clave ITL 4



Nota: Se indica la cadena de valor ITIL y sus actividades.

Las actividades clave se describen a continuación, según (ITIL, 2019):

- **Planificar:** Esta actividad garantiza la comprensión de la visión, el estado actual y la dirección de las actividades, con la finalidad de obtener mejoras dentro de las 4 dimensiones de ITIL 4, como en los productos y servicios que comprende la organización.
- **Mejorar:** Tiene como finalidad definir un proceso de mejora continua buscando la calidad tanto de los productos, servicios y prácticas que constan dentro de la cadena de valor del servicio y las 4 dimensiones de ITIL.
- **Involucrar:** Esta actividad implica comprender y documentar las necesidades de las partes interesadas, con la finalidad de transformar las necesidades del usuario en requisitos de diseño para la actividad de Diseño y transición.

- **Diseño y transición:** Esta actividad que los requerimientos identificados en conjunto con las partes interesadas en la actividad de involucrar se cumplan considerando la entrega de valor, calidad, costos y tiempo de entrega.
- **Obtener y construir:** En esta actividad se debe asegurar que todos los servicios, productos se encuentren disponibles cuando sea necesario y que estos cumplan con las especificaciones definidas.
- **Entrega y soporte:** En donde se busca asegurar que la entrega cumpla con los requerimientos de las partes interesadas garantizando tanto la entrega como el soporte para la entrega de valor.

Prácticas de SVS en ITIL

Las prácticas de ITIL son uno de los seis componentes del Sistema de Valor del Servicio (SVS) de ITIL y respaldan las actividades de la cadena de valor del servicio, para proporcionar un conjunto de herramientas integral y adaptable para la gestión de servicios (ITIL, 2019) .

Una práctica de ITIL es un conjunto de recursos organizacionales diseñados para realizar ciertos tipos de trabajo.

El SVS de ITIL incluye 34 prácticas, que se dividen en tres categorías:

- **Prácticas de gestión general:** se han adaptado para la gestión de servicios desde dominios generales de gestión de negocios;
- **Prácticas de gestión de servicios:** las cuales se han considerado en las industrias de gestión de servicios.
- **Prácticas de gestión técnica:** se han adaptado de los dominios de gestión de tecnología para fines de gestión de servicios.

En la siguiente **Figura 18** se lista la clasificación, de las prácticas de ITIL, en las categorías anteriormente descritas.

Figura 18

Clasificación de prácticas ITIL 4

Prácticas Gestión General	Prácticas Gestión de Servicios	Prácticas Gestión Técnica
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de la arquitectura ■ Mejora continua ■ Gestión de seguridad de la información ■ Gestión del conocimiento ■ Medición y reporte ■ Gestión del cambio organizacional ■ Gestión del portafolio ■ Gestión de proyectos ■ Gestión de relaciones ■ Gestión de riesgos ■ Gestión financiera del servicio ■ Gestión de la estrategia ■ Gestión de proveedores ■ Gestión del personal y talento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de la disponibilidad ■ Análisis del negocio ■ Gestión de la capacidad y desempeño ■ Control de cambios ■ Gestión de incidentes ■ Gestión de activos de TI ■ Gestión de eventos y monitoreo ■ Gestión de problemas ■ Gestión de liberación ■ Gestión del Catálogo de Servicios ■ Gestión de configuración del servicio ■ Gestión de continuidad del servicio ■ Diseño de servicio ■ Service Desk ■ Gestión de niveles de servicio ■ Gestión de solicitudes de servicio ■ Validación y pruebas del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de implementación ■ Gestión de infraestructura y plataformas ■ Desarrollo y gestión de software

Nota: La figura presenta las prácticas de gestión, las cuales son un conjunto de recursos organizativos diseñados para realizar un trabajo o lograr un objetivo. Tomado desde (AXELOS, 2019).

Gestión de Activos de TI

Introducción

Los activos de TI son aquellos componentes de valor financiero que pueden contribuir a la entrega de productos o servicios de TI. Dichos componentes son recursos tales como software, hardware, redes, servicios en la nube entre otros.

La ITAM desempeña un rol fundamental en el uso de los activos y por tanto apoyan a las necesidades del negocio, ayuda a planificar su ciclo de vida, lo que colabora con la gestión de costos y riesgos, el aumento del valor y la toma de mejores decisiones.

Definición

La gestión de activos de TI sirve para realizar el seguimiento en todo el ciclo de vida de los activos: planificación, adquisición, implementación, mantenimiento y retirada; garantizando que los elementos tangibles e intangibles tenga la correcta gestión de uso y funcionamiento, conforme a las políticas de seguridad corporativas, con la finalidad de obtener los índices de uso, valor, coste, disminución de riesgos y el plan para su optimización y manejo para cada activo (Atlassian, 2021).

La ITAM busca mejorar la productividad mediante la implementación de tecnologías como apoyo al negocio y a los usuarios, las cuales buscan facilitar la reducción de costos de licencias y soporte eliminando o relocalizando recursos e identificar las licencias subutilizadas (Freshworks, 2021).

Importancia

Entre los aspectos más importantes de ITAM (Atlassian, 2021) se encuentran (Ver **Figura 19**):

Figura 19*Importancia ITAM***Centralización de información**

- Asignar responsables y centralizar información.
- Disponibilizar los activos a los departamentos y a la organización

Mejorar el aprovechamiento y reducción del desperdicio

- La información de activos se encuentra actualizada, el costo total de operación, evitando desperdicios, compras innecesarios y reducción de costes.
- Mayor control en licencias, soporte técnico y eliminar el desperdicio

Mayor productividad

- Se necesita procesos y herramientas de gestión de activos para ofrecer de manera eficiente nuevas funciones y servicios sin poner en riesgo la fiabilidad.
- Visualizar recursos que no se esté pagando, o recursos pagos que no son necesarios.

Continuidad del negocio

- Los datos de ITAM y sus configuraciones ayudan a identificar los impactos de los eventos en el negocio y a tomar decisiones informadas para restaurar los servicios a los usuarios.

Nota: Se muestra la importancia del proceso de ITAM, que radica en ser una parte de la estrategia general de una organización y proporciona información actualizada para reducir riesgos y costes.

Ciclo de vida de un activo

Los activos cumplen un ciclo de vida útil en las organizaciones. ITAM emplea el concepto de ciclo de vida del activo para estructurar las actividades y apoyar la toma de decisiones.

Figura 20*Ciclo de vida de los activos*

Nota: Se muestra el ciclo de vida de un activo.

Gestión de la configuración del servicio

Introducción

Actualmente, los datos, las aplicaciones y las áreas de TI crecen rápidamente, lo que obliga a las instituciones a realizar continuos seguimientos sobre sus activos, las relaciones y las dependencias de cada CI. Por tal motivo, se debe realizar y disponer de una visualización ordenada de los CI y de atributos de la infraestructura de la institución, añadiendo características como la centralización, veracidad y disponibilidad de la información, permitiendo conocer el entorno de la organización y mejorar la gestión de TI.

Definición

La gestión de la configuración (CM) es un proceso que se utiliza para rastrear y controlar los recursos y servicios TI en una institución. Cuando se implementa correctamente, el CM garantiza que una organización sepa cómo se configuran sus activos tecnológicos y cómo esos elementos se relacionan (Interpolados, 2020).

¿Cómo funciona un CM?

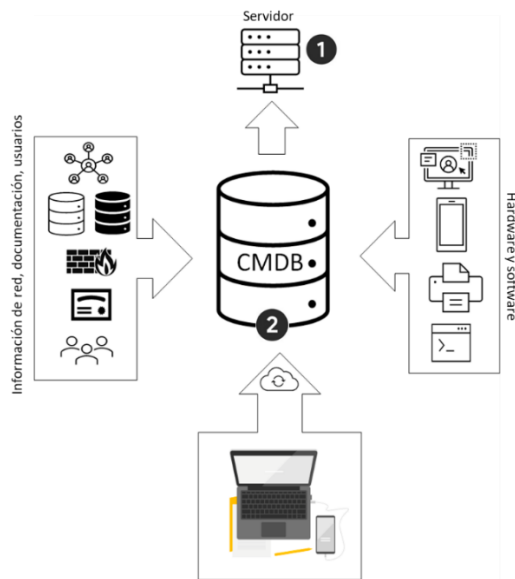
La CM del servicio recopila y gestiona información sobre una amplia variedad de CI, que suelen incluir hardware, software, redes, edificios, personas, proveedores y documentación, los cuales ayudan a la organización a comprender cómo funcionan los CI que contribuyen a cada servicio y su interacción.

Se puede almacenar y publicar en una única base de datos de administración de configuración (CMDB) para toda la organización o en un sistema de gestión de la configuración (CMS): “Un conjunto de herramientas, datos e información que se utiliza para respaldar la gestión de la configuración del servicio.” (Interpolados, 2020).

Dicho funcionamiento se encuentra ilustrado en la siguiente **Figura 21**.

Figura 21

Funcionamiento de Gestión de la configuración

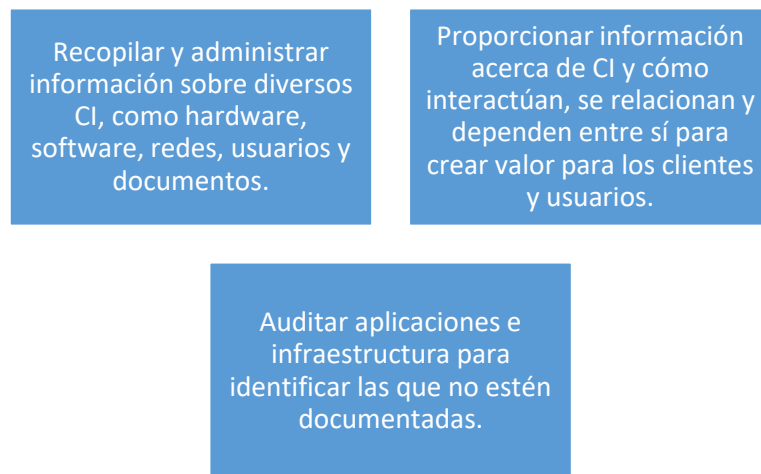


Nota: Se representa el funcionamiento del CM.

El propósito de la práctica gestión de configuración del servicio se describe en los siguientes puntos, descritos en **Figura 22**:

Figura 22

Propósito gestión de la configuración



Nota: Se ilustra el propósito de la gestión de configuración. Figura tomada de (Interpolados, 2020)

“Sin el proceso de gobernanza de la gestión de la configuración que valide su contenido, el repositorio es simplemente una base de datos operativa con datos no verificados, no una CMDB” (Axelos, 2019).

Aportes y riesgos de no utilizar la CM

La correcta implementación de CM brinda seguridad, coherencia, aseguramiento de la prestación de servicios y soporte de cumplimiento, renunciarlos o aceptarlos puede aumentar o disminuir los riesgos considerablemente (Bigelow S. , 2021). En la **Figura 23** se presentan los aportes y riesgos.

Figura 23

Aportes y riesgos de la gestión de configuración

Nota: La CM sirve como mecanismo de para descubrir, preservar, hacer cumplir y auditar una configuración en la infraestructura y respaldar los esfuerzos de cumplimiento de la organización.

Tomado desde (Bigelow S. , 2021).

Configuration Management Database

Introducción

CMDB o la base de datos de la gestión de configuración, es el sistema que permite registrar los CI de la infraestructura, detallando características tales como: relaciones, estado, localización, dueños y si son auditables. Dichos datos se pueden utilizar para actividades de

seguimiento, control y cambios en la infraestructura mejorando el conocimiento del sistema. Esto a su vez ayuda al negocio a tomar las decisiones adecuadas en relación con los servicios que se prestan, poniendo en consideración su historial, peticiones, solicitudes y cambios garantizando la simplificación de la administración de la infraestructura TI, a través de la visibilidad a gran escala de sus activos.

Definición

Una Base de Datos de Gestión de la Configuración (CMDB) es un depósito de datos que almacena información sobre los activos de hardware, software, servicios, documentos, etc. en su entorno de TI. Este componente del marco de ITIL permite la supervisión y gestión eficientes de los activos de la organización, conocidos como elementos de configuración (CI), y ofrece una mayor comprensión de cómo se relacionan entre sí (Becerra, 2021). Un CI puede ser cualquier componente de TI, tales como:

- Hardware
- Software
- Documentación
- Servicios empresariales
- Licencias, etc.

Importancia

CMDB presenta los activos y configuraciones de manera precisa y actualizada. Al centralizar los datos se permite acceder a la información de manera rápida y sencilla. Esta información sirve para generar una visión completa y precisa del entorno de TI, analizar cambios, incidentes y problemas con la finalidad de invertir recursos y tiempo en prevenir o solventar problemas con los activos (O'Donnell, 2020).

Ventajas al contar con una CMDB

La implementación del CMDB facilita la comprensión del entorno TI, las relaciones y dependencias entre los CI, la cual apoya la gestión de activos. Dichas ventajas, según (Rivas, 2016), se describen a continuación en la **Figura 24**:

Figura 24

Ventajas CMDB

Incrementa la eficiencia y la estabilidad de la infraestructura y servicios de TI al centralizar la información.	Una CMDB permite extraer datos desde diversos elementos para su almacenamiento, ayudando a la automatización de los procesos y a la visualización de las operaciones.
Favorece la transparencia en las relaciones entre los CI de su entorno de TI y mejora la gestión de todos los activos.	Se obtiene visibilidad completa de la infraestructura y los servicios de TI Mayor control del entorno y facilita la toma de decisiones efectivas
Gestiona de forma proactiva todo el entorno de TI.	Permite una mejor evaluación del riesgo, facilitando los procesos de TI, como: Gestión de cambio, Gestión del rendimiento, Mesa de servicios, Gestión de solicitudes, entre otros.
Identifica, analiza y resuelve rápidamente problemas en aplicaciones e infraestructura de TI.	Se centra en los acontecimientos que se producen cuando los registros de la infraestructura caen fuera de los parámetros normales. Permite entender la causa subyacente de un determinado evento, y hacer un análisis de causas probables.

Nota: La CM permite controlar, hacer seguimiento, administrar y verificar todos los activos que se encuentran interrelacionados en tu entorno de IT.

Desafíos

Mantener un CMDB no está exento de desafíos, entre los que se presenta la dificultad de mantenimiento al actualizarla y la posibilidad el mal ingreso de datos, lo que conduce a la toma de decisiones equivocadas. Los desafíos que presenta se pueden prevenir, y habitualmente caen en los siguientes grupos (Atlassian IT, 2021):

- **Cultura:** La cultura y el compromiso son factores para el éxito o fracaso de tecnologías dentro de la organización.
- **Relevancia:** Datos deben ser seleccionados y útiles, resultado de proceso de calidad y no convertirse en un repositorio general de datos.
- **Centralización:** Asociar datos de otras herramientas para que se use la herramienta más adecuada para respaldar cada aplicación
- **Precisión:** Debido a la poca frecuencia con la que se ejecutan las herramientas de detección, la ausencia de reglas de automatización o la dependencia en la introducción manual de los datos. Si se centra en la detección dentro del CMDB y en la optimización, se mejorará la precisión.
- **Herramientas:** Para que una CMDB sea realmente útil, debe tener en cuenta los nuevos tipos de activos y ser capaz de cambiar rápidamente. Elegir la herramienta correcta es fundamental

Como funciona una CMDB

La CMDB a menudo se encuentra como parte de una plataforma de TI más grande, llamada CMS, que incluirá herramientas para ingresar datos en la CMDB. Funciona proporcionando un lugar común para almacenar información sobre activos de TI y otros CI al que las personas pueden acceder. Estos datos generalmente provienen de múltiples fuentes y sin la

CMDB, sería muy difícil armar una imagen completa y precisa del entorno de TI (Freshworks, 2021).

Permite gestionar los CI, visualizar las relaciones, dependencias y como se actualizan periódicamente. Para lo cual, las organizaciones necesitan una infraestructura de TI automatizada, completa y confiable y además una tecnología de descubrimiento de activos que incluya un mapeo claro de dependencias para todos los CI descubiertos (Device42, 2021).

Descubrimiento de activos.

El descubrimiento de activos se puede realizar mediante el esfuerzo manual, algo poco práctico actualmente, debido al gran número de activos que puede tener una organización, y mediante herramientas de descubrimiento automático de activos que apoyan dicha problemática, los cuales localizan los activos y los sincronizan con el CMDB. La combinación de ambas actividades es la mejor forma de mantener actualizada la CMDB, sin embargo, es algo que continuamente debe estar en ejecución debido a que cada activo se lo debe registrar, y al finalizar la puesta en marcha, nuevos activos pueden cambiar de estado (Device42, 2021).

Dependencias y relaciones.

Las dependencias y relaciones deben ser localizadas y gestionadas mediante el conocimiento de las TI por parte de los responsables para su evaluación y certificación. Con dicho conocimiento, las organizaciones pueden identificar activos en desuso o inactivos y apoyar la visualización de las dependencias, soportado bajo reportes o informes visuales dentro de la aplicación, por ejemplo:

Cuando se debe utilizar el CMDB.

El CMDB se debe utilizar según los siguientes criterios (Device42, 2021):

- Cuando existe un gran número de activos, y se desea eliminar los que se encuentran en desuso u olvidados, reduciendo los esfuerzos en los riesgos de modernización.
- Cuando exista la necesidad de visualizar el entorno completo para mejorar la seguridad y servicios, por lo cual apoya creando un repositorio para los activos y configuraciones, el cual presenta en forma visual las relaciones y características de cada CI.
- Apoya el mapeo de dependencias y software, lo que contribuye con el rastreo de licencias de software activas en la organización, apoyando los procesos de auditoría.

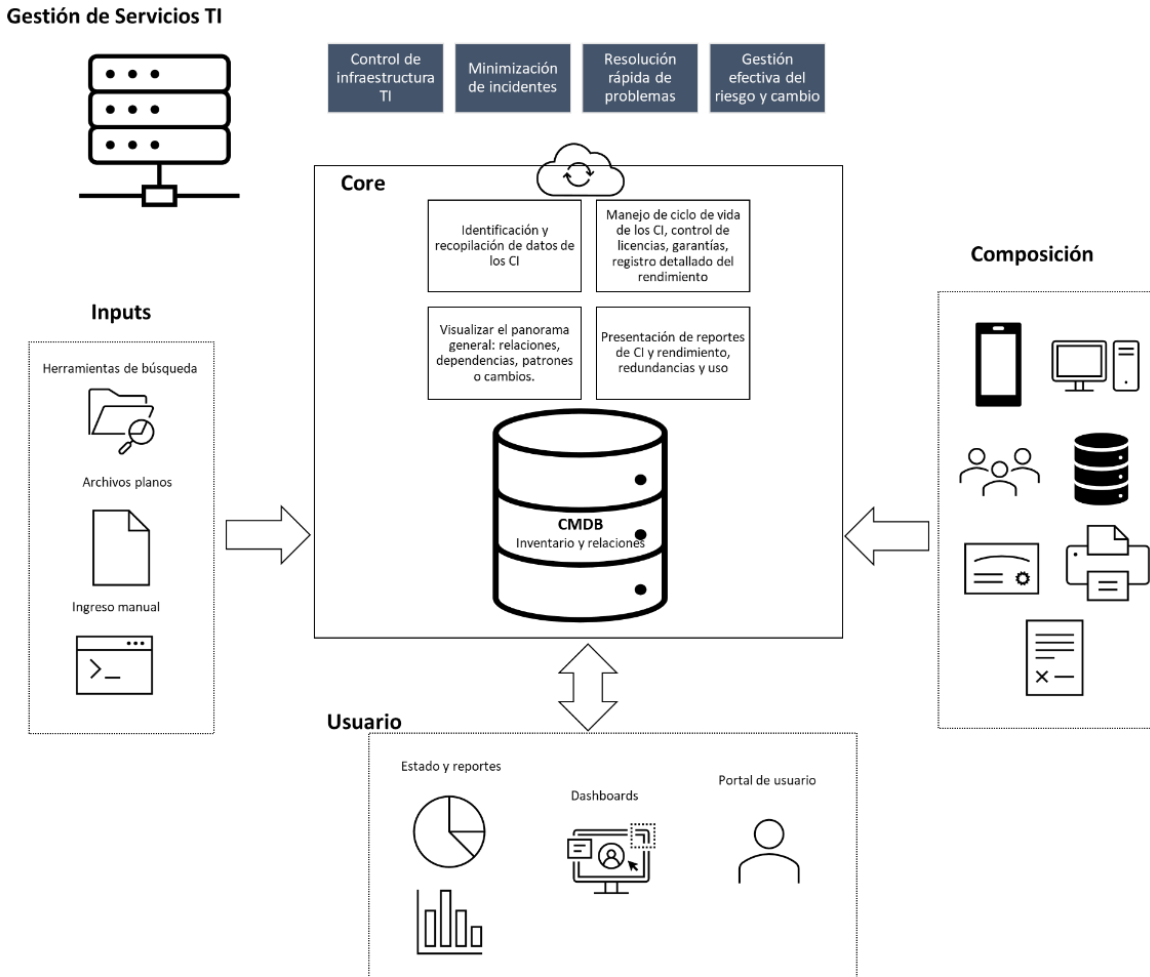
Eficiencia, costos y seguridad.

El CMDB se apoya con el descubrimiento y la visibilidad de los CI. Cada uno se puede identificar si está siendo usado o no por parte de los empleados, lo que ayuda a la gestión y evita la compra innecesaria de dichos productos o determinar que activos deben retirarse.

La seguridad de la infraestructura se ve expuesta por dichos CI en desuso, invisibles o mal gestionados, debido a que, no solo aumentan el costo, sino que aumenta el área potencial vulnerable para la organización.

Figura 25

Funcionamiento CMDB



Nota: Abstracción del funcionamiento de CMDB.

CMDB vs Gestión de activos

ITAM se centra más en la gestión y el ciclo de vida de los activos y quienes lo administran, entre los cuales se encuentra el abastecimiento, la gestión de licencias, evaluación de activos, entre otros y con valor financiero para la empresa. Una CMDB se centra más en la interacción entre los activos y como se integran con la infraestructura de TI, ayuda al personal a trazar dependencias, tener un panorama más claro de las relaciones entre los activos y mantener a todos

los servicios de TI en funcionamiento de manera integral, en lugar de individualmente por activo. (Becerra, 2021).

Elementos de configuración

Definición

Cualquier componente que deba gestionarse para poder ofrecer un servicio de TI y el cual se almacena y rastrea dentro de la CMDB. Van desde un servicio completo hasta un componente menor de hardware, entidades lógicas como software, físicas como el hardware o una conceptual como clústeres o servicios (Interpolados, 2020).

Tipos y ejemplos de CI

Los CI son componentes de hardware, software, redes, proveedores, servicios o documentación que ayudan a la organización a medir y analizar:

- Relaciones entre los componentes
- Dependencias
- Ciclo de vida de los activos

Todos aquellos componentes que crean valor en los servicios para clientes y usuarios, en los cuales se los identificará de manera concreta y unívoca. Ver **Figura 26** como ejemplos:

Figura 26*Categorías y tipos de CI*

Tangibles	Intangibles	Documentación	Usuarios
<ul style="list-style-type: none"> • Servidores • PCs • Impresoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de datos • Sistemas operativos • Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Licencias • Manuales de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Roles • Cargos

Nota: Los CI se los puede categorizar por clases de dominios, con la finalidad de poder administrarlos bajo un estándar.

Las relaciones, por otro lado, denotan el vínculo entre dos CI que identifica la dependencia o conexión entre ellos (ManageEngine, 2020).

Activos vs Elementos de Configuración

No todos los activos son elementos de configuración. El seguimiento de activos como inventario en una empresa es práctico, pero no se representan las relaciones o dependencias que si dispone un CI. Todos los activos que generan valor al sistema, que justifique el tiempo y esfuerzo su ingreso al CMDB, se pueden considerar como CI (Atlassian, 2022).

Criterios para definir un CI

Debido al gran número de activos que existen, los criterios principales para definir un CI son:

- Definir el alcance óptimo de cada CI
- El valor que genera en el negocio.
- Gestionar los cambios
- Recursos:

- Se dispone de elementos de valor a controlar
- Los tipos de activos se pueden controlar
- Competencias:
 - Es relevante su conocimiento
 - Existe el personal capacitado para administra el CI
 - Se puede actualizar cada CI y dar profundidad

Que elementos debe tener el CI

El CMDB se usa para almacenar información acerca de los CI. Los CI son principalmente equipos o aplicaciones y se caracterizan por sus atributos y sus relaciones entre ellos.

Dependiendo del tipo de CI, los atributos típicos de un registro de CI incluyen (Kempter, 2019):

1. Identificador único (ID)
2. Nombre
3. Descripción
4. Propietario del CI / persona a cargo
5. Clasificación
 - a. Categoría (por ej. Servicio, Equipo, Aplicación, Documento, Personal ...)
 - b. Tipo (por ej. Servidor, Impresora, ... – particularización de la clasificación en categorías)
6. Versión
7. Historia de modificaciones del Registro de CI
 - a. Fecha de creación
 - b. Modificaciones
 - c. Descripción de la modificación

- d. Fecha
 - e. Persona a cargo
8. Localización
- a. Localización física, si aplica
 - b. Localización lógica, si aplica (por ej. directorio del servidor)
9. Relación a Servicios de TI
10. Relación a otros CI, por ejemplo:
- a. “Es un componente de”
 - b. “Está asociado con”
 - c. “Utiliza”
 - d. “Es una característica de”
 - e. “Es una versión nueva de”
 - f. “Será reemplazado por”
11. Relación con otros objetos de datos en la Gestión de Servicios de TI
12. Referencias a documentos

Relaciones

Definición de una dependencia entre 2 entidades. Permite identificar el tipo de interacción entre los CI y, por lo tanto, muestran el nivel de importancia de cada elemento en un servicio, debido a que se visualiza el impacto del cambio

Factores de éxito

Se determinan varios principios que determinarán la correcta implementación del CMDB (Corona, 2013).

- Mantener actualizada la CMDB a través del proceso de gestión de cambios o de herramienta tecnológica que registren los cambios.
- La CMDB es el medio para ejecutar el proceso de configuraciones, en donde se siguen los procesos del CM.
- Mantener actualizado los CI, reportes de resultados y avance, mejora continua en cada etapa
- Definición de:
 - Alcance
 - Profundidad
 - Ciclo de vida
 - Nomenclatura
 - Alimentación del sistema
- Apoyarse en herramientas de descubrimiento automático
- Controlar el proceso del CM y el CVS.
- Entrega final de acuerdo con los requerimientos iniciales.
- Calidad sobre cantidad, ejecución adecuada de todas y cada una de las actividades en el proceso, la calidad en los CI y definición de métricas y reportes.

Proceso de implementación CMDB

Para implementar una CMDB exitosamente, se debe seguir un plan detallado para diseñar y mantener la capacidad de la gestión de configuración, con la finalidad de conseguir el mejor rendimiento del servicio (ServiceNow, 2021).

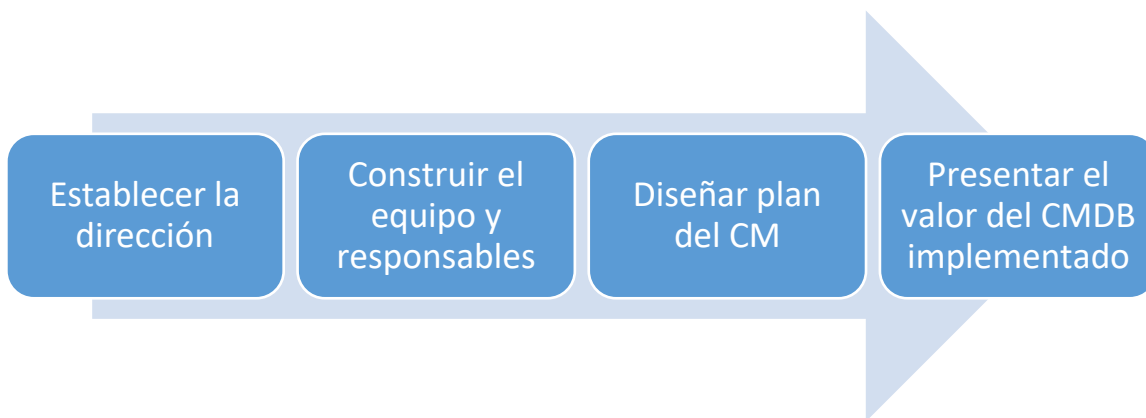
Se necesita un conocimiento general de ITIL y de la gestión de la configuración. Una CMDB bien configurada puede evitar riesgos innecesarios y maximizar el valor de los servicios, para ello, se requiere comprender lo siguiente:

- Tener los objetivos claros para la gestión de la configuración y CMDB. Una CMDB bien configurada puede ayudar a gestionar el estado de servicios y calcular su costo.
- Administrar los procesos poco a poco y por etapas.
- Crear un inventario sólido de CI vinculados a casos de uso específicos, de acuerdo con las prioridades de la institución.

Las etapas para su correcta implementación según (ServiceNow, 2021) son:

Figura 27

Etapas para implementar CMDB



Nota: Se describe el proceso para implementar el CMDB, en donde se requiere que establecer el plan del CM.

1. Para implementar la CMDB, se debe establecer objetivos y metas claros, respondiendo a lo siguiente:

Tabla 1*Establecimiento de metas*

Pregunta	Detalle
¿Qué?	Que se quiere lograr
¿Cómo?	Como se quiere llegar a las metas, definir el enfoque, suposiciones o limitaciones
¿Por qué?	Que procesos se van a mejorar con el apoyo del CMDB
¿Cómo medirlo?	Como se planea medir los resultados

Nota: Para establecer las metas se requiere contestar las preguntas propuestas.

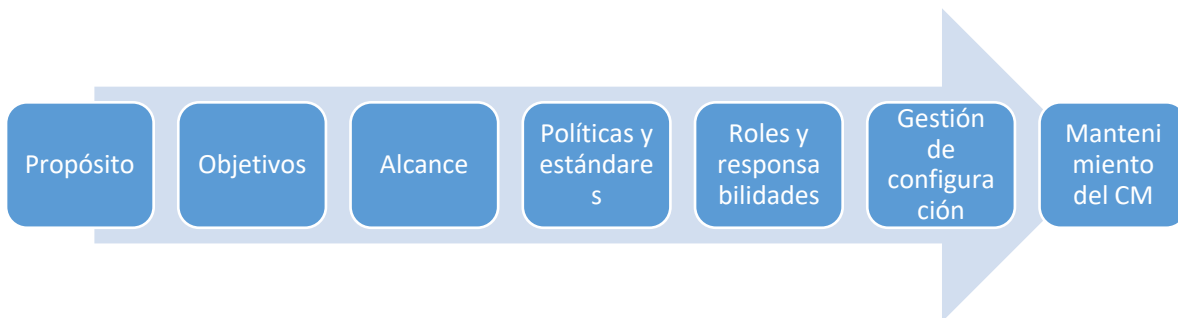
2. Construir un equipo y el modelo del gobierno de responsabilidades

El equipo debe tener autonomía para llevar a cabo las tareas de la CM, en donde se debe definir los roles, responsabilidades y autoridad de cada miembro, documentado cada tarea como apoyo para cada participante.

3. Diseñar el plan del CM

Para el plan del CM, debe familiarizarse con la herramienta CMDB a implementar, sistemas, requerimientos y fuente de datos. Adicionalmente, clasificar los CI, evitando las duplicidades e identificando las relaciones de cada uno de ellos con un nivel apropiado de detalle. Todo esto desde un modelo simple y bajo un proceso incremental, mientras se gane experiencia.

Dentro del diseño del CM, se debe contemplar los siguientes pasos según (ServiceNow, 2021):

Figura 28*Plan de gestión de configuración*

Nota: El CM se lo debe priorizar y construir de manera que establezca la línea base a seguir en la configuración del CMDB.

4. Presentar el valor del CMDB implementado

Cuando se considera, mide y cumplen los objetivos establecidos, la CMDB llegará a ser un valioso activo para la organización. Dicho esto, y con base en los servicios de TI, los procesos se pueden expandir con la creación de tickets y mesa de servicios, gestión de incidentes, cambios, entre otros (ServiceNow, 2021).

Tipos herramientas CMDB

Se revisó y definió la investigación de varias alternativas que presenten CMDB de software libre para el área de la UTIC, esto con la finalidad de aportar en la optimización de costos y apoyar a los procesos de área:

Las opciones por investigar son herramientas de software libre o con versión gratuita, entre ellas:

- iTop
- CMDBuild

- GLPI
- I-doit
- OneCMDB

iTop



“iTop es una aplicación web Open Source para la gestión de las operaciones de un entorno TI, el cual fue diseñado en base a las buenas prácticas determinadas por ITIL, con el objetivo de mejorar la gestión y provisión de servicios TI.

En el corazón de iTop se encuentra la CMDB, esta es originalmente la primera parte de iTop que se desarrolló. Luego vinieron los tickets y todos los procesos derivados” (Combodo iTOP, 2022).

Funciones principales.

Tabla 2

Características iTop entre versiones

Característica	Community	Esencial	Enterprise
CMDB personalizado	x	x	x
Gestión de configuración, contacto, organización	x	x	x
Gestión de solicitudes de usuarios	x	x	x
Administración de incidentes	x	x	x
Gestión de problemas	x	x	x
Gestión del cambio	x	x	x
Importación/exportación CSV y Excel	x	x	x
Motor de sincronización de datos	x	x	x
Análisis gráfico de impacto	x	x	x
Notificaciones configurables	x	x	x

Característica	Community	Esencial	Enterprise
Gestión del horario de trabajo		x	x
Respuestas automáticas por correo electrónico		x	x
Creación y actualización de tickets por email		x	x
Reglas de aprobación		Simple	Configurable
Respuestas preestablecidas			x
Encuestas de satisfacción de usuarios			x
Plantillas de solicitud de usuario			x
Diseñador de ITSM Personalización de CMDB			x

Nota: Las principales características se recopila desde la plataforma de iTop, y se comparan entre las distintas versiones que ofrece. Tomado desde (Combodo iTOP, 2022)

Requerimientos de instalación.

Figura 29

Requerimientos de instalación de hardware y software de iTop

<p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora de clase servidor • 8 GB de RAM • 50 GB en disco duro • CPU 4 núcleos
<p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución Linux. Se recomienda Centos 7+, Debian 9+ o Ubuntu 20.04 LTS • Navegador web: Última versión de Chrome o Safari 5+ (Firefox también es seguro). • MariaDB v10+ • PHP 7.3+ • Servidor web: Apache Httpd • GraphViz: Para distribuciones Linux, no se requiere hacer alguna configuración, ya forma parte de los requisitos previos, así como el gráfico de análisis de impacto.

Nota: Los requerimientos corresponden para el funcionamiento mínimo de la herramienta dentro del servidor. Tomado desde (Combodo iTOP, 2022)

CMDBuild

CMDBuild es el entorno web de código abierto para la configuración de aplicaciones personalizadas para la Gestión de Activos. Desarrollado con arquitectura Java, y requiere base de datos PostgreSQL

Las funciones de CMDBuild permiten gestionar los activos y sus condiciones de uso dentro de todo el ciclo de vida: procesos, reglas de negocio, documentos, informes, georreferencias, interoperabilidad con otros sistemas, etc.

El objetivo del sistema es ayudar a las instituciones a mantener bajo total control los activos informáticos usados, conociendo en cada momento la composición, la distribución, las relaciones funcionales y actualización en el tiempo (CMDBuild, 2022).

Tabla 3*Versiones CMDBuild*

Detalle	CMDBuild	ReadyToUse	OpenMAINT
Gestión de activos	x	x	
Gobernanza de TI		x	
Gestión de propiedades e instalaciones			x
Módulos de administración y gestión	x	x	
Notificaciones vía email		x	
Sigue las mejores prácticas de ITIL		x	
Modelo de datos preconfigurado para el Gobierno de TI y personalizable		x	x
Georreferenciación y modelado 3D		x	x
Administración de incidentes		x	

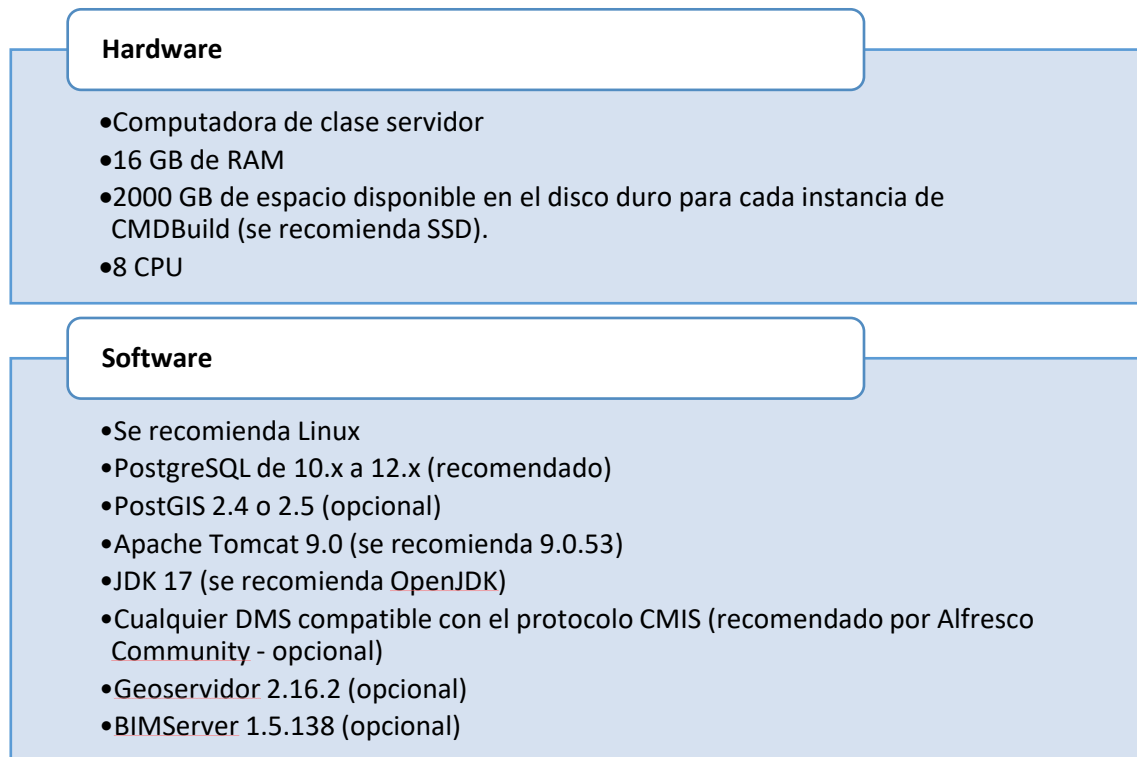
Detalle	CMDBuild	ReadyToUse	OpenMAINT
Gestión de problemas		x	
Gestión del cambio		x	
Informes de inventario de activos		x	x
Informes de calidad de datos		x	
Informes de situación de la actividad de la mesa de servicio		x	
Tablero de estado de activos		x	x
Tablero de calidad de datos		x	
Panel de actividad de la mesa de servicio		x	
Informes configurables a través del editor visual externo (Jasper Studio)	x		
Páginas personalizadas implementable en CMDBuild usando JavaScript	x		
Resumen de actividades de la mesa de servicio		x	
Conectores	x	x*	
Portal de autoservicio	x	x*	x*
Aplicación móvil	x*	x*	x*

Nota: Características marcadas con (*), no corresponden a software libre, por lo que se entrega a clientes suscritos. *Tabla tomada de (CMDBuild, 2022)*

Requerimientos de instalación.

Figura 30

Requerimientos de hardware y software CMDBuild



Nota: Los requerimientos corresponden para el funcionamiento mínimo de la herramienta dentro del servidor. Figura tomada de (CMDBuild, 2022).

GLPI: "Gestionnaire Libre de Parc Informatique", or "Free IT Equipment Manager"



“GLPI es una herramienta de software de ITSM que ayuda a planificar y administrar los cambios de TI, resolver problemas de una manera fácil manera eficiente, permitir obtener control sobre el presupuesto y los gastos de TI de la empresa.

Esta solución es capaz de construir un inventario de los recursos de la organización y de gestionar tareas administrativas y financieras. Entrega la posibilidad de gestionar y proporcionar un historial de las intervenciones de mantenimiento y ciclo de vida de los activos” (GLPI By Teclib, 2022).

Las principales funcionalidades que entrega GLPI: Gestión de asistencia multilingüe, gestión de problemas y de cambios, gestión de licencias, generador de reportes de activos y Help Desk, entre otras.

Funciones principales.

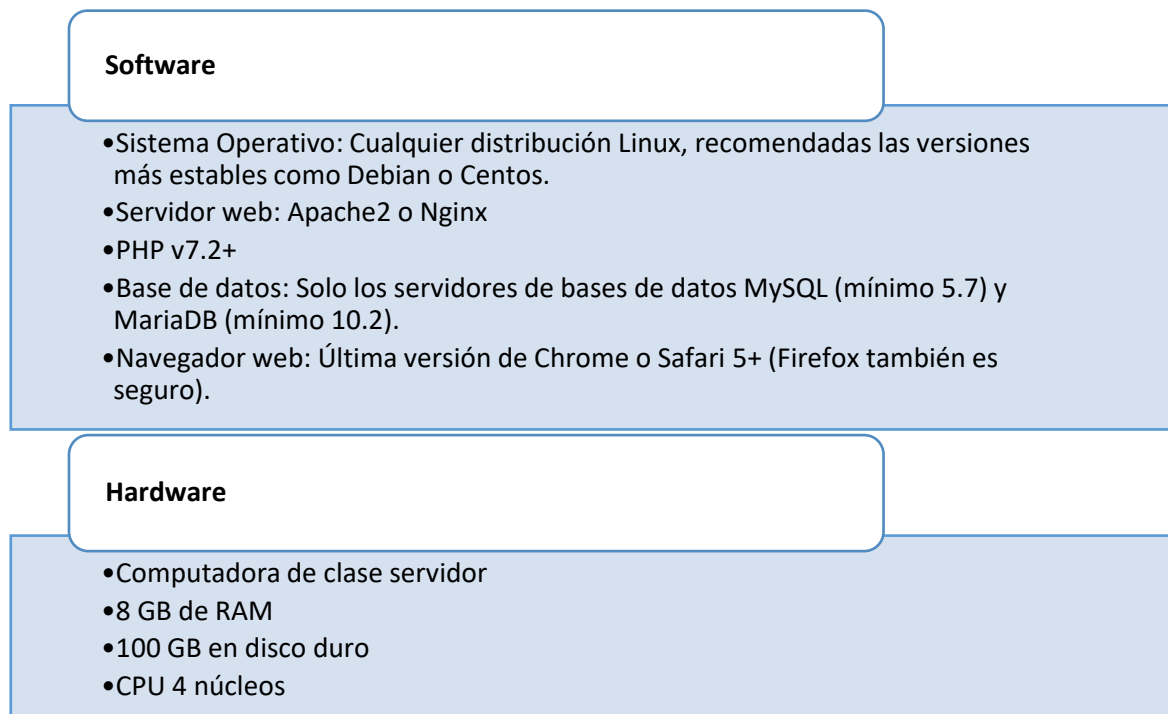
- CMDB
- Help Desk
- Gestión financiera
- Gestión de proyectos
- Administración (Usuarios, perfiles y roles)
- Configuración (Herramienta, interfaz)
- Inventario de activos
- Estadísticas globales o por categorías

- Generador de reportes activos y Help Desk: hardware, red o intervenciones (soporte)
- Se puede extender con plugins para añadir características

Requerimientos de instalación.

Figura 31

Requerimientos de software y hardware en instalación GLPI



Nota: Los requerimientos corresponden para el funcionamiento mínimo de la herramienta dentro del servidor. Tomado desde (GLPI By Teclib, 2022)

i-Doit



La solución de TI i-doit se basa en una completa base de datos de gestión de configuración de código abierto. Permite administrar las TI de acuerdo con las mejores prácticas de ITIL y configurar los componentes importantes del entorno de TI. Permite visualizar las relaciones entre los componentes y realizar un seguimiento de los activos de software y hardware.

i-doit es fácil de instalar y poblar, puede crear su modelo de datos CMDB e importar datos de varias fuentes externas a través del descubrimiento automático de su red.

Debido a su API abierta, i-doit también puede funcionar como un motor de gestión de configuración flexible y eficiente para otro software de gestión de servicios. i-doit open es completamente de código abierto (i-Doit, s.f.). Sus versiones se comparan en la siguiente tabla.

Tabla 4

Diferencias entre versiones de iDoIT

Características	Abierto	Pro
Documentación profesional de TI y CMDB	x	x
Interfaz de usuario intuitiva	x	x
Funciones básicas de edición	x	x
Gestión de permisos y roles*		x
Interfaz de usuario avanzada y personalizable*		x
Importación de archivos y datos*		x
Complementos (gratuitos y de pago)		x

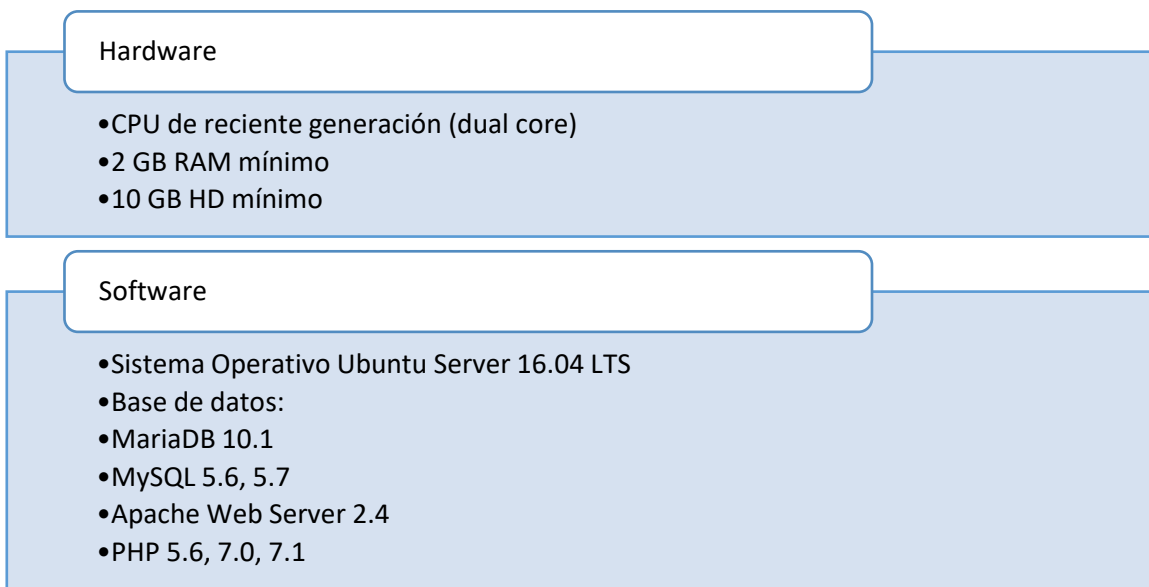
Características	Abierto	Pro
Funciones de edición avanzadas		x
Informes y notificaciones		x

Nota: Características entre versiones de la herramienta iDoIt, la marca (*) corresponde a características parcialmente incluidas en la versión abierta. Tomado desde (i-Doit, s.f.)

Requerimientos de instalación.

Figura 32

Requerimientos de software y hardware en instalación iDoIT



Nota: Los requerimientos corresponden para el funcionamiento mínimo de la herramienta dentro del servidor. Tomado desde (i-Doit, s.f.)

OneCMDB

OneCMDB es una base de datos de gestión de configuración de CMDB de código abierto. Realiza el seguimiento de los activos, documentos y muestra las relaciones de la infraestructura. El

modelo CMDB se puede cambiar sobre la marcha y las redes se pueden descubrir automáticamente. Integrado con NAGIOS y cumple con las mejores prácticas de ITIL.

La interfaz de usuario permite a los usuarios ver, buscar y navegar por la CMDB. También permite a los diseñadores administrar el modelo de datos de CMDB (OneCMDB, s.f.).

Funciones principales.

- Gestionar el modelo de CMDB.
- Autodescubrimiento de red para completar la CMDB
- Importar datos de otras fuentes de datos
- Visualizar los datos con gráficos, árboles y tablas dinámicos
- Soporte multiusuario
- Vista personalizada y generador de informes
- Potente gestión de fuentes de datos externas como bases de datos SQL, archivos CSV, etc.
- Función de descubrimiento de red mejorada

Otrs 8

OTRS es una solución de gestión de servicios profesionales, el cual incorpora diversas herramientas para los propietarios de servicios que necesitan brindar, supervisar y optimizar servicios (Otrs Community Edition, 2022), tales como:

- CMDB
- Herramientas de chat
- Automatización de procesos de negocio
- Base de conocimientos

“OTRS es un sistema de gestión de tickets y procesos, moderno y flexible. Tiene procesos de ITIL predefinidos. Han sido certificados para ITIL 4. OTRS Community Edition es un sistema de

código abierto de asistencia técnica y de tickets; puede ser utilizado por cualquier empresa, si ésta cuenta con las habilidades internas para instalarlo, personalizarlo y brindarse soporte. Esta versión ya no es actualizada. Los parches y las correcciones de seguridad ya no serán publicadas” (Otrs Community Edition, 2022).

Criterios de selección de herramienta

La familia de normas ISO/IEC 25000

“ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software” (ISO 25000, s.f.).

“La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software” (ISO 25000, s.f.). Esta familia de normas se encuentra compuesta por cinco divisiones especificadas en la siguiente figura:

Figura 33

Divisiones de ISO 2500n



Nota: Divisiones para gestión de calidad ISO 25000. Cuadro tomado desde (ISO 25000, s.f.)

ISO/IEC 25010

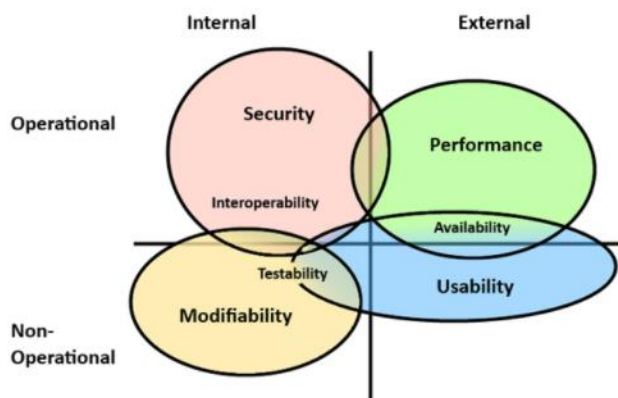
La ISO 25010 es conocida como la norma especializada en definir un modelo de calidad de un producto. Este sistema de evaluación ayuda a identificar las características de calidad que se deben considerar al evaluar las propiedades de un producto de software (ISO 25000, s.f.).

Por otro lado, la calidad de un sistema es el grado en que el sistema satisface las necesidades establecidas e implícitas de los usuarios como stakeholders de un proyecto, por lo que a un sistema de calidad, se lo considera como un sistema que entrega valor en cada una de sus funcionalidades implementadas y desarrolladas.

Las necesidades de los stakeholders pueden identificarse como funcionalidades, características de rendimiento, seguridad, usabilidad, mantenibilidad, portabilidad, etc. Dependiendo de la naturaleza del producto de software y la definición de calidad del producto la norma ISO 25010 provee dos formas de agrupar los atributos de calidad a ser medidos que son de forma interna y externa (Ramírez, 2020), como se ve en la siguiente (ver imagen **Figura 34**):

Figura 34

Tipos de atributos de calidad



Nota: Se visualiza los diferentes tipos de atributos de calidad y su clasificación interna, externa o no operacional. Imagen tomada de (Ramírez, 2020)

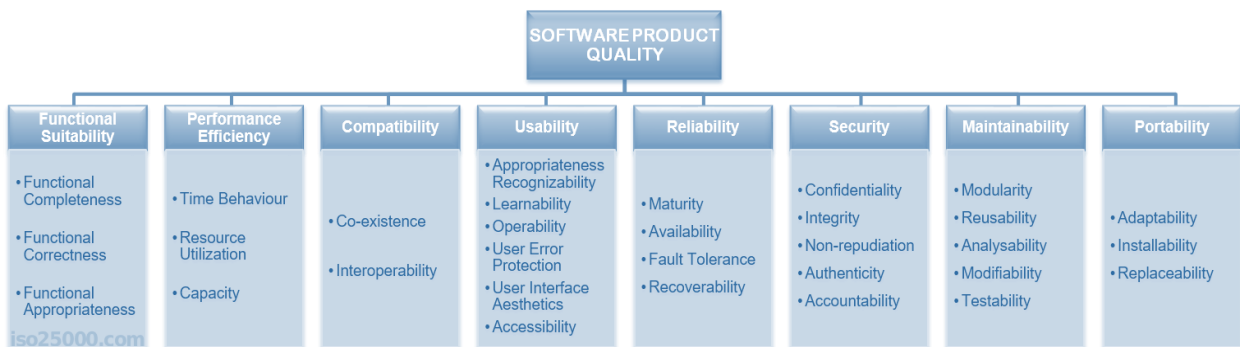
La calidad de manera interna facilita al equipo a que las características propias del producto de software cumplan con métricas de seguridad, mantenibilidad, etc. Identificando los procesos críticos del software y medir si el desempeño de sus componentes son los adecuados.

Por otro lado, de manera externa, se evalúa al software como una caja negra con el objetivo de evaluar cómo responde el software a los requerimientos solicitados por los usuarios, estas características son accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, desempeño, etc.

El modelo de la ISO 25010, comprende las ocho características de calidad, con sus subcaracterísticas que sirven como una guía para el desarrollo del producto de software

Figura 35

Atributos de calidad



Nota: Características de modelo de calidad de productos. Cuadro tomado desde (ISO 25000, s.f.).

ISO 25010 es una excelente norma para los equipos que desean identificar la calidad de un software, en base a sus características y subcaracterísticas, listadas en la imagen anterior, ya que, por medio de ellas, el equipo es capaz de identificar métricas de calidad en base a la entrega de valor a los usuarios y stakeholders, dependiendo de la naturaleza del proyecto y los requerimientos solicitados.

Dado a que la calidad de cada software tiene su propio enfoque de entrega de valor basado en los requerimientos solicitados y características de calidad propias apegadas a las necesidades de los involucrados e interesados en el sistema, no es necesario que cada software sea evaluado en todas las características y subcaracterísticas detalladas en el modelo de la ISO 25010, ya que al identificar las métricas de evaluación debe ser identificado como apoyo al desarrollo de software, con la finalidad de incrementar la calidad de software, lo que lo convierte en modelo flexible para la evaluación de métricas de calidad de software.

Las características y subcaracterísticas se detallan a continuación (ISO 25000, s.f.):

Adecuación Funcional.

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 5

Característica adecuación funcional

Subcaracterística	Detalle
Compleitud funcional	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
Corrección funcional	Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
Pertinencia funcional	Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

Nota: Se detallan adecuación funcional que menciona la ISO 25000.

Eficiencia de desempeño.

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 6

Característica eficiencia de desempeño

Subcaracterística	Detalle
Comportamiento temporal	Los tiempos de respuesta y procesamiento y las ratios de rendimiento de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas (benchmark) establecido.
Utilización de recursos	Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
Capacidad	Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.

Nota: Se detallan eficiencia de desempeño que menciona la ISO 25000.

Compatibilidad.

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 7

Característica Compatibilidad

Subcaracterística	Detalle
Coexistencia	Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.

Subcaracterística	Detalle
Interoperabilidad	Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

Nota: Se detalla la característica Compatibilidad que menciona la ISO 25000.

Usabilidad.

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 8

Característica Usabilidad

Subcaracterística	Detalle
Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
Capacidad de aprendizaje	Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
Capacidad para ser usado	Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
Protección contra errores de usuario	Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
Estética de la interfaz de usuario	Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
Accesibilidad	Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

Nota: Se detalla la característica Usabilidad que menciona la ISO 25000.

Fiabilidad.

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 9

Característica Fiabilidad

Subcaracterística	Detalle
Madurez	Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
Disponibilidad	Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
Tolerancia a fallos	Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
Capacidad de recuperación	Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

Nota: Se detalla la característica Fiabilidad que menciona la ISO 25000.

Seguridad.

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 10

Característica Seguridad

Subcaracterística	Detalle
Confidencialidad	Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
Integridad	Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
No repudio	Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
Responsabilidad	Capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.
Autenticidad	Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

Nota: Se detalla la característica Seguridad que menciona la ISO 25000.

Mantenibilidad.

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas.

Tabla 11

Característica Mantenibilidad

Subcaracterística	Detalle
Modularidad	Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
Reusabilidad	Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
Analizabilidad	Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
Capacidad para ser modificado	Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
Capacidad para ser probado	Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

Nota: Se detalla la característica Mantenibilidad que menciona la ISO 25000.

Portabilidad.

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro (ISO 25000, s.f.). Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

Tabla 12

Característica Portabilidad

Subcaracterística	Detalle
Adaptabilidad	Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
Capacidad para ser instalado	Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
Capacidad para ser reemplazado	Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

Nota: Se detalla la característica Portabilidad que menciona la ISO 25000.

Capítulo III

Desarrollo

Involucrar

Identificación stakeholders

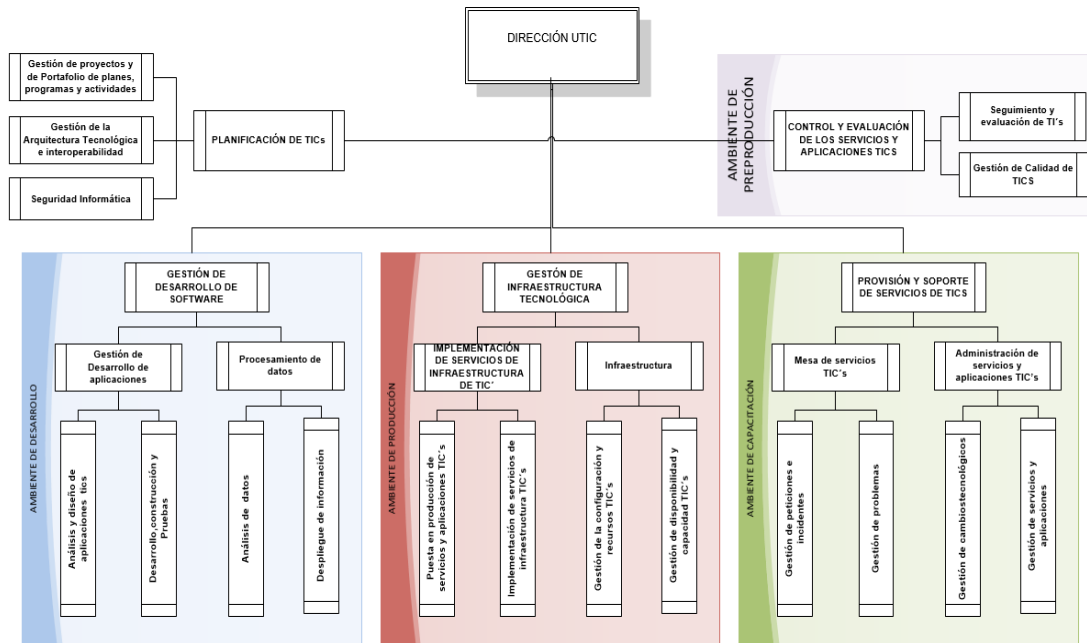
La UTIC es el área que se encarga de gestionar, distribuir la información y administrar la infraestructura a través de recursos tecnológicos. La misión del área:

“Prever, proveer y administrar los recursos tecnológicos demandados por los procesos institucionales, mediante la aplicación de métodos y procedimientos ágiles, dinámicos y sencillos, a fin de asegurar la disponibilidad permanente de los recursos necesarios para la gestión institucional.”

La siguiente Figura, muestra la distribución distribuida de la siguiente manera, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 36

Estructura organigrama UTIC



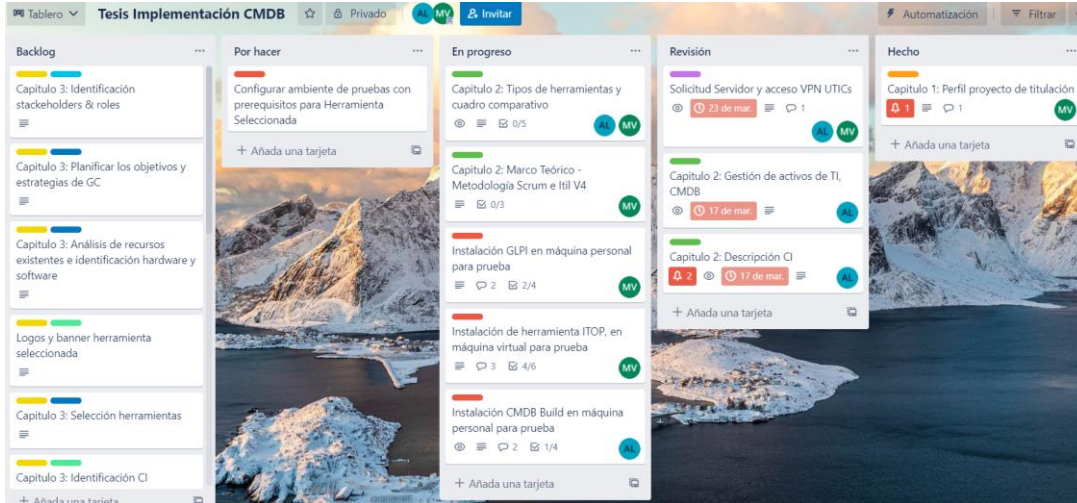
Nota: Estructura de la Unidad, provisto por UTIC

Propuesta de trabajo con metodología Scrum e ITIL v4

La metodología ágil de trabajo y entrega continua de avances es Scrum, la cual brinda un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente y obtener el mejor resultado y recibir retro alimentación por parte de la unidad en cuanto al análisis e implementación del proyecto, a través fases iterativas y el apoyo de la herramienta Trello.

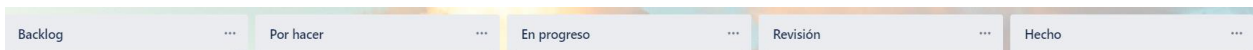
Trello es un software de administración de proyectos con interfaz web y con cliente para iOS y Android para organizar proyectos.

En la siguiente figura se presenta el tablero creado en la herramienta descrita anteriormente, así como las tareas ubicadas en las columnas correspondientes, en base al progreso del desarrollo del presente proyecto.

Figura 37*Tablero de actividades Trello*

Nota: Historias de usuario publicadas en el tablero de Scrum.

En la siguiente figura se presenta los diferentes estados identificados en el tablero propuesto, para realizar las historias.

Figura 38*Definición de estados*

Nota: La figura describe los estados o columnas identificadas en el tablero SCRUM.

Por otro lado, en la **Figura 39** se realiza la identificación y definición de épicas en base a los capítulos que comprenden el trabajo de titulación.

Figura 39

Ejemplo de épicas



Nota: La figura describe un ejemplo de épicas identificadas.

En la fase de Inicio se propone realizar el análisis de las necesidades, requerimientos del proyecto y creación de backlog, a través de la herramienta Trello para crear el tablero de SCRUM, para apoyar al desarrollo del presente proyecto de titulación.

En la siguiente figura se muestra la columna backlog, en la cual se encuentran listadas todas las tareas identificadas para la implementación del CMDb y de esa forma planificar las entregas continuas y retroalimentación.

Figura 40

Columna Backlog del tablero de SCRUM



Nota: La figura describe una parte de las tareas identificadas para el desarrollo del presente proyecto de titulación, en la columna Backlog.

En la fase de planificación y estimación, se establece las tareas a realizar por iteración, las cuales se encuentran listadas en la columna por hacer en el tablero de Scrum, las mismas que son priorizadas en base a los capítulos del proyecto. Como se presenta en la siguiente Figura

Figura 41

Columna Por hacer del tablero de SCRUM



Nota: La figura describe una parte de las tareas priorizadas de acuerdo con los capítulos a ser desarrollados en el proyecto.

Por otro lado en la fase de implementación se asigna las tareas, a ser elaboradas en cada una de las iteraciones, a cada participante en base a su prioridad de atención, como se muestra en la siguiente **Figura 42**

Figura 42

Columna En progreso del tablero de SCRUM



Nota: La figura describe una parte de las tareas asignadas para el desarrollo de estas, en base a su prioridad.

A su vez para verificar el avance de estas se propone la realización de reuniones diarias de 15 minutos entre los tesisistas, para verificar el progreso, y bloqueos que requieren ser solventados para el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, se propone realizar revisiones en conjunto con los involucrados en el proyecto a fin de obtener la respectiva retroalimentación y realizar correcciones para la finalización y entrega iterativa de los resultados de cada una, como por ejemplo:

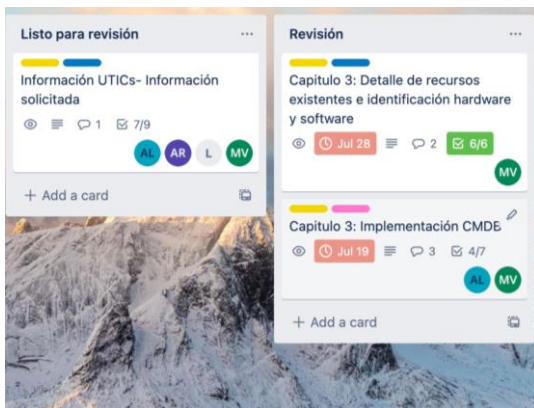
- Revisión de alcance de proyecto y conceptos CMDB
- Revisión de herramientas de CMDB involucradas en el análisis
- Toma de requerimientos y análisis situación inicial
- Revisión de análisis de requerimientos de acuerdo con las características ofrecidas por las herramientas: CMDBuild, ITOP, GLPI
- Presentación de resultados de selección de la herramienta

- Revisión de situación inicial y propuesta para la implementación del CMDB y gestión de configuración de los activos de TI.
- Identificación de los CI involucrados en la carga inicial.

En la siguiente figura se muestran las columnas del tablero de SCRUM involucradas en esta fase. Como son “Lista para revisión”, “Revisión”

Figura 43

Columnas En revisión y Revisión del tablero de SCRUM



Nota: La figura describe una parte de las tareas asignadas para revisión y retroalimentación de estas.

Finalmente en la fase de lanzamiento, se realiza la entrega final del proyecto con la finalidad de culminar el presente proyecto de titulación y a su vez presentar las funcionalidades provistas por la herramienta implementada. Para lo cual se propone una reunión de entrega del CMDB implementado y los documentos solicitados:

- Manual Técnico de instalación
- Manual de uso de la herramienta
- Revisión de reportes provistos por la herramienta seleccionada.

Y a su vez se registran las tareas terminadas en la columna “Hecho” del tablero de Trello, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 44

Columnas En revisión y Revisión del tablero de SCRUM



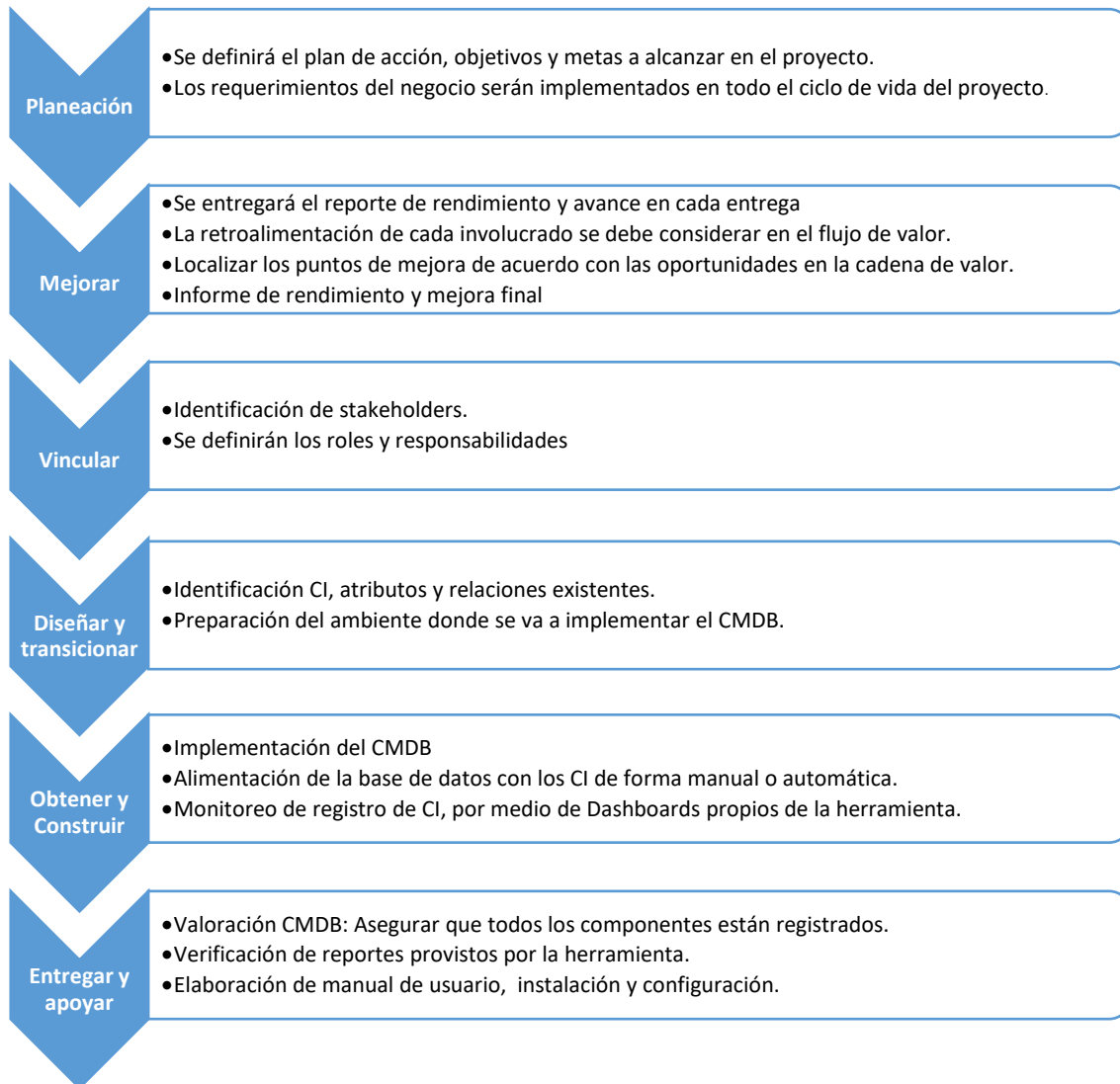
Nota: La figura describe una parte de las tareas entregadas y finalizadas en el desarrollo del proyecto.

Se aplican las actividades claves de ITIL v4 para la implementación del CMDB, la cual brindará las mejores prácticas en los servicios de TI, considerando el componente: Cadena de Valor del Servicio, el cual describe las actividades de la organización que están directamente involucrados en la creación de valor y logro de objetivos para el área.

En base a la cadena de valor propuesta por ITIL V4, se busca realizar las siguientes actividades descritas en la siguiente Figura.

Figura 45

Actividades clave ITIL 4



Nota: Descripción de las actividades que se van a realizar en el proceso de cadena de valor.

En base al alcance de la implementación del CMDB y los requerimientos identificados en la UTIC, el presente trabajo de titulación cubre el estudio y aplicación de las 2 prácticas más utilizadas, que serán cubiertas a detalle más adelante:

- Gestión de Activos

- Gestión de configuración de servicios de TI

Definición de roles y responsabilidades

Participantes CMDB.

En la gestión del CMDB, se requiere definir varios roles para garantizar el buen desempeño y uso de la aplicación, los cuales deben garantizar que la gestión de configuración se encuentre correctamente documentada, la información alineada con las estrategias del proceso y se detalle las actividades, autoridades para cada participante en el CM. Dichos roles son descritos a continuación en las Tablas 14,15,16,17,18:

Tabla 13

Participantes CMDB

Rol	Detalle
Propietario CMDB	Dueño del dominio del CMDB
Administrador CMDB	Coordinación, aseguramiento de la información y uso del CMDB
Analista CMDB	Ejecución diaria del CM, bajo la dirección del administrador
Gestor de activos de CMDB	Administra el control de calidad y gestión de activos

Nota: Se detallan los participantes para el CMDB.

Tabla 14

Funciones del Propietario CMDB

Rol	Responsabilidad
Propietario del CMDB (Coordinación UTIC)	Dueño del proceso Determina las políticas, gestiona capacitación técnica y como usar la herramienta

Rol	Responsabilidad
	Campaña de patrocinio en el departamento para su aceptación y conocimiento
	Documentar la información del proceso, misión, visión, objetivos
	Determina y califica las métricas de éxito del proceso

Nota: Se detallan las funciones de propietario de CMDB.

Tabla 15

Funciones del Administrador CMDB

Rol	Responsabilidad
	Asegura el uso correcto de la herramienta
	Gestión de usuarios y perfiles
Administrador CMDB (Área dueña actual del GLPI)	Asegurar consistencia del CMDB, políticas de seguridad, backups, restauración
	Identifica oportunidades de mejora, dirige y programa las capacitaciones.
	Evalúa y reporta las métricas de rendimiento

Nota: Se detallan las funciones de administrador de CMDB.

Tabla 16

Funciones del Analista CMDB

Rol	Responsabilidad
	Ingreso, búsqueda, actualización de los activos y sus relaciones
Analista CMDB (Todos aquellos que usen la herramienta)	Eliminación de CI de acuerdo con las políticas
	Ejecuta los backups, restauraciones, crea reportes, informes, análisis de impacto, histórico de los activos
	Puede ser gestor del cambio, requerimientos, incidentes o problemas

Rol	Responsabilidad
	Mantiene comunicación con los participantes

Nota: Se detallan las funciones de analista de CMDB.

Tabla 17

Funciones del Gestor de Activos

Rol	Responsabilidad
Gestor de Activos (Coordinaciones de la ESPE)	Validación de datos de herramientas de descubrimiento de activos
	Garantizar que los analistas ingresen los CI, en caso de que no exista determinar cómo se los ingresa
	Validar que los activos se encuentren relacionados y con el nivel de detalle correspondiente
	Garantizar que todos los activos nuevos sean registrados
	Coordinar el descubrimiento de activos, por herramientas, ingreso manual o por archivos.

Nota: Se detallan las funciones de gestor de activo de CMDB.

Equipo SCRUM.

Un equipo Scrum está compuesto por un Propietario de Producto (Product Owner) que maximiza el valor, un Scrum Master que permite la mejora continua y un Equipo de Desarrollo que se enfoca en entregar incrementos de productos de alta calidad. Cada uno de dichos roles tienen distintas responsabilidades dentro del proyecto, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 18

Funciones e identificación Product Owner

Rol	Detalle
Product Owner	Propietario del CMDB

Rol	Detalle
(Propietario del CMDB)	Define políticas de uso y registro del CMDB

Nota: Se detallan las funciones de Product Owner.

Tabla 19

Funciones e identificación Scrum Master

Rol	Detalle
Scrum Master	Gestionar y asegurar que el proceso se realice correctamente y facilitar la ejecución del proceso.
(Director de proyecto de titulación)	Eliminar impedimentos que surjan en la organización y que afecten el desempeño y la capacidad de entregar valor.

Nota: Se detallan las funciones de Scrum Master.

Tabla 20

Funciones e identificación Equipo de desarrollo

Rol	Detalle
Equipo de desarrollo	Desarrollo del producto auto organizándose y auto gestionándose para conseguir el incremento constante
(Estudiantes y persona de apoyo)	Se encargará de crear incremento, en base a las actividades del Backlog durante el sprint planning

Nota: Se detallan las funciones del equipo de desarrollo.

Planificación y estrategia de gestión de la configuración

Metas planteadas

A continuación, se plantean las metas por conseguir en el proceso de implementación de la CMDB.

- Se desea implementar la CMDB acorde a las mejores prácticas de ITIL v4.

- Se define la situación inicial, alcance, objetivos y metas a alcanzar en el proyecto.
- Identificación CI, atributos y relaciones existentes.
 - Definición y registro de la nomenclatura para los elementos CI.
- Determinar el ambiente de implementación y herramientas para el CMDB, tanto de hardware como software.
- Alimentación de la base de datos con los CI.
 - Por lo cual existen métodos de alimentación, como es mediante la implementación de agentes, individualmente o a través de archivos de importación.
- Monitorizar el estado de todos los componentes.
 - Por medio del dashboard disponible
- Comprender el impacto de los cambios proactivamente
 - Localizar los puntos de mejora de acuerdo con las oportunidades en la cadena de valor.
 - Apoyar la automatización de actividades de gestión de configuración, ofreciendo capacidades de integración con otras herramientas.
- Plan de configuración y presentación de resultados.
- Elaboración de manual de usuario, instalación y configuración.

Proceso para implementar CMDB

La siguiente figura, ilustra el proceso requerido, para la implementación de un CMDB con la finalidad de realizar la Gestión de servicios y activos de TI, dentro de la UTIC

Figura 46

Proceso para implementar un CMDB



Nota: Se detalla el proceso para implementar y alimentar el CMDB.

- **Definición de alcance:** En este paso del proceso se define el alcance tanto de servicios como de activos de TI que requieren ser registrados en la herramienta CMDB. El presente alcance comprende de:
 - El análisis de la situación inicial del proceso de la Gestión de configuración, levantamiento de las necesidades del área.
 - Riesgos en el proceso de implementación.
 - Implementar CMDB e integrar con herramienta de descubrimiento automático de activos.
 - No comprende integrar con herramientas adicionales dentro de la UTIC.
 - Elaboración de dashboards iniciales de activos.
 - Validar el resultado final, respecto al inicial, elaboración de manuales y resultados.
- **Identificación CI y sus relaciones:** Una vez identificado el alcance se procede con la identificación de los CI, sus relaciones tanto de dependencia, como de impacto, a fin de brindar información oportuna de la administración de la infraestructura.

- Determinar los CI a alimentar y como están relacionados, los tipos y clases para alimentar, por ejemplo:
 - Servidores, PC, Hardware, Software, Licencias, etc.
- Para su definición se contempla:
 - Alcance óptimo de cada CI y el valor que genera en el negocio.
 - Se puede gestionar los cambios dentro del proceso.
 - Es relevante en el proceso y cuales son sus custodios.
- **Etiquetado y registro:** Cada herramienta de CMDB facilita el registro masivo de CI, por lo que es requerido identificar la plantilla a ser utilizada, proceder con el etiquetado en base a la estructura de los datos requeridos y realizar el registro de la información.
 - Identificador único (ID)
 - Nombre
 - Descripción
 - Propietario del CI / persona a cargo
 - Clasificación / Tipo
 - Versión
 - Localización
 - Relación con otros CI:
 - “Es un componente de”
 - “Está asociado con”
 - “Utiliza”
 - “Es una característica de”
 - “Es una versión nueva de”
 - “Será reemplazado por”

- Referencias a documentos
- **Generación de reportes CMDB:** Dependiendo de la necesidad del cliente y los stakeholders, la herramienta CMDB puede generar reportes que aporten a la gestión de los servicios y activos de TI, como por ejemplo el reporte de análisis de impacto cuando un CI falla.
 - Generar dashboards de activos, incluir el proceso dentro del manual de usuario.

Situación inicial

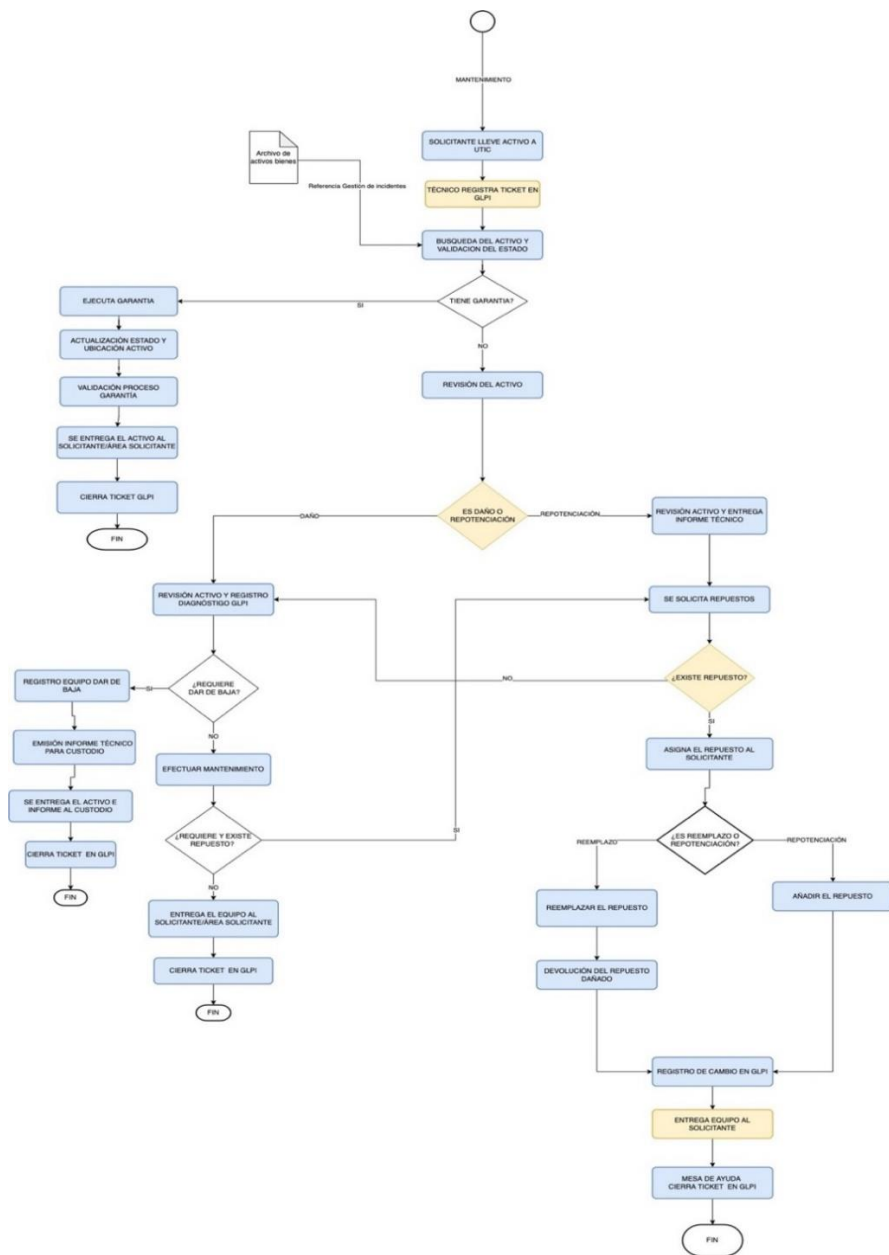
Estado actual.

Actualmente el flujo para el registro de los activos de TI se lo realiza de forma manual, el almacenamiento es a través de la herramienta de activos del sector público y adicionalmente se gestiona en una bitácora propia de cada participante, como puede ser un archivo plano o en una hoja de cálculo.

En la siguiente figura, se detalla el proceso actual para la gestión de los activos de la institución.

Figura 47

Flujo actual de gestión de activos



Nota: Flujo actual para la gestión de activos, donde se requiere la apertura del incidente del ticket para el registro de este, sin embargo, los CI no se encuentran cargados y se los representan como observación.

Riesgos al implementar.

En el desarrollo del proyecto se han identificado varios riesgos presentes, los cuales se detallan a continuación:

1. Riesgo: Falta de involucramiento en los participantes o interesados en la culminación exitosa del proyecto
 - Detalle: No es posible realizar la implementación del CMDB GLPI en el tiempo planificado
 - Probabilidad: Bajo
 - Impacto: Alto
 - Plan de mitigación: Mantener reuniones e informes constantes de avance del proyecto entre los participantes.
2. Riesgo: Limitación de tiempo para finalizar el proyecto
 - Detalle: Se cuenta con un tiempo límite para la finalización del proyecto, el cual no puede ser sobrepasado
 - Probabilidad: Alto
 - Impacto: Alto
 - Plan de mitigación: Tiempo dedicado y avance diario, con la finalidad de culminar exitosamente y ganar tiempo
3. Riesgo: Falta de una adecuada priorización de los requerimientos
 - Detalle: Definir prioridades en la implementación que no se encuentren correctamente medidas
 - Probabilidad: Medio
 - Impacto: Medio

- Plan de mitigación: Establecer una línea base en el proceso de implementación y despliegue de la herramienta
4. Riesgo: No existe la información completa de los activos a ingresar
- Detalle: Falta de detalle de los activos a ingresar
 - Probabilidad: Medio
 - Impacto: Bajo
 - Plan de mitigación: Elaboración de plantillas de carga para cada componente
5. Riesgo: La alimentación del CMDB consume más tiempo del esperado
- Detalle: El proceso de alimentación del CMDB y la carga de los CI lleva más tiempo del esperado
 - Probabilidad: Medio
 - Impacto: Alto
 - Plan de mitigación:
 - Identificar los CI de carga inicial, sus relaciones y dependencias.
 - Compartir la plantilla por cada CI correspondiente.
 - Ingreso de información individual o masivamente al sistema
6. Riesgo: La UTIC no presenta un plan de gestión de configuración, alineado a ITIL
- Detalle: Los procesos del área no siguen las buenas prácticas recomendadas por ITIL
 - Probabilidad: Alto
 - Impacto: Bajo
 - Plan de mitigación: Alinear las actividades del área a ITIL, el proyecto debe funcionar como una línea base para las actividades de gestión de activos y servicios y de gestión de configuración.

Herramienta y selección

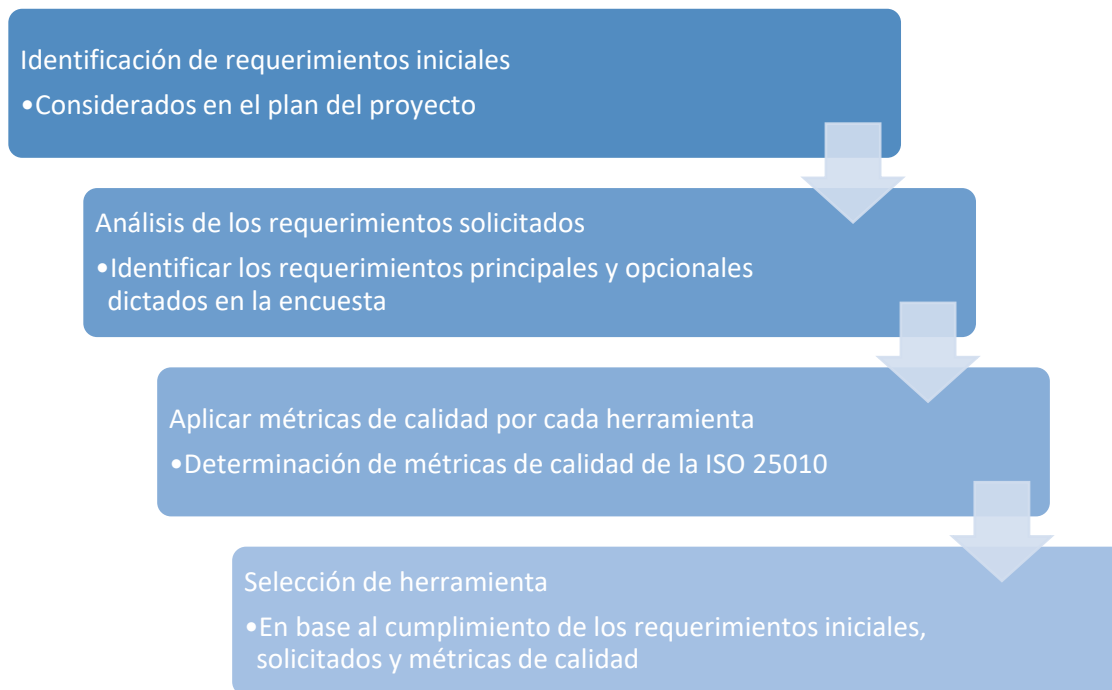
Para la selección de las herramientas para analizar, se basó en:

- La documentación disponible, calificación, ventajas y desventajas.
- Requerimientos iniciales, solicitados en la encuesta y métricas de calidad.

Por consiguiente, el proceso a realizar para la selección de la herramienta fue el siguiente:

Figura 48

Proceso para seleccionar la herramienta



Nota: Se detalla el proceso de selección de la herramienta.

Requerimientos de la Unidad de Tecnologías y Comunicación.

La institución planteó los siguientes requerimientos:

- Presentación de alternativas para la implementación del CMDB

- Presentado como objetivo el análisis y revisión de las herramientas: CMDBuild, iTop, GLPI CMDB.

Adicionalmente, se revisó otras herramientas Open Source, las cuales no cumplieron las expectativas, entre ellas:

- OTRS 8
 - La versión Community, no cuenta con soporte y ya no se presentan actualizaciones de seguridad.
- Zenoss Core
 - La versión libre, no ofrece el CMDB
 - Los requerimientos de software y hardware son elevados, respecto a otras versiones gratuitas.
- iDoIT
 - CMDB es gratuito en la versión Community, pero la conectividad con otras herramientas es de pago.
- OneCMDB
 - Software únicamente compatible con Mac y Windows.

Las herramientas seleccionadas son aquellas que cuentan con una documentación robusta y de Open Source.

Análisis comparativo

Requerimientos iniciales planteados por la unidad para la implementación del CMDB.

Partiendo de los requerimientos planteados, se realiza el siguiente cuadro comparativo con las alternativas de herramientas planteadas:

Tabla 21

Análisis comparativos CMDB basados en los requerimientos iniciales

<i>Detalle Cualitativo</i>	<i>%</i>	<i>iTop</i>	<i>CMDBuild</i>	<i>GLPI CMDB</i>
<i>De software libre</i>	14%	Si	Si	Si
<i>Gestión de la configuración</i>	14%	Si	Si	Si
<i>Gestión de activos</i>	14%	Si	Si	Si
<i>Implementado en Debian/CentOs</i>	14%	Si	Si	Si
<i>Compatible con herramienta GLPI CMDB</i>	14%	Si	No	Si
<i>Base de datos MySql/MariaDB</i>	14%	Si	No	Si
<i>Integración con Inventario de activos</i>	14%	Si	Si	Si
Cumplimiento	100%	100%	71%	100%

Nota: Se detalla el análisis comparativo de las herramientas en base a los requerimientos.

Se identifica el cumplimiento de los criterios y se procede a calificarlas de acuerdo con el total de requerimientos.

1. Fórmula.

% Cumplimiento = (Cumplimiento de criterios / total de criterios) * 100

Total de criterios = 7

Requerimientos solicitados en características correspondiente a cada herramienta.

Las herramientas iTop, CMDBuild y GLPI CMDB, cuentan cada una con características propias y comunes, las cuales fueron presentadas en una encuesta de selección. Dichas características fueron calificadas como: 1 – No requerido, 2 – Opcional y 3 – Requerido. El puntaje final representa cuáles serán las características más representativas.

- El peso para cada característica es igual a: **Votos / Total de votos.**
- Los pesos correspondientes para cada característica corresponden a los votos de la pregunta sobre el puntaje total de la encuesta

Tabla 22*Requerimientos para implementación*

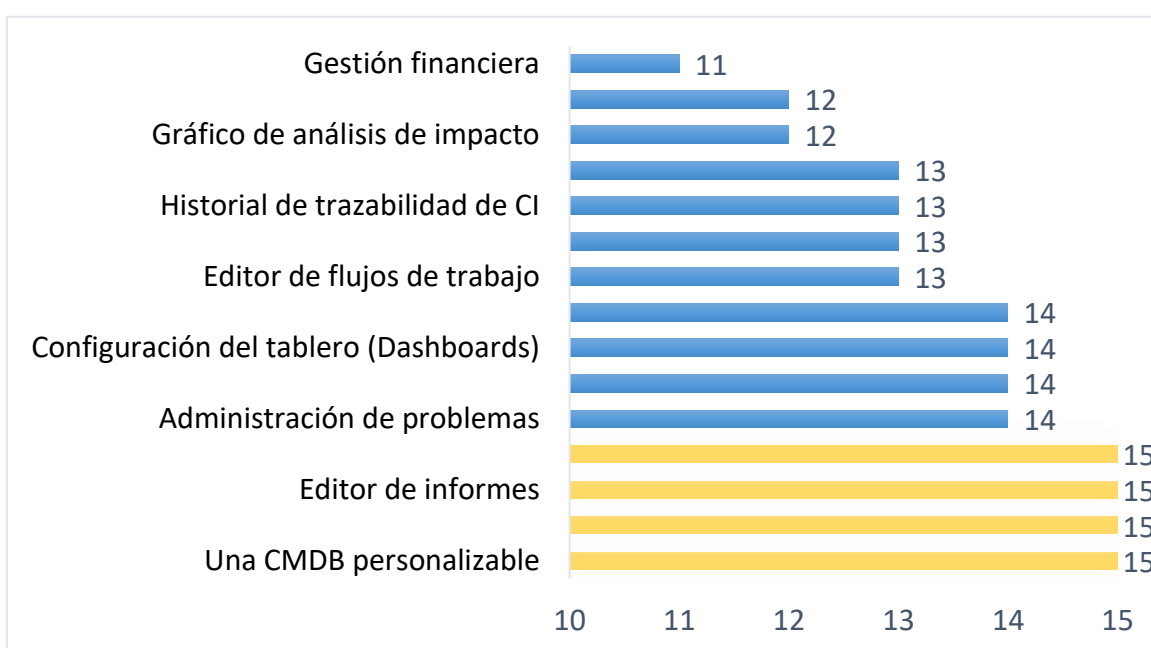
Requerimientos	Puntaje	Peso	iTop	CMDBUILD	GLPI CMDB
Una CMDB personalizable	15	7,39%	Si	Si	Si
Gestión de activos y relaciones	15	7,39%	Si	Si	Si
Editor de informes	15	7,39%	Si	Si	Si
Notificación por correo electrónico	15	7,39%	Si	Si	Si
Administración de problemas	14	6,90%	Si	Si	Si
Administración de incidentes	14	6,90%	Si	Si	Si
Configuración del tablero (Dashboards)	14	6,90%	Si	Si	Si
Gestión proyectos	14	6,90%	No	No	Si
Editor de flujos de trabajo	13	6,40%	Si	Si	Si
Organización por departamentos	13	6,40%	Si	Si	No
Historial de trazabilidad de CI	13	6,40%	No	Si	Si
Orientado a buenas prácticas de ITIL	13	6,40%	Si	Si	No
Gráfico de análisis de impacto	12	5,91%	Si	No	Si
Gráfico visual de relaciones	12	5,91%	Si	Si	Si
Gestión financiera	11	5,42%	No	No	Si
Puntaje	203	100%	81,28%	81,77%	87,19%

Nota: Requerimientos para la implementación de la herramienta, obtenido a través de la encuesta a los participantes.

En la siguiente figura se muestra el resumen del total de votos obtenido para cada característica, identificando las de mayor peso en el proceso

Figura 49

Puntaje obtenido por cada requerimiento



Nota: Se detalla los requerimientos solicitados por la UTIC, los requerimientos resaltados en amarillo son los más votados y de mayor importancia.

Adicionalmente a las características mencionadas, se plantean los siguientes requerimientos, detallados en la siguiente tabla (Ver

Tabla 23):

Tabla 23*Solicitudes abiertas*

Requerimiento	Alineación con alcance del proyecto
Escalable	Se encuentra contemplado en los criterios de selección con métricas de calidad
Sea integrado a los sistemas	No contempla el alcance del proyecto
Creación y actualización automática de CI	Se encuentra contemplado por medio de la herramienta de gestión de activos
Visualización gráfica e interactiva	Se contempla como criterio de selección de la herramienta (gráfico de impacto y relaciones)
Análisis de riesgos e impacto	
Integración Service Desk	No contempla el alcance del proyecto, pero debe ser compatible con GLPI

Nota: Se detalla los requerimientos solicitados de forma abierta en la encuesta y su respectiva alineación con el proyecto.

Se identifica el cumplimiento de los criterios y se procede a calificarlas de acuerdo con el total de requerimientos.

2. Fórmula.

1. Identificación de pesos para cada característica, partiendo de los votos obtenidos:

$$\% \text{Peso} = (\text{Votos} / \text{Puntaje final}) * 100$$

2. Identificación del % de cumplimiento para cada herramienta:

$$\% \text{Cumplimiento} = \sum (\text{Cumplimiento} * \text{Peso}) * 100$$

Tabla 24*Detalle calificación*

Detalle	Total
Total Participantes	5
Total Preguntas	15
Peso máximo	3
Peso mínimo	1
Puntaje final	203

Nota: Se muestra el detalle de la calificación a ser considerada para la selección.

Requerimientos solicitados en base a las métricas de calidad:

En base a las métricas definidas en la ISO 25010, y para el análisis de la herramienta que se ajusta a los requerimientos, se contemplan las siguientes características y subcaracterísticas a medir en las herramientas en revisión, tal como se indica en la tabla 25, 26.

Tabla 25*Características ISO 25010*

Características	Subcaracterística	Descripción
Adecuación Funcional	Compleitud funcional	Cumplimiento de requerimientos
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	Características de recursos de hardware utilizados
Compatibilidad	Coexistencia	Compatibilidad con otras herramientas
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	Facilidad de aprendizaje

Características	Subcaracterística	Descripción
	Capacidad para ser usado	Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
	Protección contra errores de usuario	Gestión de errores a en la herramienta de usuario
Fiabilidad	Capacidad de recuperación	Capacidad para almacenar y restaurar los datos del aplicativo
Seguridad	Autenticidad	Gestión de usuarios y claves
Portabilidad	Capacidad para ser instalado	Complejidad en instalar la herramienta

Nota: Se detalla las características de ISO 25000 consideradas para la selección de la herramienta.

Tabla 26

Métricas de calidad para evaluar las propiedades del software

Características	Subcaracterística	Propiedad	Métrica
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	Funcionalidades CMDB	% requerimientos cumplidos
Eficiencia de desempeño	Utilización de recursos	Tamaño recursos base	Tamaño memoria requerida
			Tamaño de Disco Requerido
			Número de procesadores
Compatibilidad	Coexistencia	Compatibilidad con otras herramientas	¿Es compatible con GLPI?
			¿Es compatible con herramienta de descubrimiento de activos?
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje	Facilidad de aprendizaje	Documentación
			Navegabilidad
		Facilidad de uso	Número pasos para registrar CI

Características	Subcaracterística	Propiedad	Métrica
			Número de pasos para visualizar los resúmenes de CI
			Número de pasos para visualizar las relaciones entre CI
	Capacidad para ser usado		Facilidad en realizar dashboards
			Facilidad en insertar nuevas clases
			Facilidad en realizar importaciones masivas
	Protección contra errores de usuario	Gestión de errores	Muestras alertas de error en ejecución
Fiabilidad	Capacidad de recuperación	Módulo de respaldo y restauración	Permite realizar Backups (interno o por BDD)
			Permite realizar Restore (interno o por BDD)
Seguridad	Autenticidad	Seguridades	Posee políticas de contraseña
			Tiempo promedio instalación
Portabilidad	Capacidad para ser instalado	Proceso instalación	Número de requisitos de instalación (software)
			Facilidad en la instalación

Nota: Detalle de las métricas en base a las características y subcaracterísticas de calidad de la ISO 25000, consideradas para la selección de la herramienta.

Los puntajes asignados para cada métrica se basan en los siguientes puntajes:

Tabla 27*Rango calificación métricas de calidad*

Rango	Detalle
Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Muy Bueno	4
Excelente	5

Nota: Detalle de la calificación por métricas de calidad, empleada para la selección.

Se identifica el cumplimiento de los criterios y se procede a calificarlas de acuerdo con el total.

3. Fórmula.

1. Se obtiene el puntaje total por cada herramienta:

$$\text{Puntaje total} = \sum \text{Calificación}$$

2. El máximo puntaje acumulado:

$$\text{Máximo Puntaje acumulado} = \text{Total métricas} * \text{Mejor calificación}$$

3. El % de cumplimientos:

$$\% \text{Cumplimiento} = \text{Puntaje total} / \text{Máximo puntaje acumulado}$$

Tabla 28*Métricas rango de calificación métricas de calidad*

Detalle	Valor
Total métricas	21
Mejor calificación	5
Peor calificación	1
Máximo Puntaje acumulado	105

Nota: Se detalla el rango de métricas calidad usadas para la selección.

A continuación en la siguiente tabla se muestra el resultado de calificación por cada una de las herramientas en base a los criterios de selección, en la cual la herramienta con mayor puntaje es GLPI para su implementación con un porcentaje de cumplimiento del 81%.

Tabla 29

Métricas de calidad y calificación

Métrica	Criterio de éxito	iTOP	CMDBUILD	GLPI CMDB
% requerimientos cumplidos	min 80%	3	4	5
Tamaño memoria requerida	min 4 GB RAM	5	2	3
Tamaño de Disco Requerido	min 50 GB	5	1	3
Número de procesadores	min 2 CPU's	5	1	3
¿Es compatible con GLPI?	Si	3	1	5
¿Es compatible con herramienta de descubrimiento de activos?	Si	3	1	5
Documentación	Bueno	4	4	2
Navegabilidad	Bueno	4	2	5
Número pasos para registrar CI	max 3	3	5	4
Número de pasos para visualizar los resúmenes de CI	max 2	4	5	4
Número de pasos para visualizar las relaciones entre CI	max 4	4	4	5
Facilidad en realizar dashboards	Bueno	3	2	4
Facilidad en insertar nuevas clases	Bueno	2	5	2
Facilidad en realizar importaciones masivas	Bueno	4	3	3
Muestras alertas de error en ejecución	Bueno	4	3	3
Permite realizar Backups (interno o por BDD)	Bueno	3	4	4
Permite realizar Restore (interno o por BDD)	Bueno	3	4	4
Posee políticas de contraseña	Bueno	3	5	4
Tiempo promedio instalación	max 30 min	5	2	4
Número de requisitos de instalación (software)	max 5	5	3	5
Facilidad en la instalación	Bueno	4	2	4
Puntaje Total		79	63	81

Nota: Detalle de la calificación para cada herramienta basada en el rango de calificación de métricas de calidad.

Resultado.

El análisis por cada elemento de evaluación se presenta a continuación, en la siguiente tabla (Ver

Tabla 29), en el cual se observa que la herramienta con mayor calificación es GLPI, en base al cumplimiento por cada requerimiento, con un porcentaje de cumplimiento del 84.13%.

Tabla 30*Resultado y detalle de selección*

Tipo	Puntaje	iTop	CMDBuild	GLPI CMDB
Requerimientos iniciales	7	100%	71%	100%
Requerimientos solicitados	203	81,28%	81,77%	87,19%
Criterios de calidad	105	75,24%	60,00%	77,14%
Resultado	315	79,68%	74,29%	84,13%

Nota: Detalle del resultado de selección de la herramienta CMDB a ser implementada.

4. Fórmula.

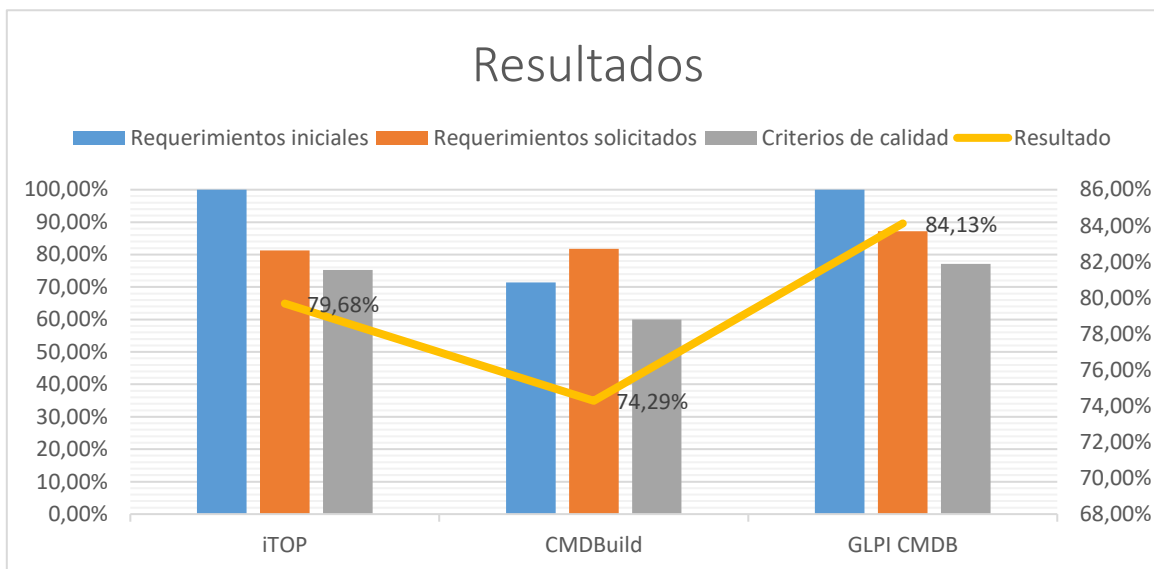
Se establece el siguiente método:

1. Se obtiene el puntaje numérico por cada requerimiento
2. Se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{Resultado} = (\text{Puntaje numérico} / \text{Puntaje del requerimiento}) * 100$$

3. El resultado final es:

$$\% \text{Resultado} = \sum (\text{Puntaje del requerimiento} / \text{Puntaje total}) * 100$$

Figura 50*Resultado de selección de herramientas*

Nota: Figura de, en la cual se muestra el resultado de la selección de la herramienta de CMDB

En base al análisis comparativo realizado de cumplimiento de los requerimientos iniciales, solicitados y métricas de calidad, la herramienta que más se ajusta a las necesidades para la implementación del CMDB es la herramienta de **GLPI**.

Recursos de hardware y software para implementación

Dado que la herramienta seleccionada para la implementación de CMDB es GLPI, la versión que apoya a los requerimientos solicitados y el proceso de gestión de configuración de activos es la versión 10.0.2, dado que la versión actual de GLPI 9.2.1 no cuenta con el módulo de CMDB.

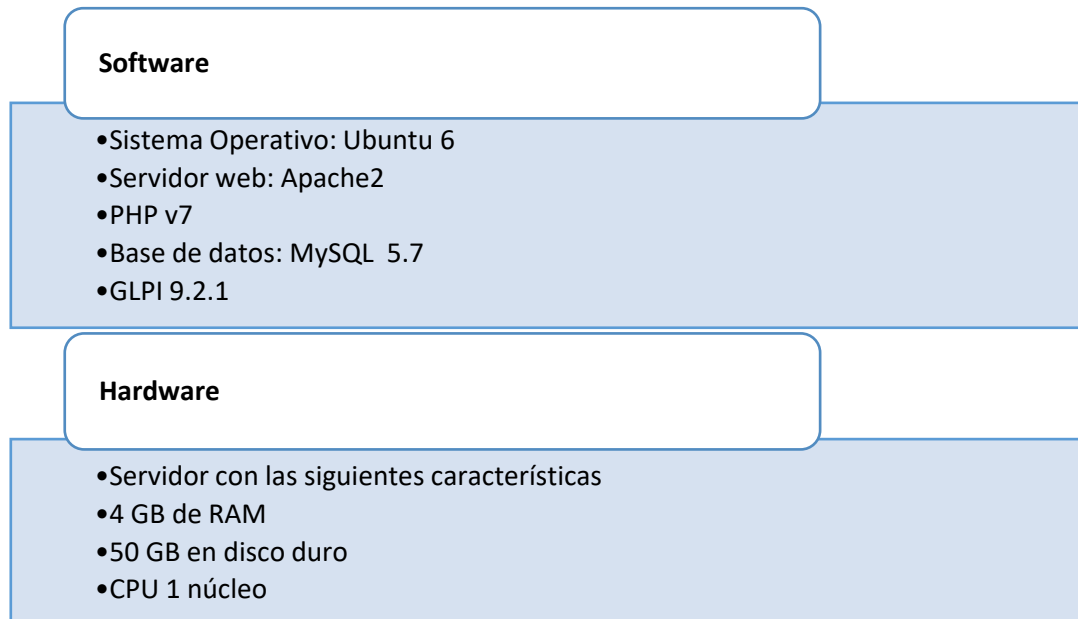
Mencionado lo anterior la UTIC provee dos servidores con las siguientes características:

Servidor de pruebas

Características de software y hardware Servidor para implementación

Figura 51

Requerimientos de software y hardware GLPI 9.2.1 (actual)



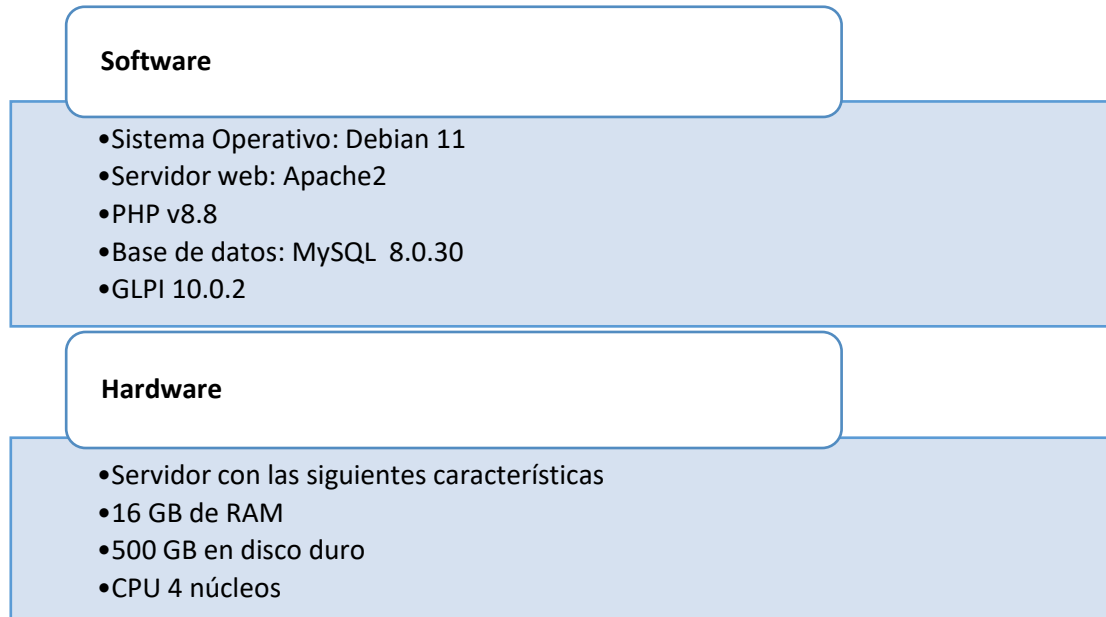
Nota: El servidor descrito en la presente figura, fue provisto con fines de pruebas de implementación del CMDB.

Servidor para implementación

Servidor en el cual se realiza la implementación del CMDB, el mismo que tiene las siguientes características de hardware y software, descritas en la siguiente figura:

Figura 52

Requerimientos de software y hardware GLPI 10.0.2



Nota: Los requerimientos de hardware fueron provistos por la UTIC y los requisitos de software se instaló.

Diseño y Transición

Identificación de CI para carga inicial

CI Software Identificados:

Para el presente proyecto de titulación, en conjunto con la UTIC se idéntico los CI a ser considerados para la carga inicial, los mismos que se encuentran detallados en la siguiente figura, (Ver

Figura 53).

Figura 53

Sistema considerado para carga inicial



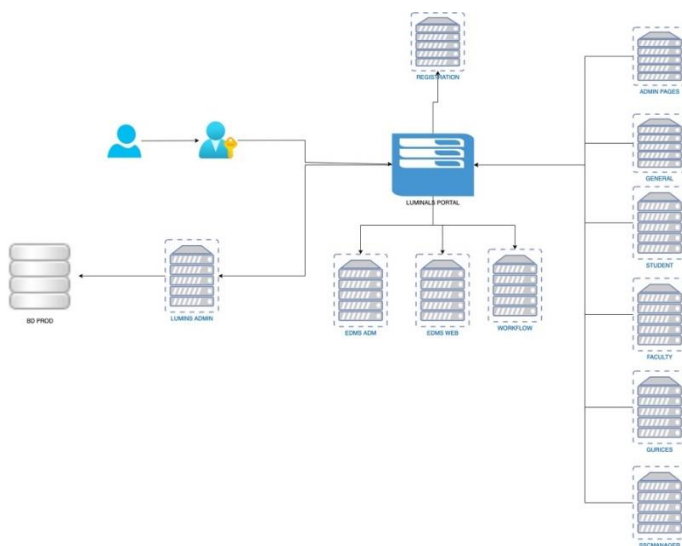
Nota: Se requiere registrar las aplicaciones listadas para el sistema Académico como un tipo de activo de TI de Aplicación. Figura provista por la UTIC.

CI Hardware Identificados:

Para el presente proyecto de titulación, en conjunto con la UTIC se identificó los CI a ser considerados para la carga inicial, los mismos que se encuentran detallados en la siguiente figura.

Figura 54

Sistema considerado para carga inicial



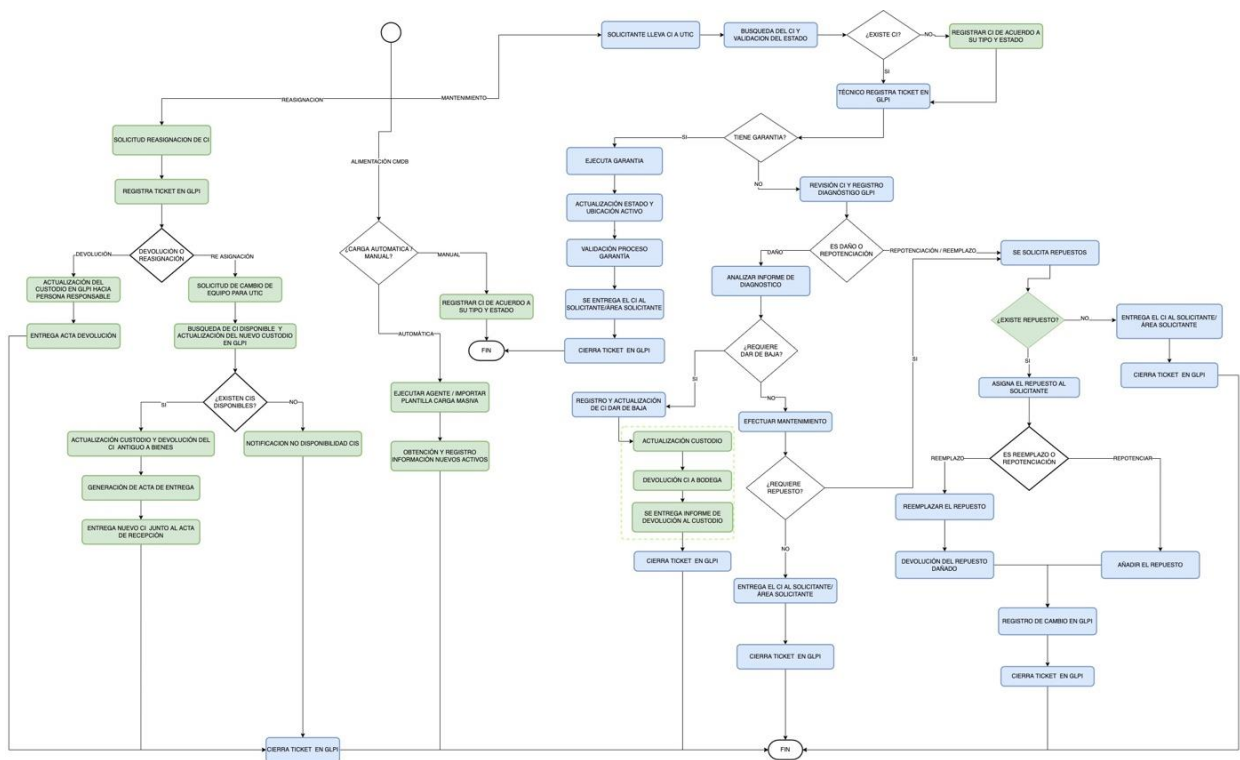
Nota: Se detallan los servidores virtuales a registrar.

Diseño del flujo de gestión de configuración de activos TI

En base a las conversaciones y validaciones con la UTIC, en conjunto se ha identificado el flujo adecuado para realizar la Gestión de configuración de activos de TI, por medio de la herramienta GLPI CMDB.

Figura 55

Propuesta de flujo para Gestión de configuración de activos TI



Nota: El proceso propuesto se encuentra realizado en base a las reuniones de levantamiento de procesos y revisión de la propuesta en conjunto con la UTIC.

Obtener y construir

Implementación CMDB

Para la implementación se desarrolló el presente proyecto en dos máquinas personales virtualizadas a modo de prueba y un servidor de la UTIC en donde la herramienta, es implementada.

Los pasos para la implementación de GLPI se describen a continuación:

Configuración entorno GLPI.

- Se procede a descargar la versión estable de GLPI desde el repositorio oficial:

```
# wget -q https://github.com/glpi-project/glpi/releases/download/10.0.2/glpi-10.0.2.tgz
```

- Se descomprime el archivo descargado y se envía a la ruta `/var/www/`:

```
# tar xf glpi-10.0.2.tgz -C /var/www/
```

- Se crea el directorio en `/etc` para la configuración y otro para el registro de eventos:

```
# mkdir /etc/glpi /var/log/glpi
```

- Se mueve el directorio files de glpi a `/var/lib/`:

```
# mv /var/www/glpi/files/ /var/lib/glpi
```

- Se crea un archivo para configurar las rutas de directorios externos:

```
# nano /var/www/glpi/inc/downstream.php

<?php

define('GLPI_CONFIG_DIR', '/etc/glpi/');

if (file_exists(GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php')) {

    require_once GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php';
```

- Se guarda el archivo y se procede a crear otro para especificar las rutas:

```
# nano /etc/glpi/local_define.php

<?php

define('GLPI_VAR_DIR', '/var/lib/glpi');

define('GLPI_LOG_DIR', '/var/log/glpi');
```

- GLPI requiere modificar dichos archivos, por lo que se asigna permisos sobre esas carpetas:

```
# chown -R www-data: /var/www/glpi/ /etc/glpi/ /var/lib/glpi/ /var/log/glpi/
```

Servicio Web.

- Se procede con la instalación del servidor web apache2.

```
# apt update && sudo apt -y upgrade
```

- Posteriormente se procede a instalar apache2

```
# apt -y install apache2
```

- Se valida el estado del servicio Apache:

```
# systemctl status apache2
```

Figura 56

Estado servicio apache instalado

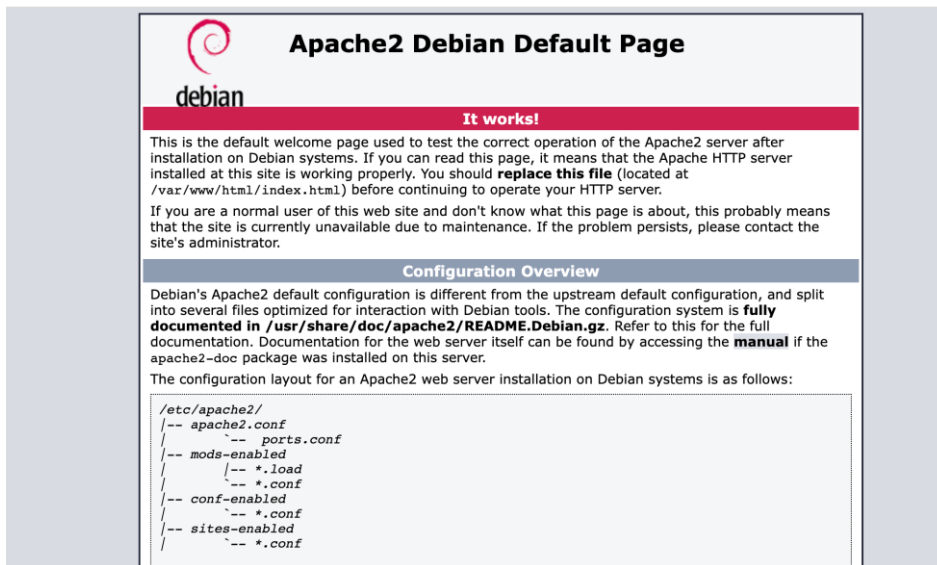
```
apache2.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Active: active (running) since Thu 2022-07-21 16:01:29 -05; 4 days ago
    Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
  Process: 593 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Process: 13928 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 644 (apache2)
   Tasks: 56 (limit: 19156)
  Memory: 20.9M
     CPU: 22.443s
  CGroup: /system.slice/apache2.service
          └─ 644 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─13938 /usr/sbin/apache2 -k start
                └─13939 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─13940 /usr/sbin/apache2 -k start
```

Nota: Presentación del estado del servicio como resultado de la implementación.

- O en el web browser, colocando la dirección ip, el resultado es similar

Figura 57

Página inicio de Apache 2



Nota: Página por defecto de apache2, para validar la correcta instalación del servicio.

- Posteriormente, se integra GLPI al módulo de apache2, por lo cual se procede a cargar los módulos Expires o Rewrite

```
# sudo a2enmod expires rewrite
```

- Se crea el archivo de configuración de GLPI y se añade su respectivo contenido

```
# nano /etc/apache2/sites-available/glpi.conf
```

```
Alias /glpi /var/www/glpi

<Directory /var/www/glpi>

    AllowOverride all

</Directory>
```

- Se guarda y activa la configuración

```
# a2ensite glpi.conf
```

- Se reinicia el servidor

```
# systemctl restart apache2
```

PHP.

- Se instala la versión de PHP requerida.

```
# sudo apt-get install ca-certificates apt-transport-https software-properties-common
wget curl lsb-release -y
# apt install php8.1 libapache2-mod-php8.1
# systemctl restart apache2
```

- GLPI requiere la presencia de varios plugins, por lo cual se debe instalar las siguientes extensiones:

```
# sudo apt install -y php-{mbstring,curl,gd,xml,intl,ldap,apcu,xmlrpc,cas,zip,bz2,apcu}
```

- O especificando la versión:

```
# sudo apt install -y php8.1-{apcu,bz2,curl,gd,intl,ldap,mbstring,xml,xmlrpc,zip}
```

- Y se reinicia el apache


```
# sudo systemctl reload apache2
```

Base de datos.

- GLPI usa la base de datos MySQL, por lo cual se procede a instalar desde el repositorio oficial.

```
# sudo apt update
```

```
# wget https://dev.dev.mysql.com/get/mysql-apt-config_0.8.23-1_all.deb
```

- Se procede a instalar

```
# apt install -y mysql-server
```

- Para validar el estado

```
# systemctl status mysql
```

- Otra opción es a través de la instalación segura:

```
# mysql_secure_installation
```

- Posteriormente, para preparar el entorno, se configura la base de datos para conectarse a mysql:

```
# mysql -u root -p
```

- Se crea la base de datos para GLPI:

```
> create database glpidb charset utf8mb4 collate utf8mb4_unicode_ci;
```

- Crear el usuario que administrará la base:

```
> create user usuario@'%' identified by 'xxxxxxxxxxx';
```

- Otorgar los permisos necesarios al usuario sobre la base:

```
> grant all privileges on glpidb.* to usuario@'%;  
> FLUSH_PRIVILEGES;
```

- Otorgar permisos de acceso a la tabla de nombres de zonas horarias de MySQL:

```
> grant select on mysql.time_zone_name to usuario @'%;
```

- Se cierra la conexión

```
> exit
```

- Por defecto, las tablas están vacías, así que es necesario probar primero:

```
# mysql_tzinfo_to_sql /usr/share/zoneinfo | mysql -u root -p mysql
```

```
# mysql_tzinfo_to_sql /usr/share/zoneinfo | mysql -u root -p mysql
```

Base de datos.

Para proceder con la instalación, se debe realizar mediante el web browser (ver **Figura 58**), por la ip respectiva `http://<dirección ip>/glpi:`

Figura 58

Pantalla de instalación GLPI en el browser



Nota: Los pasos por seguir en adelante se debe aceptar los términos de licencia.

Como parte del proceso de instalación, se validan los requisitos para la herramienta, el resumen se presenta en la **Figura 59**.

Figura 59

Resumen de entorno para instalar



Nota: Antes de instalar, la herramienta valida el entorno y no permite el paso, siempre que exista algún error, caso contrario, permite la instalación.

Los siguientes pasos corresponden a la selección de la base de datos creada anteriormente, usuario, clave y dirección de la instancia del servidor (Ver Figura 60):

Figura 60

Configuración conexión con MySql



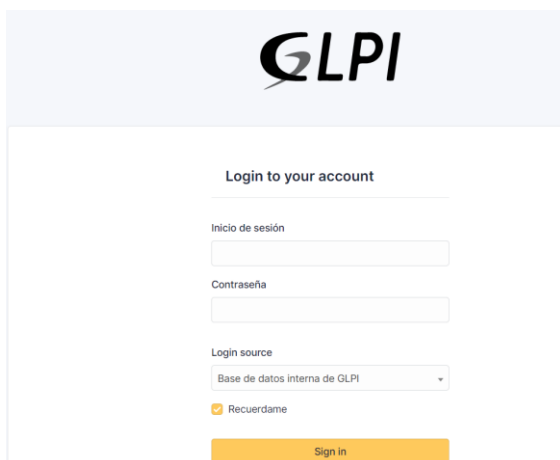
The screenshot shows the 'GLPI SETUP' interface. At the top left is the GLPI logo. The title 'GLPI SETUP' is centered at the top. Below it, 'Paso 1' and 'Configuración de la conexión a la base de datos' are displayed. The form contains three input fields: 'Servidor SQL (MariaDB o MySQL)', 'Usuario SQL', and 'Contraseña SQL'. A yellow 'Continuar >' button is located at the bottom left of the form area.

Nota: Se añaden los datos de la base de datos MySQL.

La pantalla de finalización es el portal de inicio por defecto de la herramienta GLPI, el cual es la siguiente figura:

Figura 61

Pantalla de login por defecto de GLPI



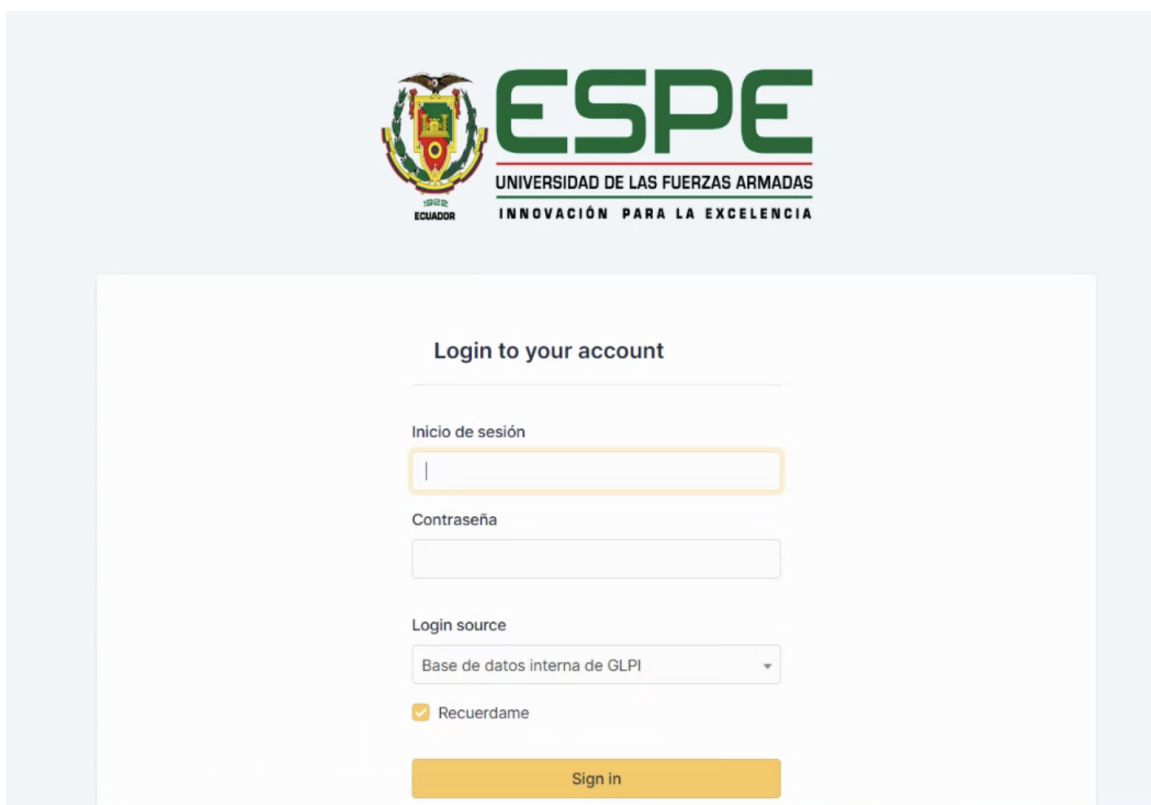
The screenshot shows the default login page for GLPI. At the top, the GLPI logo is displayed. Below it, the heading 'Login to your account' is centered. The form includes three input fields: 'Inicio de sesión', 'Contraseña', and 'Login source'. The 'Login source' dropdown menu is set to 'Base de datos interna de GLPI'. There is a checked checkbox for 'Recuérdame' and a yellow 'Sign in' button at the bottom.

Nota: Pantalla de inicio, los usuarios de la herramienta GLPI.

En la siguiente figura se muestra la pantalla de inicio de Sesión de la herramienta GLPI, implementada y actualizada. Esto se lo realiza actualizando los logos dentro de la carpeta /glpi que fue implementada.

Figura 62

Inicio de Sesión GLPI



The image shows a login page for the GLPI tool, branded with the logo of the Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). The logo features the national coat of arms of Ecuador and the text "ESPE UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA". The login form is titled "Login to your account" and includes the following elements:

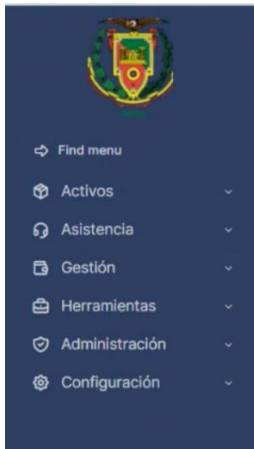
- A label "Inicio de sesión" above a text input field.
- A label "Contraseña" above a password input field.
- A label "Login source" above a dropdown menu currently set to "Base de datos interna de GLPI".
- A checked checkbox labeled "Recuérdame".
- A yellow "Sign in" button at the bottom.

Nota: Figura tomada de GLPI, al iniciar sesión de usuario

Por otro lado en la siguiente **Figura 63**, se presentan las opciones de Menú habilitadas, para el uso de la herramienta.

Figura 63

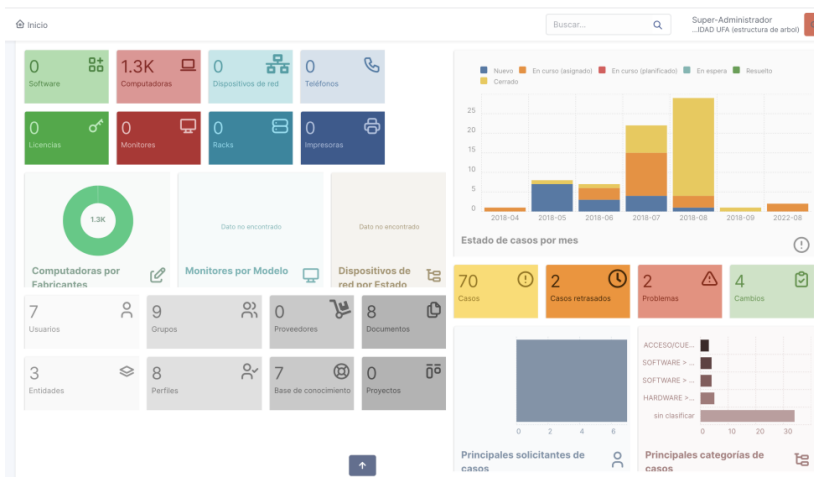
Opciones de Menú habilitadas en GLPI



Nota: Se verifica que la herramienta cuenta con las funciones de CMDB + Service Desk que actualmente se encuentra en uso. Figura tomada de GLPI.

Figura 64

Pantalla inicial de GLPI para super usuario



Nota: El dashboard puede ser modificado en las preferencias del usuario

Para la configuración de los roles CMDB dentro de GLPI, se identifican los roles/perfiles de participación en el proceso gestión y uso de la herramienta, los cuales se encuentran añadidos en

la herramienta, para que la UTIC pueda asignarlos de acuerdo con sus requerimientos y asignación de perfiles por parte de la Unidad, como se muestra en la siguiente Tabla 31.

Tabla 31

Tabla de roles CMDB y Perfiles en GLPI

Rol	Detalle	Perfil GLPI
Propietario CMDB	Dueño del dominio del CMDB	Super administrador
Administrador CMDB	Coordinación, aseguramiento de la información y uso del CMDB	Administrador
Analista CMDB	Ejecución diaria del CM, bajo la dirección del administrador	Técnico
Gestor de activos de CMDB	Administra el control de calidad y gestión de activos	Supervisor

Nota: Registro de los roles de usuario, para la carga de información automática.

En la **Figura 65**, a continuación se presenta el registro del perfil Super Administrador creado, con sus respectivos permisos.

Figura 65

Registro de perfil Super administrador

The screenshot shows the 'Perfil - Super-Administrador' configuration page in GLPI. The page includes a sidebar with navigation options like 'Activos', 'Soporte', 'Ciclos de vida', 'Gestión', 'Herramientas', 'Administración', 'Configuración', 'Usuarios', 'Histórico', and 'Todos'. The main content area displays the following fields:

- Nombre:** Super-Administrador
- Perfil por defecto:**
- Interfaz del perfil:** Interfaz estándar
- Actualización de contraseña:**
- Formulario de creación de caso al ingreso:**
- Comentarios:** (Empty text area)

At the bottom right, there are two buttons: 'Eliminar permanentemente' (with a trash icon) and 'Guardar' (with a save icon).

Nota: Registrar el perfil Super Administrador, quien dirige las estrategias de CMDB. Figura tomada de GLPI.

Por otra parte en la **Figura 66**, a continuación se presentan perfil de Super Administrador creado, con sus respectivos permisos.

Figura 66

Registro de perfil administrador

The screenshot shows a web form for creating a 'Super-Administrador' profile. On the left is a sidebar menu with categories: Perfil, Activos, Soporte, Ciclos de vida, Gestión, Herramientas, Administración, Configuración, Usuarios (2), Histórico (6), and Todos. The main form area has a title 'Perfil - Super-Administrador' and an 'Acciones' dropdown. The form fields are: 'Nombre' (text input with 'Super-Administrador'), 'Perfil por defecto' (checkbox, unchecked), 'Interfaz del perfil' (dropdown menu with 'Interfaz estándar'), 'Comentarios' (text area), 'Actualización de contraseña' (checkbox, checked), and 'Formulario de creación de caso al ingreso' (checkbox, unchecked). At the bottom right are two buttons: 'Eliminar permanentemente' (red) and 'Guardar' (yellow).

Nota: Registrar el perfil Administrador, quien configura y crea nuevos usuarios y administra el CMDB. Figura tomada de GLPI.

A continuación, en la siguiente figura se muestra el registro del perfil Técnico, quien va a utilizar constantemente la herramienta, para registrar nuevos activos.

Figura 67

Registro de perfil Técnico

The screenshot shows a web form for creating a 'Técnico' profile. The sidebar menu is similar to the previous figure, but with 'Usuarios' (11) and 'Histórico' (3). The main form area has a title 'Perfil - Técnico' and an 'Acciones' dropdown. The form fields are: 'Nombre' (text input with 'Técnico'), 'Perfil por defecto' (checkbox, unchecked), 'Interfaz del perfil' (dropdown menu with 'Interfaz estándar'), 'Comentarios' (text area), 'Actualización de contraseña' (checkbox, checked), and 'Formulario de creación de caso al ingreso' (checkbox, unchecked). At the bottom right are two buttons: 'Eliminar permanentemente' (red) and 'Guardar' (yellow).

Nota: Registrar el perfil Técnico, quien realizará el registro de los CIs por los métodos planteados.

Figura tomada de GLPI

A continuación, en la siguiente **Figura 68** se muestra el registro del perfil Supervisor, quien va a verificar que los CI se encuentren registrados y se mantenga la información actualizada.

Figura 68

Registro de perfil Supervisor

The screenshot shows a web interface for managing a 'Perfil - Supervisor'. On the left is a navigation menu with items like 'Activos', 'Soporte', 'Ciclos de vida', 'Gestión', 'Herramientas', 'Administración', 'Configuración', 'Usuarios', 'Histórico', and 'Todos'. The main content area has a header 'Perfil - Supervisor' and an 'Acciones' dropdown. Below the header are several form fields: 'Nombre' with the value 'Supervisor', 'Perfil por defecto' with an unchecked checkbox, 'Interfaz del perfil' with a dropdown menu set to 'Interfaz estándar', 'Actualización de contraseña' with a checked checkbox, and 'Formulario de creación de caso al ingreso' with an unchecked checkbox. To the right of these fields is a 'Comentarios' text area. At the bottom right of the form are two buttons: 'Eliminar permanentemente' (with a trash icon) and 'Guardar' (with a save icon).

Nota: Registrar el perfil Supervisor, quien realizará la verificación del correcto registro de los CI.

Figura tomada de GLPI

Estrategia de alimentación de CMDB

En base al flujo de alimentación del CMDB propuesto, se identificó dos formas de realizar el registro de información de los CIs a ser registrados, con la finalidad de realizar un seguimiento del ciclo de vida de un elemento de configuración. A continuación, se describen los dos tipos:

Carga Manual

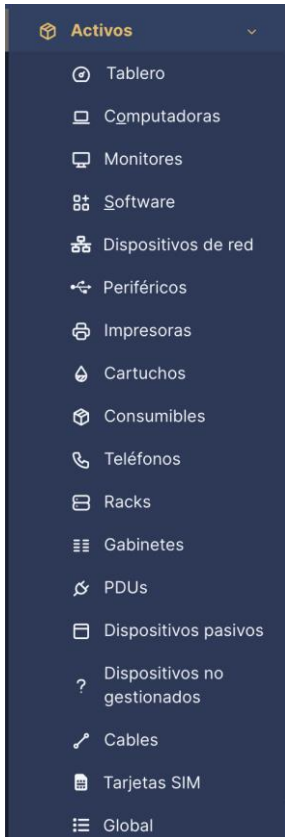
En la carga manual se pretende registrar un activo que no se encuentre en el sistema, no posee el agente de inventario automático y se requiere registrar un ticket con respecto al mismo.

De esta forma se garantiza, que todo el ciclo de vida del CI se encuentre registrado.

Este tipo de carga/ registro se lo realiza por medio de la herramienta GLPI en la sección de registro de activos, dependiendo del tipo de CI a ser registrado (Servidores, computadoras, impresoras, etc.), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 69

Menú de opciones para registro de Activos



Nota: Al navegar por la herramienta implementada donde se muestra todos los tipos de CI, que la UTIC puede registrar. Figura tomada de GLPI.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de registro de un CI computador, a modo de referencia de registro del activo de TI.

Figura 70

Ejemplo de registro de un CI de tipo computador

Nombre	Computador UTIC	Estado	activo
Lugar	ESPE MATRIZ	Tipo	Laptop
Técnico a cargo del hardware	glpi	Fabricante	hp
Grupo responsable del hardware	...RAESTRUCTURA Y OPERACIONES TIC'S	Modelo	Envy 15 (2020) - 2
Número de usuario alternativo	001	Número de serie	c4umd3M6UEdS
Nombre de usuario alternativo	Usuario GLPI UTIC	Número de inventario	20
Usuario	Support	Red	LAN UTIC
Grupo	... > DESARROLLO DE SERVICIOS DE TIC'S	UUID	80cb3a24-1213-11ed-861d-0242ac120002
Comentarios	Registro de un computador a modo de ejemplo para la demostración de implementación CMDB	Origen de actualizaciones	Archivo de Datos

[+ Agregar](#)

Nota: Al navegar por la herramienta implementada donde se muestra un ejemplo de carga de un CI tipo computador. Figura tomada de GLPI.

Carga Automática

La carga automática pretende minimizar el tiempo empleado en el registro manual de los CI, así como la identificación de los elementos de configuración que se encuentren habilitados en la red y que no hayan sido registrados en la herramienta.

La herramienta GLPI, provee dos opciones en las cuales se puede realizar la carga automática de la información por medio de archivos de tipo CSV, opción que se encuentra habilitada a través del plugin y a su vez por medio de un agente o inventario nativo de la misma herramienta, dependiendo de la versión de GLPI implementada.

En la siguiente figura se presenta el ejemplo de registro por medio de un archivo CSV, para el cual es necesario modelar la plantilla a ser utilizada para la carga de información, la cual

contiene los campos requeridos, opcionales, los separadores de campos, la información de a ser registrada, listada de acuerdo con el formato configurado en la herramienta.

Figura 71

Carga de información por medio de archivo CSV

Nota: Plugin Data Injection, para la carga de información por medio de CSV. Figura tomada de GLPI.

Otro método de carga automática identificado y que es de utilidad para la UTIC, es el uso de la opción de inventario nativo, que ofrece GLPI 10.0.2, con la finalidad de identificar automáticamente dispositivos que tengan instalado el agente de GLPI Inventory y a su vez, se encuentren interconectados con el servidor en la misma red.

La siguiente imagen, muestra el ejemplo de identificación de la configuración del inventario nativo, antes mencionado.

Figura 72

Configuración de inventario nativo

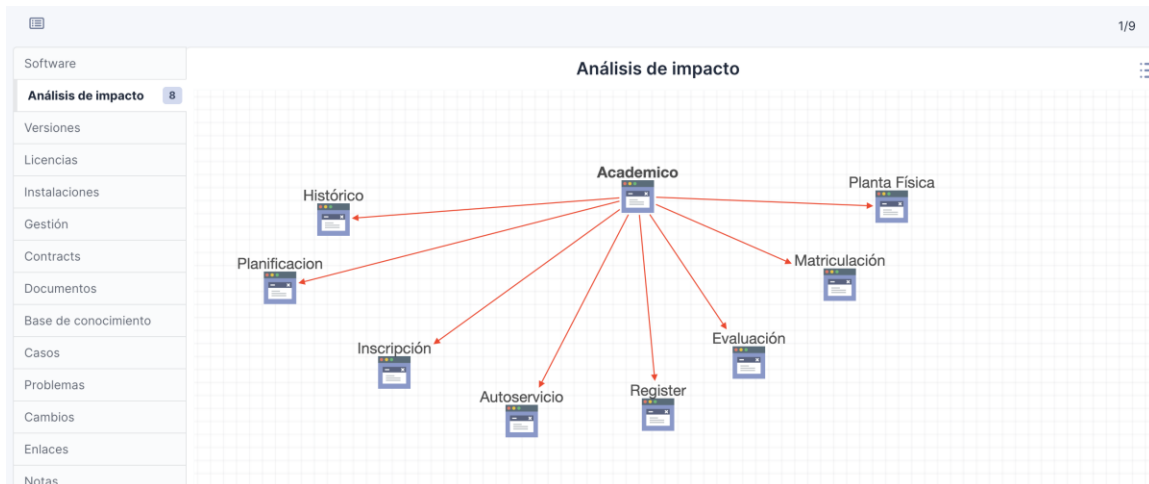
Opciones de importación			
Volúmenes	<input checked="" type="checkbox"/>	Software	<input checked="" type="checkbox"/>
Monitores	<input checked="" type="checkbox"/>	Impresoras	<input checked="" type="checkbox"/>
Periféricos	<input checked="" type="checkbox"/>	Antivirus	<input checked="" type="checkbox"/>
Estado predeterminado	----- ▾ i +	Frecuencia de inventario (en horas)	24 ▾
Importar monitor con coincidencia parcial en serie	<input type="checkbox"/>		
Configuraciones relacionadas			
Reglas para importación y enlace de equipos		Reglas de asignación de elementos a una entidad	
Tipos de puertos de red			
Virtualización			
Importar máquinas virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de computadora	----- ▾ i +
Crear computadora para máquinas virtuales	<input type="checkbox"/>	Crear componentes para máquinas virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>
Intentará crear componentes a partir de la información de la VM enviada desde el host, no lo use si planea inventariar cualquier VM directamente!			
Componentes			
Procesadores	<input checked="" type="checkbox"/>	Discos duros	<input checked="" type="checkbox"/>
Memorias	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarjetas de sonido	<input checked="" type="checkbox"/>
Tarjetas de red	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarjetas de red virtuales	<input checked="" type="checkbox"/>
Tarjetas gráficas	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarjetas SIM	<input checked="" type="checkbox"/>
Unidades de disco	<input checked="" type="checkbox"/>	Unidad de red	<input checked="" type="checkbox"/>
Discos extraíbles	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuentes de alimentación	<input checked="" type="checkbox"/>
Controladoras	<input checked="" type="checkbox"/>	Baterías	<input checked="" type="checkbox"/>
Agent cleanup			
Update agents who have not contacted the server for (in days)	Desactivado ▾	Acción	Clean agents ▾

Nota: Al configurar Inventario nativo, para la carga de información automática. Figura tomada de GLPI.

La alimentación del CMDB, inicial con los CI identificados anteriormente se lo realizó de forma manual, a fin de tener a modo de ejemplo el registro de las aplicaciones y los servidores virtuales que interactúan en el sistema seleccionado Académico, como se presenta en la siguiente figura.

Figura 73

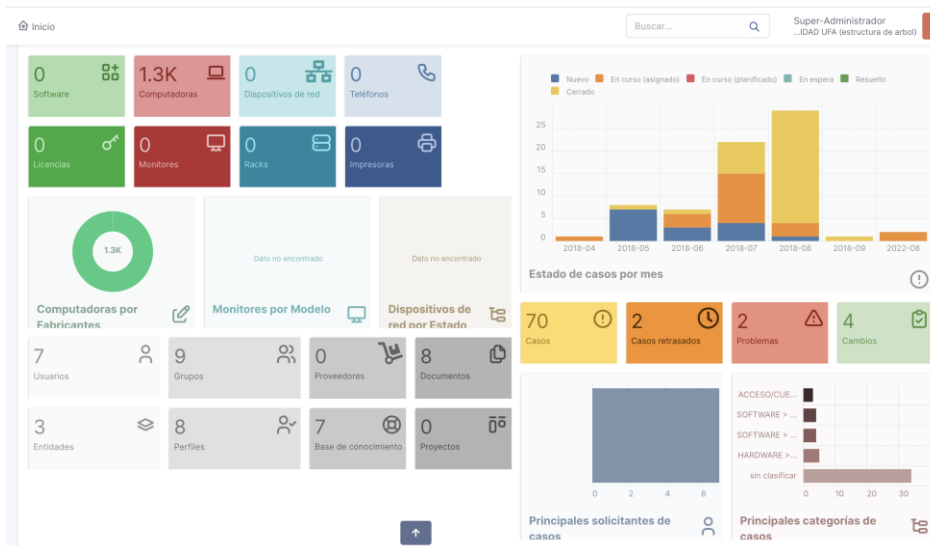
Gráfico de Análisis de impacto de la herramienta



Nota: Análisis de impacto del aplicativo Académico. Figura tomada de GLPI.

Figura 74

Dashboard de presentación de activos



Nota: Figura tomada de GLPI, revisar el Dashboard inicial.

Entregar y apoyar

Valoración CMDB

Para realizar la valoración del CMDB, se realiza una verificación de cumplimiento de los requerimientos, solicitados tanto inicialmente, como aquellos que fueron seleccionados en la reunión de solicitud de requerimientos por parte de la Unidad y las opciones y funcionalidades que provee GLPI CMDB.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cumplimiento para los requerimientos iniciales.

Tabla 32

Tabla de valoración % cumplimiento RI iniciales


Detalle Cualitativo	%	GLPI CMDB
De software libre	14%	Si
Gestión de la configuración	14%	Si
Gestión de activos	14%	Si
Implementado en Debian/CentOs	14%	Si
Compatible con herramienta GLPI CMDB	14%	Si
Base de datos MySql/MariaDB	14%	Si
Integración con Inventario de activos	14%	Si
Cumplimiento	100%	100%

Nota: Detalle del porcentaje de cumplimiento de los requerimientos iniciales en el cual se verifica el 100% de cumplimiento.

Por otro lado, en la siguiente tabla, se verifica de igual manera el porcentaje de cumplimiento de los requerimientos solicitados en la reunión de levantamiento de requerimientos con la finalidad de validar que efectivamente la herramienta entrega valor a los stakeholders.

Tabla 33

Tabla de valoración % cumplimiento RI solicitados

Detalle Cualitativo	Peso por Número votos	%	GLPI CMDB
Una CMDB personalizable	15	7,39%	Si
Gestión de activos y relaciones	15	7,39%	Si
Editor de informes	15	7,39%	Si
Notificación por correo electrónico	15	7,39%	Si
Administración de problemas	14	6,90%	Si
Administración de incidentes	14	6,90%	Si
Configuración del tablero (Dashboards)	14	6,90%	Si
Gestión proyectos	14	6,90%	Si
Editor de flujos de trabajo	13	6,40%	Si
Organización por departamentos	13	6,40%	No
Historial de trazabilidad de CI	13	6,40%	Si
Orientado a buenas prácticas de ITIL	13	6,40%	No
Gráfico de análisis de impacto	12	5,91%	Si
Gráfico visual de relaciones	12	5,91%	Si
Gestión financiera	11	5,42%	Si
Cumplimiento	203	100%	 87,19%

Nota: Detalle del porcentaje de cumplimiento de los requerimientos iniciales en el cual se verifica es del 87.19% de cumplimiento.

Finalmente en la siguiente tabla se presenta el resultado final de la valoración del CMDB se valida, el porcentaje de cumplimiento total de los requerimientos por medio de la herramienta de GLPI, la misma que muestra que la herramienta de CMDB cubre las necesidades y requerimientos solicitados por el cliente, con excepción de las características propias de otras herramientas que fueron anteriormente evaluadas en la selección de la herramienta.

Tabla 34*Resultado de cumplimiento de requerimientos*

Tipo	Peso	GLPI CMDB
Requerimientos iniciales	7	100%
Requerimientos solicitados	203	87,19%
Resultado	210	87,62%

Nota: Se detalla el porcentaje de cumplimiento total requerimientos iniciales en el cual se verifica es del 87.62% de cumplimiento.

Plan de gestión de configuración

El manual de uso de la herramienta se encuentra detallado como Anexo al presente trabajo de titulación (Anexo entregado a UTIC, el cual por contener información sensible y confidencialidad no se puede publicar).

Manual instalación y configuración

El manual de uso de la herramienta se encuentra detallado como Anexo al presente trabajo de titulación (Anexo entregado a UTIC, el cual por contener información sensible y confidencialidad no se puede publicar).

Manual de uso herramienta

El manual de uso de la herramienta se encuentra detallado como Anexo al presente trabajo de titulación, (Anexo entregado a UTIC, el cual por contener información sensible y confidencialidad no se puede publicar).

Mejora continua ITIL 4

La visión de la implementación del CMDB y la gestión de configuración de activos de TI, promueve el seguimiento del ciclo de vida de los activos de la UTIC, por lo que de acuerdo con el

modelo de mejora continua provisto por ITIL V4 se realiza la evaluación del estado inicial vs propuesto con el desarrollo del presente proyecto, para la gestión de configuración de activos de TI a través de la implementación del CMDB.

Situación actual vs propuesta

Situación Actual.

La UTIC, no cuenta con un plan de Gestión de Configuración de Activos de TI, por lo que surgió la necesidad de entregar un plan de Gestión de Configuración apoyado en la herramienta GLPI CMDB implementada. (Ver Anexo 1: Plan de Gestión de configuración).

Situación Propuesta.

Se realiza la implementación del CMDB, con la herramienta GLPI, en base al flujo propuesto de gestión de configuración de activo, el cual facilita el registro de la información de todo el ciclo de vida de los activos de TI y que apoya al flujo propuesto de gestión de activos.

Identificación de mejoras después de la implementación del CMDB.

A continuación se presentan las mejoras identificadas en el proceso de Gestión configuración de los Activos de TI en la UTIC:

- Ciclo de Mantenimiento, identificando y asignando los CI previamente para registrar los tickets y actualizar sus custodios de ser requerido.
- Gestión de Activos TI, por medio del registro de un CI de forma inicial.
- Seguridad de la infraestructura, identificando el impacto, dependencias, componentes, incidentes, actualizaciones, y configuraciones de un Activo TI.
- Disminuye los tiempos de respuesta a los usuarios para la solución de problemas de corto y mediano plazo.

- Aporta transparencia en la información de los activos, incluyendo sus relaciones y dependencias.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- ITIL ofrece una serie buenas prácticas que sirve como apoyo para la gestión de servicios de TI. Para el presente proyecto fue considerado la gestión de activos, el cual apoya con el inventario y ciclo de vida de los activos TI y la gestión de configuración que almacenará todas las configuraciones de los sistemas e interactuará con la gestión de cambios, problemas, incidentes, entre los principales.
- A partir del análisis y evaluación de herramientas de software libre CMDB como GLPI, iTop y CMDBuild, se llegó a la conclusión que GLPI es la mejor opción debido a que cumple con los requerimientos iniciales, solicitados bajo pedido de las características presentes en las herramientas y en base a criterios y métricas de calidad ISO 25000, obteniendo el mejor puntaje en los parámetros identificados, adicionalmente poseen una versión anterior para llevar el Help Desk pero sin el CMDB funcional, lo que agiliza el aprendizaje y buen uso de la herramienta.
- La gestión de configuración permite llevar el control de todos los activos y elementos de configuración de la institución, los cuales son administrados a través del CMDB. La CMDB brinda información precisa sobre la configuración TI centralizando la información, la cual aporta a la seguridad de la infraestructura mediante la interacción con la gestión de incidentes, problemas o cambios y disminuye los tiempos de respuestas para los usuarios en la detección y solución de problemas minimizando costos.

- La metodología ágil Scrum, apoya al desarrollo de proyectos por medio de entregas continuas por iteración, lo que permite entregar valor hacia los stakeholders por medio de la retroalimentación de los involucrados y planificación de entrega con base a la prioridad de desarrollo de cada uno de los capítulos del presente proyecto de titulación
- GLPI es una herramienta de software libre, la cual apoya en el proceso de gestión de activos, problemas, cambios, incidentes y Help Desk, colabora con el seguimiento de intervenciones, lo que permite a los administradores y al personal de soporte y vincular las intervenciones realizadas por usuarios y equipos, generando así un historial completo del mantenimiento realizado.
- El sistema de valor de servicio SVS de ITIL está compuesto por varios componentes, entre los cuales se encuentran: Los principios guía, la gobernabilidad, la cadena de valor del servicio, las prácticas y la mejora continua, los cuales detallan las actividades que se interrelación para la creación de valor. Las actividades de la cadena de valor que guían el proceso son:
 - En el involucramiento, se define los roles y responsabilidades para todos los interesados y usuarios que van a interactuar con el sistema, el propietario y responsable del sistema, el administrador que asegurará su buen uso, los analistas que estarán en el día a día y el gestor de activos que llevará la calidad de los CI.
 - La planificación donde se establecen las metas y objetivos, el alcance y como se va a implementar, adicionalmente se define el plan de gestión de configuración, donde se establece la línea base para el desarrollo y mantenimiento del CMDB.
 - En el diseño y transición se identifica los CI, se propone el nuevo flujo de gestión de configuración y como se va a alimentar el CMDB.

- En la etapa de obtener y construir, se realizó la implementación del CMDB en el servidor provisto por la UTIC, se realiza la carga inicial y monitoriza la solución mediante los dashboards y reportes internos.
- En la entrega y apoyo se realizó la valoración del CMDB y verifica que se han cumplido las metas y objetivos planteados de acuerdo con los requerimientos iniciales, solicitados y de calidad, dando como resultado que se han cumplido los requerimientos generales, entregando así valor a la unidad para la gestión de activos y configuraciones TI.
- El modelo de mejora continua apoya a la verificación de la implementación del CMDB, mediante la comparación entre la situación inicial y propuesta, por medio del desarrollo del presente proyecto. El proceso de mejora continua es transversal a todo el proceso de gestión de configuración, debido a que retro alimenta en todas las fases del proyecto.

Recomendaciones

- Se debe establecer un plan de crecimiento para la herramienta implementada, con la finalidad de integrarla completamente al ambiente productivo de la institución, y aumentar su funcionalidad mediante la investigación e integración de plugins para apoyar la gestión y procesos en el área.
- Respetar el ciclo de vida de los activos y registrar los mismos desde la adquisición de estos, por lo cual se deberá conectar con el área de adquisición de activos TI, o publicitar el uso de GLPI en todos los niveles para el registro de activos TI.
- Investigar e integrar con herramientas de inteligencia de negocios, la cual potenciaría la utilidad, permitiendo realizar informes y reportes personalizables y de gran valor para la institución.

- Se recomienda el uso de agente GLPI Inventory, con la finalidad de mantener la información de los CI actualiza.
- Dar constante seguimiento y mantenimiento al plan de gestión de configuración, el cual debe establecer las actualizaciones de políticas y definiciones que regirán sobre el proceso de gestión de configuración.

Bibliografía

Agiles, p. (2022). Retrieved from Historia de Scrum: <https://proyectosagiles.org/historia-de-scrum/>

Atlassian. (2021). *Atlassian*. Retrieved from Atlassian: <https://www.atlassian.com/es/itsm/it-asset-management>

Atlassian. (2022). *Atlassian ITSM*. Retrieved from Atlassian ITSM:
<https://www.atlassian.com/es/itsm>

Atlassian IT. (2021). *Atlassian*. Retrieved from Atlassian: <https://www.atlassian.com/es/itsm/it-asset-management/cmdb>

Atlassian. (2021). *Gestión de servicios de TI (ITSM)*. Retrieved from
<https://www.atlassian.com/es/itsm/it-asset-management/cmdb>

Axelos. (2019). *ITIL 4 Foundation*. ITPreneurs.

AXELOS. (2019). ITIL V4 Foundation.

Becerra, J. L. (2021, 06 16). *CIO*. Retrieved from CIO: <https://cio.com.mx/y-que-es-una-cmdb-mas-que-un-almacen-de-datos-para-su-entorno-de-ti/>

Bigelow, S. (2021, 8). *ComputerWeekly*. Retrieved from ComputerWeekly:
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-la-configuracion>

- Bigelow, S. J. (2021). *Gestión de la configuración*. Retrieved from <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-la-configuracion>
- bmc. (2020). *ITIL4 SVC and Value Streams*.
- Chuquizuta, B. A. (n.d.). *ITIL 4 y sus principios*. Retrieved from <https://tecmanagement.org/itil-4-y-sus-principios->
- CMDBuild. (2022, 4 24). *CMDBuild*. Retrieved from CMDBuild: <https://www.cmdbuild.org/en>
- Combodo iTOP. (2022, 4 24). *Combodo iTOP*. Retrieved from Combodo iTOP: <https://www.combodo.com/itop-193>
- Corona, M. (2013). *ITIL - CMDB - Base de datos de configuraciones*. Retrieved from ITIL - CMDB - Base de datos de configuraciones: <https://www.youtube.com/watch?v=NUEN3w37VM&t=1914s>
- Device42. (2021, 10). *bit2bit ¡CMDB ha muerto! ¡Larga vida CMDB!* Retrieved from bit2bit ¡CMDB ha muerto! ¡Larga vida CMDB!: <https://bit2bitamericas.com/wp-content/uploads/2021/10/WhitepaperLongLiveCMDB-ESPANOL.pdf>
- ESPE. (2022, 07). *ESPE*. Retrieved from ESPE: espe.edu.ec/filosofia/
- Freshworks. (2021). *Freshworks*. Retrieved from Freshworks: <https://freshservice.com/latam/it-asset-management-software/>
- Fuentes, C. U. (n.d.). *Implementación de una CMDB Open Source Basada en ITIL para Mejorar la Gestión de la Configuración de Servicios TI*.
- GLPI By Teclib. (2022, 04 24). *GLPI By Teclib*. Retrieved from GLPI By Teclib: <https://glpi-project.org/es/caracteristicas/#financial>

Hiberus. (2019, 07 26). Retrieved from <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/novedades-itol-v4/>

i-Doit. (n.d.). *i-Doit*. Retrieved from i-Doit: <https://www.i-doit.org/>

Interpolados. (2020, 09 23). *Gestión de la configuración del servicio*. Retrieved from Gestión de la configuración del servicio: <https://interpolados.wordpress.com/2020/09/23/itol-4-practicas-de-gestion-de-itol-gestion-de-la-configuracion-del-servicio/>

Interpolados. (2020, 9 22). *Interpolados*. Retrieved from Interpolados: <https://interpolados.wordpress.com/2020/09/22/itol-4-practicas-de-gestion-de-itol-gestion-de-activos-de-ti/>

Invgate. (2020, 11 5). *Invgate*. Retrieved from Invgate: <https://blog.invgate.com/es/5-puntos-orientativos-clave-en-la-practica-de-itol-4-itam>

ISO 25000. (n.d.). *ISO 25000*. Retrieved from ISO 25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

ISO 25000. (n.d.). *ISO 2501n*. Retrieved from ISO 2501n: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

ISO 9000:2015(es). (2015). *ISO 9000:2015(es)*. Retrieved from ISO 9000:2015(es): <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

ITIL, A. e. (2019, junio 25). Retrieved from <https://aitil.com/la-transformacion-digital-cultural-y-los-principios-guias-de-itol4/>

Kempter, S. (2019, 3 30). *it-processmaps*. Retrieved from it-processmaps: https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/Lista_de_control_CMS_CMDB

- Leal, B. M. (2017). *Metodología scrum en proyectos ágiles*. Retrieved from <https://blog.ida.cl/estrategia-digital/metodologia-scrum-en-proyectos-digitales/>
- ManageEngine, A. M. (2020). *manageengine*. Retrieved from manageengine: <https://www.manageengine.com/latam/asset-explorer/base-de-datos-gestion-de-configuraciones-cmdb.html>
- Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016, 7). *Scrum Manager*.
- OCS Inventory Documentation. (n.d.). *wiki.ocsinventory-ng.org*. Retrieved from wiki.ocsinventory-ng.org: <https://wiki.ocsinventory-ng.org/03.Basic-documentation/Setting-up-a-OCS-Inventory-Server/>
- O'Donnell, G. (2020, 09 03). *Ecaldimá*. Retrieved from Ecaldimá: <https://ecaldima.com/importancia-de-la-cmdb/>
- OneCMDB. (n.d.). *OneCMDB*. Retrieved from OneCMDB: <https://sourceforge.net/projects/onecmdb/>
- Otrs Community Edition. (2022). *Otrs Community Edition*. Retrieved from Otrs Community Edition: <https://otrs.com/es/servicios/preguntas-frecuentes/otrs-community-edition/>
- Pérez, A. (n.d.). *Las 5 etapas en los "Sprints" de un desarrollo Scrum*. Retrieved from <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>
- Pressman. (2010). *Ingeniería de Software*.
- Principios guía TXT*. (n.d.). Retrieved from <https://rincontic.org/2019/12/29/7-principios-guia-de-til-4/>
- Proactivanet. (n.d.). *Gestión de Servicios de TI. Gestión de Servicios de TI - Gestión de Configuración y Activos*. España.

Proactivanet. (n.d.). Gestión de Servicios de TI - Gestión de Configuración y Activos del Servicio (SACM, CMS y CMDB). España.

proyectosagiles.org. (n.d.). *Que es Scrum*. Retrieved from Que es Scrum:

<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Ramírez, E. R. (2020, Marzo). <https://es.linkedin.com/pulse/atributos-de-calidad-en-la-arquitectura-software-castro-ramirez>.

Rivas, G. (2016, 06 23). *gb-advisors*. Retrieved from gb-advisors: <https://www.gb-advisors.com/es/cmdb-basada-en-itol-4-gestion-de-riesgos/>

Roche, J. (2021). *Deloitte*. Retrieved from

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/itol-v4-que-hay-de-nuevo-viejo.html>

Service Management Software. (2021). *Servicetonic*. Retrieved from Servicetonic:

<https://www.servicetonic.com/es/service-desk/que-es-la-cmdb/>

ServiceNow. (2021). Plan your successful CMDB deployment.

Tambralli, K. (2021, 6 29). *Itil Docs*. Retrieved from Itil Docs: [https://www.itol-](https://www.itol-docs.com/blogs/configuration-management/configuration-management-database-cmdb)

[docs.com/blogs/configuration-management/configuration-management-database-cmdb](https://www.itol-docs.com/blogs/configuration-management/configuration-management-database-cmdb)

Tecnoquia. (n.d.). *Tecnoquia*. Retrieved from Tecnoquia:

http://3.bp.blogspot.com/_h6A3JZjyYhg/TAKzYejBmvl/AAAAAAAAAUw/EWyYApgrgyU/s320/Diagramas_OSC_01.png

VanHaren. (2019, Febrero 28). *ITIL 4 – en 3 minutos*. Retrieved from ITIL v4 :

<https://www.vanharen.net/blog/itol-4-in-3-minuten/>