

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Diseño de un modelo de gestión de inventario en el marco COBIT 2019 para un Gobierno Autónomo Descentralizado.

AUTOR

Alejandro Gómez Janina Alexandra.

PROYECTO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Marjorie Coronel Suárez. Msc.

Santa Elena, Ecuador

Año 2026

UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Sánchez Aquino Mgtr.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Marjorie Coronel Suárez Mgtr.
TUTORA

Ing. Walter Orozco Iguasnia Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Marjorie Coronel Suárez Mgtr.
DOCENTE GUÍA UIC

UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Alejandro Gómez Janina Alexandra, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniera en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 20 días del mes de julio del año 2026

TUTOR

Ing. Marjorie Coronel S. Msc.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Alejandro Gómez Janina Alexandra**

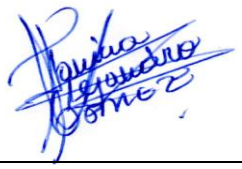
DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, **Diseño de un modelo de gestión de inventario en el marco de COBIT 2019 para un Gobierno Autónomo Descentralizado**, previo a la obtención del título en Ingeniera en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 20 días del mes de julio del año 2026

EL AUTOR



Janina Alexandra Alejandro Gómez

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, **Alejandro Gómez Janina Alexandra.**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 20 días del mes de julio del año 2026

EL AUTOR



Janina Alexandra Alejandro Gómez

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios y a todas las personas que hicieron posibles esto que es tan importante para mí.

A mis padres, Juan Alejandro Cruz y Edice Gómez Borbor, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo y perseverancia, gracias por su amor incondicional, por cada sacrificio y por impulsarme siempre a seguir adelante, este logro también es suyo.

A mis hermanos, que con sus palabras de ánimo y su cariño me motivaron cada día a no rendirme y a creer en mí.

A mi tutora y a los docentes que formaron parte de este proceso, gracias por su paciencia, dedicación y por compartir sus conocimientos con tanta entrega, cada enseñanza dejó una huella valiosa en mi formación.

Y a mis amigos, quienes estuvieron conmigo en los momentos de dudas, explicándome con paciencia, apoyándome y recordándome que sí podía lograrlo, gracias por las horas compartidas, por el compañerismo sincero y por hacer este camino más llevadero. A todos, mil gracias por ser parte de esta meta alcanzada.

Janina Alexandra Alejandro Gómez.

DEDICATORIA

Este triunfo se lo dedico con todo mi corazón y mis sentimientos más profundos, a mi hijo amado, Elí Caleb Tigrero Alejandro, mi pequeño Ángel.

Fue por el que me atreví a comenzar este sueño a mis 40 años, con el anhelo profundo de darle un mejor porvenir, de ser ejemplo de esfuerzo y demostrarle que nunca es tarde para luchar por lo que uno quiere. Cada desvelo, cada sacrificio y cada paso que di en este camino tuvieron su nombre como motivación.

Aunque su partida dejó el dolor más grande en mi vida, también me dio la fuerza para continuar, cuando el desaliento me tentaba a rendirme y sentía que ya no daba más, siempre volvía a la promesa que le hice: terminar mis estudios y seguir adelante. Y fue su amor el que me sostuvo cuando todo parecía derrumbarse.

Como madre, enfrentando desafíos y ausencias, aprendí que el amor verdadero se convierte en fortaleza, mi hijo fue, es y seguirá siendo mi motor, mi inspiración y mi razón para no rendirme jamás. Este logro es por ti y para ti, mi ángel donde quiera que estés, sé que celebras conmigo.

Con amor eterno, mamá…

Janina Alexandra Alejandro Gómez.

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN I

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN II

CERTIFICACIÓN III

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD IV

AUTORIZACIÓN V

AGRADECIMIENTO VI

DEDICATORIA VII

ÍNDICE GENERAL VIII

ÍNDICE DE TABLAS XIII

RESUMEN XVI

ABSTRACT XVI

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN 3

1.1. Antecedentes 3

1.2. Descripción del proyecto. 6

1.3. Objetivos del proyecto 8

1.3.1. Objetivo general: 8

1.3.2. Objetivos específicos: 8

1.4. Justificación del proyecto. 9

1.5. Alcance del proyecto. 11

1.6. Metodología del proyecto. 14

1.6.1 Metodología de investigación. 14

1.6.2. Beneficiarios del proyecto. 18

1.6.3. Idea a defender. 19

1.6.4. Variables. 19

1.6.5. Análisis de recolección de datos. 20

1.7. Metodología de desarrollo. 26

CAPÍTULO 2. PROPUESTA 37
2.1. Marco contextual 37
2.1.1. Generalidades. 37
2.1.2. Misión 38
2.1.3. Visión. 38
2.2. Marco legal de la gestión de activos tecnológicos en el sector público del Ecuador. 38
2.2.1. Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD) 38
2.2.2. Reglamento general para la administración, utilización, manejo y control de los bienes e inventarios del sector público. 38
2.2.3. Normas de control interno de la contraloría general del estado. 39
2.2.4. Ley orgánica del servicio público (LOSEP). 39
2.3. Marco conceptual 39
2.3.1. Control de inventario 39
2.3.2. Inventario TI. 39
2.3.3. Software libre 40
2.3.4. COBIT 40
2.3.5. COBIT 5 41
2.3.6. COBIT 2019 41
2.3.7. Controles APO02. 42
2.3.8. Controles APO09. 42
2.3.9. Controles BAI09 43
2.3.10. Gestión y control de inventarios. 43
2.3.11. Trazabilidad. 43
2.3.12. Gobernanza de tecnologías de la información. 44
2.3.13. Ciclo de vida de los activos. 44
2.3.14. Calidad. 45
2.3.15. Calidad de datos. 45

2.3.16. Activos tecnológicos. 46
2.3.17. Técnica FODA. 46
2.3.18. Escala Likert. 46
2.3.19. Escala NPLF. 47
2.3.20. GLPI. 47
2.3.21. OCS Inventory. 48
2.3.22. Base de datos. 49
2.3.23. MySQL. 49
2.3.24. XAMPP. 50
2.3.25. Docker. 51
2.3.26. Snipe-IT. 51
2.3.27. Ralph. 51
2.4. Marco Teórico 52
2.4.1. Gobernanza de tecnologías de la información en la gestión organizacional. 52
2.4.2. Teoría general de sistemas (TGS). 53
2.4.3. La Importancia del control interno en la gestión pública. 53
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA 55
3.1. Diagnóstico del proceso actual de gestión de inventario tecnológico. 55
3.1.1. Fase 1: Evaluación del nivel de madurez y generación de estructuras de acuerdos del servicio de inventario tecnológico con los procesos APO02 – APO09. 55
3.1.2. Subproceso APO02.01 - Comprender el contexto y la dirección de la Empresa. 56
3.1.3. Análisis de evidencias del proceso de inventario tecnológico. 61
3.1.4. Subproceso APO02.02 - Evaluar las capacidades, el rendimiento y la madurez digital actuales. 68
3.1.5. Subproceso APO02.03 - Definir las capacidades digitales objetivos. 71
3.1.6. Subproceso APO02.04 - Realizar un análisis de brechas. 72
3.1.7. Evaluación del nivel de madurez del proceso de gestión de inventario tecnológico. 72
3.1.8. Análisis de nivel de madurez 75

3.1.9. Análisis de debilidades y oportunidades de mejora del nivel de madurez 76
3.1.10. Evaluación del desempeño del proceso de gestión de inventario tecnológico. 78
3.1.11. Resultados de la evaluación del desempeño del proceso de gestión de inventario tecnológico. 82
3.1.12. Análisis de debilidades y oportunidades de mejora del desempeño. 83
3.1.13. Subproceso APO02.05 - Definir el plan estratégico y la hoja de ruta. 84
3.1.14. Subproceso APO02.06.- Comunicar la estrategia y la dirección de TI. 86
3.2. Estructuras de acuerdos y definiciones operativas del servicio de inventario tecnológico. 87
3.2.1. Proceso APO09 - Gestionar los acuerdos del servicio de inventario tecnológico. 87
3.2.2. Subproceso APO09.01.- Identificación del servicio de inventario. 88
3.2.3. Subproceso APO09.02 - Catálogo del servicio de inventario tecnológico. 89
3.2.4. Subproceso APO09.03 - Definir y preparar acuerdos de servicios. 89
3.2.5. Definición de responsabilidades como parte de las estructuras operativas del servicio 90
3.2.6. Compromisos documentales del servicio de inventario tecnológico. 91
3.2.7. Subproceso APO09.04 - Monitorear y reportar los niveles de servicio. 91
3.2.8. Subproceso APO09.05 - Revisar los acuerdos y los contratos de servicio. 92
3.3. Fase 2: Diseño de la gestión de activos tecnológicos basado en el proceso BAI09. 93
3.3.1. Proceso BAI09 - Gestionar los Activos Tecnológicos. 93
3.3.2. Subproceso BAI09.01 – Identificar y registrar activos. 94
3.3.3. Subproceso BAI09.02 – Gestionar activos críticos. 97
3.3.4. Controles para la clasificación de activos según criticidad. 98
3.3.5. Subproceso BAI09.03 – Gestionar el ciclo de vida del activo. 100
3.3.6. Políticas para la gestión del ciclo de vida de activos tecnológicos. 102
3.3.7. Políticas para la gestión de activos tecnológicos. 103
3.3.8. Subproceso BAI09.04 – Optimizar el valor de los activos. 106
3.3.9. Subproceso BAI09.05 – Gestionar las licencias de software. 108
3.4. Modelo de gestión de inventario. 109

3.4.1. Descripción del modelo de gestión de inventario tecnológico 112
3.5. Fase 3: Análisis y selección de herramientas de software libre mediante pruebas funcionales. 114
3.5.1. Criterios de evaluación. 115
3.5.2. Descripción de las herramientas evaluadas. 116
3.5.3. Pruebas funcionales puntuales. 126
3.5.4. Comparación y selección de la herramienta de software para la gestión del inventario tecnológico. 126
3.5.5. Consideraciones técnicas en la implementación de la herramienta seleccionada 128
3.6. Fase 4.- Medición de la calidad de los datos del inventario mediante métricas de control. 129
3.6.1. Control de Inventario (CI) 130
3.6.2. Índice de Calidad de los Datos del Inventario (ICD) 130
CONCLUSIONES 136
RECOMENDACIONES 138
REFERENCIAS 139
ANEXOS 145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Motores de búsqueda y base de datos académica. 23
Tabla 2. Matriz de artículos. 24
Tabla 3. Escala de evaluación del nivel de logro NPLF según COBIT 2019. 29
Tabla 4. Resumen del proceso APO02 y sus actividades realizadas. 55
Tabla 5. Descripción del proceso del registro de activos tecnológicos. 68
Tabla 6. Matriz del análisis estratégico FODA. 70
Tabla 7. Capacidades digitales objetivos 71
Tabla 8. Nivel de madurez. 73
Tabla 9. Madurez y brechas. 73
Tabla 10. Resumen de resultados de la evaluación de madurez. 77
Tabla 11. Dimensión1: Alineación estratégica de la gestión del inventario tecnológico. 78
Tabla 12. Dimensión 2: Evaluación y control de la gestión del inventario tecnológico. 79
Tabla 13. Dimensión 3: Definición de capacidades y mejora en la gestión del inventario tecnológico. 80
Tabla 14. Dimensión 4: Comunicación y formalización del proceso de gestión del inventario tecnológico. 81
Tabla 15. Resumen general de la evaluación del desempeño del proceso. 81
Tabla 16. Objetivos estratégicos del área. 85
Tabla 17. Objetivos institucionales alineados con los objetivos estratégicos. 86
Tabla 18. Resumen del proceso APO09 y sus actividades realizadas. 88
Tabla 19. Matriz RACI del proceso APO09, Gestión de Acuerdos de Servicio de la Dirección de Informática y Tecnologías. 90
Tabla 20. Compromisos documentales del servicio de inventario. 91
Tabla 21, Indicadores propuestos para el monitoreo del servicio de inventario. 92
Tabla 22. Revisión periódica del servicio de inventario. 93
Tabla 23. Resumen del proceso BAI09 y sus actividades realizadas. 94
Tabla 24. Controles de registro de activos. 95
Tabla 25. Roles y responsabilidades en el registro de activos. 96
Tabla 26. Descripción del proceso de registro de activos tecnológicos. 97
Tabla 27. Inventario de activos críticos. 98
Tabla 28. Controles de gestión del nivel de criticidad de activos. 100
Tabla 29. Descripción del diagrama del ciclo de vida de los activos tecnológicos. 101
Tabla 30. Políticas para la gestión del ciclo de vida del activo. 103
Tabla 31. Evaluación del estado del activo. 106

Tabla 32. Criterio Referencial para decisiones de mantenimiento o reemplazo. 107
Tabla 33. Matriz de responsabilidades en la gestión de licencias. 108
Tabla 34. Riesgos y controles a la gestión de licencias. 109
Tabla 35. Descripción del modelo de gestión de inventario de los activos tecnológicos. 112
Tabla 36. Criterios de evaluación de herramientas de inventario. 115
Tabla 37. Software GLPI. 116
Tabla 38. Software Snipe – IT 119
Tabla 39. Software OCS Inventory. 122
Tabla 40. Software Ralp 124
Tabla 41. Resultados de la evaluación numérica de las herramientas analizadas.. 127

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Procesos u objetivos de gobierno y gestión. 42
Fig. 2. Estructura organizativa de la Dirección de Informática y Tecnologías. 57
Fig. 3. Registro de inventario en hoja de cálculo. Fuente: GAD. 62
Fig. 4. Actas físicas de entrada, devolución o traslado. Fuente: GAD. 63
Fig. 5. Informes técnicos de los equipos. Fuente GAD. 64
Fig. 6. Diagrama del proceso del inventario actual. 67
Fig. 7. Matriz de análisis estratégico FODA de la gestión del inventario tecnológico. 69
Fig. 8 Resumen del nivel observado de madurez. 74
Fig. 9 Resumen general de la evaluación del desempeño del proceso. 82
Fig. 10. Diagrama del proceso de registro de activos tecnológicos (BAI09.01). 96
Fig. 11. Diagrama del proceso del Ciclo de vida de activos. 101
Fig. 12. Modelo de gestión de inventario. 111
Fig. 13. Dashboard de activos en GLPI. 117
Fig. 14. Registro de activos en GLPI. 118
Fig. 15. Registro de incidencias. 118
Fig. 16. Dashboard de incidencias 119
Fig. 17. Registro de activos en Snipe-IT. 120
Fig. 18. Panel de control del inventario en Snipe-IT. 121
Fig. 19. Registro de activos mediante comandos en MariaDB. 123
Fig. 20. Visualización de activos en OCS Inventory. 123
Fig. 21. Interfaz de gestión de activos en Ralph. 124
Fig. 22. Formulario de registro de activos en Ralph . 125

Fig. 23. Comparación funcional de herramientas de software libre para la gestión de inventario. 127
Fig. 24. Dashboard de Calidad del inventario tecnológico. 132
Fig. 25. Análisis comparativo de indicadores. 134
Fig. 26. Código desarrollado en Google Colab para el cálculo de métricas del inventario tecnológico. 135

RESUMEN

En las instituciones públicas, la ausencia de controles bien definidos suele traducirse en equipos perdidos, compras que se repiten y datos que no reflejan la realidad. Esta situación fue la que impulsó este trabajo, cuyo objetivo fue diseñar un modelo de gestión para un Gobierno Autónomo Descentralizado apoyado en COBIT 2019. La investigación de enfoque cuantitativo y de alcance exploratorio, se organizó en cuatro etapas. La primera consistió en un diagnóstico con APO02, que mostró un nivel de madurez de 0,83 (Nivel 1, Ejecutado). Luego la definición de acuerdos con APO09 y el diseño de la administración de activos con BAI09. Para poner a prueba el modelo, se trabajó con GLPI en un entorno Docker. La información registrada se examinó con cuatro indicadores: exactitud (82,7%), completitud (87,9%), actualización (100%) y trazabilidad (77,6%). El promedio dio un Índice de Calidad de los Datos (ICD) del 87,05%. El modelo que se propone ordena el control del inventario, distribuye funciones con una matriz RACI y ofrece una manera de verificar qué tan confiable es la información.

Palabras clave: Gestión de inventario; COBIT 2019; Activos tecnológicos.

ABSTRACT

In public institutions, the absence of well-defined controls often results in lost equipment, repeated purchases, and data that do not reflect reality. This situation motivated the present work, whose objective was to design a management model for a Decentralized Autonomous Government supported by COBIT 2019. The research, with a quantitative approach and exploratory scope, was organized into four stages. The first consisted of a diagnosis with APO02, which showed a maturity level of 0.83 (Level 1, Performed). Then came the definition of agreements with APO09 and the design of asset management with BAI09. To test the model, GLPI was used in a Docker environment. The recorded information was examined with four indicators: accuracy (82.7%), completeness (87.9%), timeliness (100%), and traceability (77.6%). The average produced a Data Quality Index (DQI) of 87.05%. The proposed model organizes inventory control, distributes functions through a RACI matrix, and provides a way to verify how reliable the information is.

Keywords: Inventory management; COBIT 2019; IT assets.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología se ha integrado en prácticamente todos los ámbitos de las instituciones públicas [1]. Resulta difícil concebir la operatividad de estas organizaciones sin el uso de computadoras, sistemas de información y redes, dado que prácticamente cualquier procedimiento administrativo depende de dichos recursos, aunque el verdadero desafío no consiste en la carencia de equipos, sino en la forma en que estos son administrados [2]. Porque llevar un control ordenado de esos activos tecnológicos se ha convertido en una dificultad que se presenta con frecuencia sobre todo en aquellas organizaciones que todavía recurren a planillas, registros elaborados manualmente o en el peor de los casos, a la memoria de algún funcionario con experiencia [3].

Al examinar el caso específico de un Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal que constituye el objeto de la presente investigación, se pudo constatar que el control ejercido sobre el inventario tecnológico padecía de múltiples falencias. Entre estas deficiencias cabe mencionar, la inexistencia de procedimientos debidamente formalizados; la presencia de registros que presentaban información incompleta; y la ausencia de un espacio único donde se concentra la totalidad de la información correspondiente a los activos [4]. En tales circunstancias para ubicar un equipo o para conocer sus especificaciones técnicas, resultaba necesario recurrir con frecuencia a la consulta del personal que contaba con mayor trayectoria en la institución, en lugar de acudir a un sistema de información estructurado [5].

Frente al escenario descrito poco a poco fue surgiendo una necesidad bien concreta: encontrar alternativas que contribuyeran a mejorar la gestión del inventario y sobre todo, que permitiera disponer de la información de manera más ordenada y accesible [6]. Así que este estudio se enfocó en emplear GLPI como herramienta de apoyo para registrar y controlar los activos tecnológicos [7]. Pero el propósito no se limitaba únicamente a la instalación de una plataforma; la intención era también apoyarse en las buenas prácticas que ofrece el marco COBIT 2019, particularmente en el proceso BAI09, el cual se ocupa de la gestión de los activos tecnológicos [8]. La investigación se llevó a cabo mediante el avance progresivo a través de las fases

contempladas en el diseño metodológico [9]. Inicialmente se procedió a la identificación de las problemáticas existentes; posteriormente al levantamiento del inventario; a continuación, al registro de los equipos en el sistema; y para finalizar a la medición de la calidad de los datos [10]. Se aplicaron métricas relacionadas con la exactitud, completitud, actualización y trazabilidad de la información [11]. Además, se utilizaron herramientas como Google Colab y Python para el procesamiento de los datos exportados desde GLPI, lo cual permitió la creación de dashboards orientados a facilitar el análisis visual de los resultados [12]. El recorrido realizado permitió obtener una imagen más precisa del estado real del inventario y de los aspectos que requieren ser fortalecidos [13].

Un inventario tecnológico no equivale simplemente a una relación de equipos consignados en una base de datos [14]. Cada registro contiene información que requiere ser preservada en condiciones de orden, actualización y disponibilidad [15]. La falta de estas condiciones genera problemas tales como la pérdida de tiempo en la localización de datos, la aparición de inconsistencias en los registros o la imposibilidad de realizar un seguimiento adecuado de equipos que incluso pueden haber quedado en desuso [16].

La investigación aspira a proporcionar una guía de carácter práctico destinada a fortalecer el control del inventario tecnológico en el GAD Municipal [17]. Se pretende evidenciar que la utilización de herramientas tecnológicas y métricas de control contribuye a mejorar de manera sustancial la organización de la información y en consecuencia a facilitar la gestión de los activos institucionales [18]. Más allá de los resultados obtenidos el trabajo refleja una realidad que se presenta en muchas oficinas públicas: los desafíos en la administración y control de los recursos tecnológicos continúan siendo de gran magnitud [19]. El reconocimiento de esta realidad constituye el punto de partida para la implementación de cambios [20].

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

La gestión de inventarios tecnológicos en instituciones públicas es clave para que los recursos informáticos realmente cumplan su función: apoyar el trabajo diario y ofrecer una atención de calidad, porque sin una buena administración, los equipos pueden terminar malgastándose o quedando obsoletos sin que nadie lo note [2]. Cuando no hay un sistema de control claro, empiezan los desórdenes: se pierde material, se compran equipos que ya había, y nadie lleva un seguimiento real de ellos, esto no solo refleja una mala gestión interna, sino que también termina afectando la eficiencia de los servicios públicos [21].

A nivel mundial, el tema de los inventarios tecnológicos en organizaciones públicas es un problema constante [2]. Esto pasa porque muchas veces los registros están incompletos o desactualizados, y entonces es imposible saber con certeza cuántos equipos tecnológicos hay realmente ni dónde están ubicados [22]. A eso se suma que no existen políticas claras y uniformes para gestionar los activos; como resultado, se generan retrasos administrativos, se toman decisiones poco acertadas y se producen pérdidas económicas que pudieron evitarse [21]. Por otro lado, estudios demuestran que la duplicación en compras de equipos y la falta de un sistema digital que reúna la información afecta directamente al gasto público [22]. Así, la ineficiencia en el control de inventarios termina debilitando la confianza de la ciudadanía, que nota un manejo poco claro de los recursos [23].

En Latinoamérica, se han identificado diversas limitaciones en la gestión de inventarios en el sector público; en Bogotá, estudios basados en COBIT 5 han demostrado que la falta de registros digitales y de personas responsables crea desorganización y complica la atención al ciudadano [3]. En Cuba, la carencia de herramientas de control modernas genera pérdidas materiales considerables [24]. En Ecuador, en los Gobiernos Autónomos Descentralizados, la situación es similar: equipos sin control, compras repetitivas y la falta de una base de datos fiable sobre el estado y ubicación [22]. Esto eleva el gasto público y dificulta la rendición de cuentas [21]. Ante esto, se plantea la implementación de un modelo de gestión basado en un marco internacional como COBIT 2019, que aporta eficiencia, control

y seguimiento en el manejo de inventarios [17].

Las consecuencias de esta situación son importantes y afectan la calidad de los servicios públicos [2]. La pérdida y daño de equipos tecnológicos provocan pérdidas financieras, ya que obligan a las organizaciones a adquirir nuevas compras para suplir necesidades que ya habían sido cubiertas [24]. La duplicidad en la adquisición de recursos aumenta el gasto y reduce el presupuesto para otras áreas prioritarias [22]. También, la falta de claridad en la administración de inventarios genera desconfianza tanto en los funcionarios y como en la ciudadanía, lo que afecta la credibilidad de las instituciones [3]. Estos efectos demuestran que la falta de un sistema digital bien organizado y un marco de referencia sólido como COBIT 2019 afecta no solo la eficiencia administrativa, sino también la imagen institucional y la gobernanza pública [23].

La falta de registros actualizados de los activos tecnológicos lleva a un desconocimiento sobre la cantidad real de equipos disponibles en la institución pública [21]. Este vacío de información ocasiona que se extravíen equipos, se dupliquen compras o que ciertos recursos queden guardados en la bodega por no estar debidamente identificados [24]. En consecuencia, los gastos públicos aumentan debido a la necesidad de reponer equipos que ya existían o que podrían haberse recuperado con una mejor gestión [22]. De esta manera, la ausencia de registros precisos se convierte en una de las principales razones de pérdidas materiales y financieras en la administración pública, tal como lo confirman estudios en el sector gubernamental y académico [2], [3].

La carencia de un sistema digital para el control de inventarios complica el monitoreo de los equipos en tiempo real, obligando a emplear procedimientos manuales lentos y propensos a errores [22]. Esta situación afecta directamente los procesos administrativos, ya que los empleados carecen de acceso inmediato a la información sobre la ubicación o el estado de los equipos tecnológicos [1]. Por lo tanto, cuando se necesita un recurso para llevar a cabo una tarea o atender a un ciudadano, se producen demoras por la falta de disponibilidad oportuna de los activos [25]. Investigaciones anteriores muestran que la implementación de sistemas digitales en la gestión de inventarios puede agilizar los tiempos de

respuesta, mejorar la eficiencia institucional y asegurar una mayor confiabilidad en el control de activos [21].

La ausencia de personas encargadas para cada activo tecnológico crea un vacío en la supervisión y el control [3]. Sin una persona asignada, es difícil determinar quién se hace cargo de pérdida, daño o uso inadecuado de los equipos [24]. Esto afecta de forma negativa a la responsabilidad, ya que no hay claridad sobre quién debe responder por cada recurso tecnológico [23]. Estudios comparativos indican que esta situación reduce la transparencia en la gestión de activos y provoca desconfianza tanto en la organización como en la ciudadanía [24]. Por lo tanto, la asignación de responsables es una necesidad esencial en cualquier modelo de gestión de inventarios que se base en marcos de referencias de reconocimiento internacionalmente [17].

Mediante observación se concluyó que la gestión de inventarios tecnológicos en instituciones públicas presenta un manejo deficiente, marcado por registros incompletos, falta de sistemas digitales y ausencia de personas responsables, esta situación ocasiona desorden en el manejo de equipos tecnológicos, pérdidas materiales y compras duplicadas, entre las principales causas se encuentran la falta de políticas claras y el uso de procesos manuales, lo que limita la disponibilidad de datos confiables; como resultado, se generan mayores gastos públicos, se reduce la eficiencia en la atención al ciudadano y aumenta la desconfianza institucional, debilitando así la transparencia y el control de los recursos tecnológicos en el departamento (Anexo 1,2).

Varios estudios a nivel internacional han evidenciado que los marcos de referencia como COBIT 2019 son positivos en el manejo de inventarios tecnológicos [2]. Un ejemplo claro se dio en el BKU de Itenas, allí evaluaron el nivel de madurez de la gestión de activos y obtuvieron un puntaje de 2.41, lo que reflejaba prácticas muy bajas y sin estandarizar, la aplicación combinada de COBIT 2019 e ITIL v4 facilitó el mejor control de los activos mediante la asignación de roles específicos, haciendo auditorías regulares y el monitoreo digitalizado de los recursos, este caso demostró que el uso de marcos internacionales no solo aumenta la madurez institucional, sino que también mejora la transparencia y responsabilidad del personal a cargo de los

activos [17].

En Bogotá, hicieron un estudio usando el marco COBIT 5, y encontraron que el proceso BAI09, es el que se encarga de manejar los inventarios, es clave para mejorar cómo funciona la administración pública, los resultados mostraron que no tener un sistema digital para los inventarios les complicaba el día a día a los funcionarios y, por eso, la atención al ciudadano salía perdiendo, frente a eso, los investigadores propusieron implementar plataformas tecnológicas gratuitas y fáciles de usar, que concentren toda la información en un solo lugar y permitan llevar un control detallado de los activos tecnológicos de cada institución. Con eso se logró hacer un mejor seguimiento de los equipos y la gente empezó a confiar más en cómo se manejan los recursos públicos [3].

A nivel nacional, otras investigaciones parecidas también señalan que es urgente adoptar metodologías reconocidas como COBIT 5 para mejorar la gestión de inventarios en los GAD. Usar sistemas digitales basados en software libre ayuda a tener todo centralizado en un solo repositorio confiable; así se evita comprar dos veces lo mismo y se reducen los riesgos de corrupción [22]. En este sentido, dichos estudios concluyen que la integración de modelos fundamentados en marcos internacionales como COBIT 2019 es indispensable para asegurar un control más apropiado de los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones públicas, al mismo tiempo que promueve la modernización de los procesos administrativos en la región [2], [23].

A partir de las situaciones problemáticas detectadas y en las experiencias registradas en la literatura, se sugiere el diseño de un modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en COBIT 2019, enfocado específicamente en el proceso BAI09 [21]. Este modelo permitiría digitalizar el control de activos, la concentración de datos en un solo sistema, la asignación de responsables directos y la realización de auditorías regulares para asegurar la trazabilidad y claridad [3]. Asimismo, su integración fortalecería la estandarización de procesos y la definición de funciones claves [17].

1.2. Descripción del proyecto.

El presente proyecto apunta a diseñar un modelo para administrar inventarios tecnológicos dentro de un Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD). Dicho

modelo se apoya en el marco COBIT 2019 y pone el foco en la gestión de activos tecnológicos. Con esta propuesta se espera fortalecer la organización, el control y el seguimiento de los recursos en tecnología, de modo que su administración resulte más eficiente y, al mismo tiempo, responda a los objetivos institucionales. Planteado como una alternativa académica, el modelo busca incidir directamente en la mejora del área de TI.

El desarrollo del proyecto siguió cuatro fases, alineadas tanto con los procesos del marco COBIT 2019 como con los objetivos de la investigación, se tomaron en cuenta, además, trabajos previos [5], [3], [21], [7].

Fase 1: Análisis Estratégico y Definición de Acuerdos (APO02 – APO09), en esta fase se llevó a cabo un diagnóstico del estado actual del inventario tecnológico. Fueron identificados varios problemas: la falta de registros actualizados, la ausencia de responsables claramente definidos y la inexistencia de procedimientos formales. También se construyó el árbol de problemas, herramienta que permitió distinguir las causas de una deficiente gestión de los activos tecnológicos y los efectos derivados de ella.

El punto de partida fue el proceso APO02, el que se encarga de la estrategia. Con él se revisaron las capacidades, el rendimiento y la madurez digital del inventario. Eso permitió fijar metas y, al cotejarlas con la realidad, aparecieron las brechas. Por el lado de los servicios, el proceso APO09, pensado para los acuerdos de servicio sirvió para detectar cuáles estaban asociados a los activos tecnológicos, organizar un catálogo y concretar los SLA. En conjunto, estas dos aproximaciones permitirán repartir funciones y establecer con claridad los niveles de respuesta esperados desde el área tecnológica.

Fase 2: Diseño del Modelo de Gestión (BAI09), el modelo de gestión de inventarios tecnológicos fue desarrollado tomando como base el proceso BAI09, responsable de la gestión de los activos. Durante esta etapa fueron definidos los procedimientos requeridos para la identificación, el registro, el control y el seguimiento de los activos tecnológicos en su ciclo de vida completo. Se establecieron lineamientos referidos a la gestión de activos críticos, a la optimización en el uso de los recursos tecnológicos y al control de licencias de

software. Fueron definidos también los roles y las responsabilidades del personal involucrado del departamento, todo ello con el propósito de asegurar una administración adecuada de los activos al interior de la institución.

Fase 3: Comparación, Selección y Pruebas Funcionales de la Herramienta de Software. Un análisis comparativo fue realizado sobre herramientas de software libre enfocadas en la gestión de inventarios tecnológicos. La herramienta se seleccionó tras revisar el registro de activos, la asignación de responsables, el control del ciclo de vida y el seguimiento de los equipos. Esos fueron los criterios que guiaron la decisión. Se optó por la que mejor encajaba y se sometió a pruebas en un entorno controlado.

Fase 4: Documentación de Políticas y Métricas de Control del Inventario Tecnológico, se establecieron políticas y lineamientos de control interno alineados al proceso BAI09: Gestionar los Activos. Estas políticas definen criterios para gestionar el ciclo de vida de los activos, asignar responsabilidades y mantener los datos actualizados. Para medir la calidad de la información, se formularon métricas que atienden a la exactitud, completitud, actualización y trazabilidad. Estas métricas permiten medir el nivel de confiabilidad de la información y sirven como base para futuras evaluaciones del proceso.

1.3. Objetivos del proyecto

1.3.1. Objetivo general:

Diseñar un modelo de gestión de inventario para equipos informáticos, basado en el marco COBIT 2019, que permita mejorar el control y la disponibilidad en la administración de los activos tecnológicos del Departamento de Informática de un Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Santa Elena.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Evaluar el nivel de madurez y desempeño del proceso de inventario tecnológico mediante controles de APO02, identificando debilidades y oportunidades de mejora.
- Generar las estructuras de acuerdos y definiciones operativas del

servicio de inventario mediante controles de APO09, determinando servicios, catálogo referencial y compromisos documentales.

- Diseñar la gestión de activos tecnológicos con base en BAI09, incorporando controles para registro, criticidad y políticas relacionadas con el ciclo de vida de activos.
- Analizar herramientas de software libre para gestión de inventarios, con el fin de seleccionar la alternativa más adecuada, alineada a los criterios establecidos por el proceso BAI09 de COBIT 2019, mediante la ejecución de pruebas funcionales en un entorno controlado.
- Medir la calidad de los datos del inventario durante pruebas funcionales controladas usando métricas de exactitud, completitud, actualización, trazabilidad e indicador global de calidad de datos.

1.4. Justificación del proyecto.

La implementación de un modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en el marco COBIT 2019, representa una solución estratégica para resolver los errores actuales en la administración de activos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados [17]. Al crear políticas claras, procesos estandarizados y un sistema centralizado de control, se logra un uso más eficiente de los equipos informáticos, reduciendo pérdidas patrimoniales e incrementa la disponibilidad de recursos, de esta forma, la propuesta asegura una administración ordenada y transparente [3].

El modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en COBIT 2019 posee un gran significado social, ya que favorece el uso eficaz y responsable de los recursos públicos [17], lo que a su vez ayuda a planificar las finanzas dentro de las organizaciones [2]. También, impacta de manera directa en la calidad de los servicios que reciben los ciudadanos, garantizando la disponibilidad de equipos y mejorando la atención en las entidades públicas [21]. Además, al promover la transparencia y la responsabilidad, se refuerza la confianza de los ciudadanos en la administración pública, lo que apoya instituciones más sólidas [3]. De este modo, la investigación no solo beneficia al ámbito académico, sino que también

contribuye a la construcción de una sociedad más justa, moderna y sostenible [2]. Uno de los beneficios más importantes es que se pueden tener registros precisos y actualizados de todos los recursos tecnológicos, esto previene compras duplicadas y facilita una planificación más precisa de las futuras adquisiciones, con un sistema unificado, la información está accesible en tiempo real, lo cual mejora el monitoreo de los equipos y apoya la toma de decisiones de manera más oportuna, de esta manera, se optimizan los recursos públicos y se evitarán pérdidas económicas que solían ser habituales [1], [25].

El modelo también perfecciona los procesos administrativos, ya que eliminará gran parte del trabajo manual que suele ser lento y propenso a equivocaciones, utilizando herramientas digitales, quienes gestionan el inventario pueden acceder de inmediato al estado y ubicación de los equipos, lo cual agilizará los tiempos de respuesta ante cualquier necesidad o incidente, esto no solo beneficiará a la institución, sino que también permite una atención más eficiente hacia los ciudadanos, dado que habrá recursos disponibles de forma más ágil [2], [21].

Otro beneficio importante es que se fomenta la responsabilidad en la gestión de los activos, al asignar a una persona encargada de cada equipo, se fortalece la rendición de cuentas y se evitará la falta de supervisión que existe actualmente, esto incrementa la transparencia en la administración pública y genera mayor confianza tanto en los funcionarios como en la ciudadanía, la evidencia demuestra que cuando se establecen roles y responsabilidades claras, la gestión institucional mejora y los riesgos de corrupción disminuyen [23], [22].

Este proyecto no solo se limita a resolver problemas internos de gestión, sino que también apoya de forma directa a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2025–2029: “Ecuador no se detiene”; en primer lugar, se acopla con el Objetivo 3: Garantizar un Estado soberano, seguro y justo, promoviendo la convivencia pacífica y el respeto a los derechos humanos, ya que impulsa procesos más eficientes, asegura el buen uso de los recursos y promueve una gestión pública confiable, de esta forma, el modelo se integra directamente con el Eje Institucional, que busca consolidar un Estado moderno, eficiente y transparente, y al cumplimiento del ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas) [19].

De igual manera, se vincula con el Objetivo 7: Impulsar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes, y de la conectividad física y digital, pues la implementación de un sistema digital de inventarios fortalece la infraestructura tecnológica de las instituciones públicas, al incorporar herramientas digitales y software libre, se favorece la innovación, se reducen costos operativos y se garantiza un acceso equitativo a la información, en línea con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) [19].

1.5. Alcance del proyecto.

El presente proyecto tiene como alcance el diseño de un modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en el marco COBIT 2019, para el Departamento de Informática y Tecnología de un GAD de la provincia de Santa Elena. Para su desarrollo, se estructuró en cuatro fases que permitieron abordar de manera ordenada el análisis, diseño y validación del modelo propuesto. El levantamiento de información se realizó en el departamento durante un período de tres meses, comprendido entre el 7 de abril y el 8 de julio del 2025, permitió conocer a profundidad los procesos, recursos y limitaciones existentes. Cada fase se ejecutará considerando los recursos humanos y técnicos disponibles, asegurando la viabilidad operativa del modelo.

En este sentido, cada fase se enfocó en responder a los objetivos específicos planteados, considerando tanto el diagnóstico de la situación actual como la definición de estrategias de mejora. El estudio se centró en comprender las condiciones reales del entorno institucional, lo que facilitó la construcción de una propuesta acorde a las necesidades identificadas.

Fase 1: Análisis estratégico y definición de acuerdos (APO02 – APO09)

- Realizar el análisis de la situación actual del inventario tecnológico del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Identificar problemáticas como registros desactualizados, ausencia de responsables para el control de los activos y la falta de procedimientos que orientan la gestión del inventario.
- Construir un árbol de problemas facilitará la identificación de las causas de

la situación actual y de los efectos que produce dentro del proceso.

- Revisión bibliografía de estudios similares a nivel nacional e internacional sobre la aplicación de COBIT 2019.
- Aplicar técnicas de recolección de datos como observación directa, entrevistas semiestructuradas, análisis documental y matriz FODA como apoyo al diagnóstico.
- Evaluar el nivel de madurez, rendimiento y capacidades del proceso de inventario mediante los controles APO02.
- Definir las capacidades digitales objetivo y realizar el análisis de brechas entre el estado actual y el deseado.
- Estructurar un plan estratégico y una hoja de ruta para la mejora del proceso de inventario.
- Establecer mecanismos de comunicación de la estrategia hacia las áreas involucradas.
- Identificar los servicios de TI relacionados con el uso de activos tecnológicos (APO09.01).
- Elaborar un catálogo de servicios tecnológicos (APO09.02).
- Definir acuerdos de nivel de servicio (SLA), estableciendo tiempos de respuesta y criterios de calidad (APO09.03).
- Plantear de forma conceptual el monitoreo y revisión de los acuerdos de servicio (APO09.04 y APO09.05).

Fase 2: Diseño del modelo de gestión (BAI09)

- Diseñar el modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en el proceso BAI09 de COBIT 2019.
- Asignar roles y responsabilidades del personal involucrado en la gestión de activos tecnológicos.
- Registrar e identificación de activos tecnológicos incorporando códigos, responsable asignado y ubicación física (BAI09.01).
- Identificar y gestionar los activos críticos con el fin de proteger la continuidad de los servicios institucionales, tal como lo dispone el subproceso BAI09.02.
- Definir el ciclo de vida del activo tecnológico, desde que ingresa hasta que

se da de baja, siguiendo lo dispuesto en el subproceso BAI09.03. Esto permitió trazar una ruta clara para cada equipo: adquisición, asignación, uso, mantenimiento, posible reasignación y retiro definitivo.

- Proponer mecanismos para optimizar el valor de los activos mediante análisis costo-beneficio y reutilización (BAI09.04).
- Establecer lineamientos para la gestión adecuada de licencias de software (BAI09.05).

Fase 3: Comparación, selección y pruebas funcionales de la herramienta de software.

- Realizar la comparación de cuatro herramientas de software libre para la gestión de inventarios tecnológicos.
- Definir criterios de evaluación como registro de activos, asignación de responsables, trazabilidad y control del ciclo de vida.
- Construir una matriz comparativa que permita evaluar cada herramienta con los mismos criterios.
- Seleccionar la herramienta con mayor alineación al proceso BAI09 de COBIT 2019.
- Instalar y configurar de la herramienta en un entorno controlado prácticamente en la laptop del investigador.
- Ejecutar pruebas funcionales que incluyen registrar activos, asignar responsables y verificar la trazabilidad.
- Analizar las funcionalidades del sistema para validar su aporte al modelo de gestión propuesto.

Fase 4: Documentación de políticas y métricas de control del inventario tecnológico

- Documentar políticas y lineamientos de control interno basado en el marco COBIT 2019.
- Establecer criterios para gestionar el ciclo de vida de los activos tecnológicos.
- Establecer pautas para asignar responsabilidades y mantener la información actualizada.

- Diseñar métricas para evaluar la calidad de los datos del inventario.
- La métrica de exactitud (E) se definió para verificar la coincidencia entre registro y realidad.
- Establecer métrica de completitud (C) para comprobar que los datos obligatorios estén presentes.
- Plantear métrica de actualización (A) para medir la vigencia de la información.
- Definir de trazabilidad (T) para evaluar el seguimiento del historial de cada activo.
- Formular el Índice de Calidad de Datos del Inventario (ICD) como indicador global.
- Aplicar las métricas durante pruebas funcionales en un entorno controlado con fines académicos.

El proyecto no contemplará la implementación del modelo propuesto dentro del entorno institucional, ni su integración con la infraestructura tecnológica del Gobierno Autónomo Descentralizado. Cabe señalar que las pruebas se desarrollarán en un entorno controlado, por lo que no van a tener incidencia directa sobre los sistemas operativos del GAD. Es importante mencionar que los resultados que se obtendrán dependerán en gran medida de la calidad de los registros analizados durante el desarrollo del estudio.

1.6. Metodología del proyecto.

1.6.1 Metodología de investigación.

1.6.1.1. Contexto de la investigación

El presente proyecto se orientará al diseño de un modelo de gestión de inventario para equipos informáticos, basado en el marco COBIT 2019, el cual será aplicado en el Departamento de Informática y Tecnología de un Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD), que tiene como responsabilidad planificar, coordinar, dirigir y controlar de manera eficiente los recursos tecnológicos de la organización, asegurando el uso eficiente de los recursos informáticos y la automatización de los procesos administrativos, su propósito es apoyar a la toma de decisiones administrativas y contribuyendo al beneficio de la colectividad, la organización

cuenta con computadoras, servidores, dispositivos de red y sistemas de información, que son utilizados por personal administrativo y técnico, dentro de una estructura jerárquica que se relaciona con las áreas y atención al usuario [26].
La Dirección de Informática y Tecnología gestiona los recursos tecnológicos y proporciona asistencia a los diversos departamentos, empleando herramientas informáticas como Excel, para el registro y supervisión de los activos, su entorno organizativo es una representación del funcionamiento de numerosas instituciones públicas que dependen de la tecnología para preservar la eficiencia operativa, la elección del proyecto se basa en que refleja una realidad común en organizaciones que dependen de recursos tecnológicos, pero que no cuentan con un modelo estandarizado de gestión, por esto, se plantea de manera académica el diseño de un modelo de gestión de inventarios alineado al marco COBIT 2019, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento de la gobernanza de TI [26].

1.6.1.2. Diseño y alcance de la investigación.

El presente trabajo corresponde a un diseño de tipo no experimental [27], dado que se enfoca en analizar la situación actual del control de inventarios de equipos de cómputo en la Dirección de Informática y Tecnología, sin realizar ninguna intervención ni alteración a las circunstancias actuales, este enfoque nos permitirá observar y examinar el manejo de los activos tecnológicos tal como se desarrollan en la práctica institucional, para ello se consideró información recolectada a partir de los datos reales obtenidos mediante técnicas como la observación y el análisis de documentos, a partir de los insumos, se describió el funcionamiento actual del proceso de inventario y con base en estos resultados se diseña un modelo de mejora fundamentado en el marco COBIT 2019.

El alcance de esta investigación fue de tipo exploratorio, porque el problema de la gestión de inventarios tecnológicos en instituciones públicas aún no ha sido suficientemente investigado desde el marco de referencia COBIT 2019, en este sentido, el estudio permitió aproximarse a la realidad institucional, identificando prácticas actuales, debilidades, aspectos que requieren fortalecimiento y facilitó la identificación de tendencias, vacíos y problemas emergentes en el control de activos tecnológicos, especialmente en lo relacionado con la trazabilidad y la calidad de la

información, este tipo de alcance resulta pertinente, ya que generará una base de conocimiento que oriente futuras investigaciones y propuestas de mejora [2], [23].

1.6.1.3. Tipo y métodos de investigación.

El tipo de investigación de este proyecto es cuantitativo, ya que se basa en analizar de forma numérica el nivel de control del inventario tecnológicos existentes en el departamento, este tipo de investigación nos permite cuantificar la información recolectada mediante el uso de datos reales registrados en hojas de cálculos, con el fin de determinar el grado de control de los activos tecnológicos según el lineamiento del procesos BAI09, que es gestionar activos del marco COBIT 2019 [8]. De acuerdo con Hernández-Sampieri, los estudios de tipo cuantitativo se caracteriza por utilizar procedimientos estructurados que permiten obtener datos objetivos que pueden expresarse en valores numéricos, el método que se aplicó es analítico, ya que permite examinar los datos existentes del inventario tecnológico con el propósito de determinar el nivel de control actual [9], [2].

1.6.1.4. Población y muestra.

La población que se estudia en esta investigación está conformada por ocho (8) miembros que integran el Departamento de Dirección de Informática y Tecnología del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia, este grupo participa en actividades relacionadas con la planificación, administración y control de los activos tecnológicos de la institución, desempeñando funciones de soporte, mantenimiento, registro y seguimiento de inventarios, considerar a este conjunto de personas permite comprender de forma global el proceso de gestión de inventarios tecnológicos, ya que representan los distintos roles involucrados en el manejo de los recursos informáticos [3], [17].

Se emplea una muestra no probabilística de tipo intencional, conformada por tres participantes: dos integrantes del Departamento de Dirección de Informática y Tecnologías, junto con un observador directo que participó en el proceso de prácticas preprofesionales dentro de la misma dependencia, la elección se realizó considerando los criterios de experiencia, responsabilidad y relación directa con el control de inventarios tecnológicos, lo que permite garantizar la pertinencia y confiabilidad de la información obtenida [10]. Según Hernández-Sampieri, este

procedimiento es adecuado en investigaciones exploratorias y cuantitativas, cuando se busca analizar un proceso específico a partir de datos reales obtenidos de los actores más representativos del lugar [9].

Dentro de los integrantes seleccionados se incluyó al director del departamento, quien aporta la visión estratégica y de supervisión sobre los procesos de administración de activos tecnológicos, y a un técnico del área operativa, encargado del registro, mantenimiento y control físico de los equipos de cómputo, esta combinación de roles nos permite obtener una visión integral del proceso, desde la gestión administrativa hasta la ejecución técnica, coherente con los principios del proceso BAI09, que gestiona los activos del marco COBIT 2019, logrando un equilibrio entre la perspectiva directa y la experiencia práctica, garantizando que las decisiones estratégicas se traduzcan en acciones concretas y efectivas dentro de la gestión [8], [21].

1.6.1.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de la investigación se emplearán cinco técnicas de recolección de información, complementarias entre sí, que permitirán obtener datos confiables sobre el nivel de control del inventario tecnológico en el Departamento de Informática y Tecnología. La selección de estas técnicas responde al método analítico, el cual busca examinar datos reales sin modificar el entorno de estudio [9]. A continuación, se describen cada una de ellas:

- Observación directa: Se aplicará mediante listas de chequeo y registros de campo, con el fin de verificar cómo se lleva a cabo actualmente el control de los equipos tecnológicos (Anexo 1). Esta técnica permite constatar la forma en que se gestiona el inventario y obtener evidencias sobre los procedimientos de registro, seguimiento y control.
- Entrevista de tipo semiestructurada, se aplicará al personal seleccionado, el objetivo es recopilar información sobre las políticas, responsabilidades y procedimientos actuales de control de inventarios tecnológicos, las preguntas son dirigidas hacia la frecuencia de actualización, asignación de responsabilidades, dificultades operativas y posibles mejoras del sistema de inventario, de acuerdo con Creswell, este tipo de entrevista permite obtener

respuestas específicas y comparables, conservando un carácter exploratorio dentro de estudios cuantitativos [10] (Anexo 3, 4).

- Análisis documental: Se realizará una revisión de los registros de inventario, informes técnicos y actas de entrega, esta técnica permitirá comprobar la información registrada con la observada y fortalece la validez de los resultados obtenidos, lo cual permite identificar las principales carencias de la gestión de activos tecnológicos, tal como ya han señalado estudios previos en instituciones públicas [5] (ver Anexo 5, 6, 7). Krippendorff dice que el análisis documental es un procedimiento fundamental en investigaciones de gestión, ya que transforma documentos administrativos en datos verificables y medibles [28].
- Análisis bibliográfico: Consistirá en la revisión y estudio de las fuentes documentales localizadas mediante la búsqueda en bases de datos. A partir de este análisis, se identificarán enfoques, metodologías y resultados de investigaciones previas, lo que permitirá fundamentar teóricamente la propuesta y contrastar con la realidad institucional del GAD. Los resultados de este análisis se organizarán en una matriz de artículos (Tabla 2) con la información más relevante para el estudio.
- Búsqueda en bases de datos académicas: Se consultarán motores de búsqueda especializados (SciSpace, SciELO y Google Académico) utilizando una cadena de búsqueda definida. Esta técnica permitirá localizar tesis, artículos científicos y documentos técnicos relacionados con la gestión de inventarios tecnológicos y el marco COBIT 2019, facilitando la contextualización del problema y la comparación con estudios previos.

1.6.2. Beneficiarios del proyecto.

El desarrollo de este proyecto beneficiará directamente al personal de la Dirección de Informática y Tecnología, ya que contará con un modelo de gestión que le permitirá organizar de mejor manera el control de los activos tecnológicos. A través de esta propuesta, se facilitará el registro, seguimiento y administración de los equipos, lo que ayudará a reducir errores, mejorar la organización de la información y optimizar el tiempo en las actividades relacionadas con el inventario. También, las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado se verán beneficiadas al

disponer de información más confiable y estructurada, lo que contribuirá a una mejor toma de decisiones respecto a los recursos tecnológicos de la institución.

De igual manera, las demás áreas de la institución también se verán favorecidas, ya que podrán contar con recursos tecnológicos mejor controlados y disponibles cuando se los requiera. Esto contribuirá a mejorar el desarrollo de sus funciones y a evitar inconvenientes relacionados con la falta de equipos o información desactualizada. De esta forma, se fortalece la gestión interna y se promueve un uso más eficiente de los recursos institucionales, con aquello la ciudadanía se beneficiará de manera indirecta al recibir servicios públicos más eficientes y de mejor calidad.

1.6.3. Idea a defender.

El modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en el marco COBIT 2019, nos permitirá fortalecer el control, mediante los procesos de digitalización, asignación de personas responsables y la estandarización de políticas en dicha institución.

1.6.4. Variables.

Control de inventario tecnológico; Esta variable permitirá evaluar el nivel de organización y control de los activos tecnológicos dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado, considerando aspectos como el registro, la actualización de la información y la asignación de responsables. Para su medición, se emplea el siguiente indicador:

CI= Control de Inventario.

$$CI = \frac{Numero\ de\ Equipos\ registrados}{Total\ Equipos\ Verificados} x100$$

Adicionalmente, el control del inventario será analizado a través de la calidad de los datos registrados, mediante el siguiente indicador:

Índice de Calidad de los Datos del Inventario (ICD).

$$ICD = \frac{(Exactitud + Completitud + Actualización + Trazabilidad)}{4}$$

El ICD se calculará a partir de métricas que permiten evaluar la confiabilidad de la información del inventario, considerando la exactitud de los registros, la completitud de los datos, su nivel de actualización y la trazabilidad de los activos tecnológicos.

1.6.5. Análisis de recolección de datos.

1.6.5.1. Observación directa:

La observación directa permitió identificar de manera precisa las condiciones reales en las que se ejecuta el proceso de gestión de inventarios tecnológicos dentro del departamento de informática. A partir del registro de observación aplicado, se determinó que los datos del inventario presentan inconsistencias significativas, ya que varios registros se encontraban incompletos y otros desactualizados, lo que dificulta conocer la situación real de los activos tecnológicos, este hallazgo se evidencia en el formato de observación (ver Anexo 1), donde se detalla la falta de actualización constante en los registros.

Se observó también que la institución no cuenta con un sistema digital especializado para la gestión del inventario en el departamento, sino que utiliza hojas de cálculo y registros físicos. Este resultado confirma que el proceso se maneja de forma manual, lo cual incrementa la probabilidad de errores y pérdida de información. También, se identificó que no existe una asignación formal de responsables para cada activo tecnológico, lo que genera falta de control y dificulta el seguimiento de los equipos dentro de la institución.

Otro aspecto identificado en la observación fue la existencia de compras repetidas y posibles pérdidas de equipos, lo cual evidencia una debilidad en los mecanismos de control y se constató que los reportes de inventario no se generan de forma periódica, o en algunos casos no existen, lo que limita la toma de decisiones basada en información actualizada.

También se notó que las solicitudes relacionadas con los activos tecnológicos se manejaban por WhatsApp, sin que existiera un canal institucional formal. Esto mostraba que no había procedimientos estructurados, lo que afectaba la formalidad y la trazabilidad. La observación directa dejaba claro que el control del inventario no estaba organizado y que se requería un modelo de gestión basado en buenas prácticas. Esta técnica ayudó a entender mejor cómo operaba realmente el proceso

en la institución [29] (ver Anexo 1).

1.6.5.2. Entrevista:

Las entrevistas con el director de informática y el técnico de soporte revelaron las debilidades del proceso de inventario. Al preguntar por políticas formales, ambos coincidieron en que no existen, lo que evidencia limitaciones en la gestión (ver Anexo 3 y 4). Sobre la periodicidad de las actualizaciones, señalaron que no hay una fecha fija; solo se actualiza cuando ocurre algo puntual (compras o bajas), lo que deja los registros desactualizados. Esto refleja falta de planificación.

También se detectó que no hay asignación formal de responsabilidades; las tareas se reparten de manera informal, generando dependencia de personas concretas. Los movimientos se registran manualmente y por medios informales, aumentando el riesgo de errores. Los entrevistados estimaron que el inventario digital no coincide con la realidad en un 20-30%, y confirmaron que no hay auditorías ni validaciones periódicas, lo que explica las inconsistencias.

En las últimas preguntas, los problemas recurrentes fueron: falta de automatización, ausencia de políticas, alta carga operativa y escasa coordinación. Propusieron como soluciones un sistema centralizado, procedimientos claros y capacitación. Según Creswell, este tipo de entrevista permite obtener respuestas específicas y comparables, siendo útil en estudios exploratorios cuantitativos [10], (ver Anexo 3 y 4).

1.6.5.3. Análisis documental:

El análisis de los documentos internos mostró varias deficiencias. En la Ficha N°001- Archivo de Inventario en Excel (ver Anexo 5), se determinó que la información del inventario está dispersa en varios archivos sin un formato único, lo que dificulta la consolidación de datos y el control de activos. Esto evidencia la necesidad de un sistema centralizado.

En la Ficha N°002 (ver Anexo 6), los Informes Técnicos de Equipos, se identificó que los reportes de mantenimiento no se integran con el inventario general. Aunque tienen información valiosa sobre el estado de los equipos, no se reflejan en los registros globales, lo que limita el seguimiento del ciclo de vida y muestra falta de

coordinación entre áreas de la institución.

En la Ficha N°003 (ver Anexo 7), sobre Actas de entrega y devolución, se evidenció que no todos los equipos tienen documentación de respaldo, lo que afecta la trazabilidad y la asignación de responsabilidades. Esto refleja la falta de un proceso estandarizado. En general, el análisis documental mostró que el inventario se basa en registros dispersos, incompletos y no integrados, afectando la confiabilidad de la información. Esto justifica la necesidad de procedimientos estandarizados y herramientas tecnológicas. Según Krippendorff, el análisis documental es fundamental en investigaciones de gestión porque convierte documentos administrativos en datos verificables y medibles [28].

1.6.5.4. Análisis bibliográfico.

A partir de la búsqueda realizada en bases de datos académicas, se revisaron tesis y artículos científicos relacionados con la gestión de inventarios tecnológicos y el marco COBIT 2019, la revisión permitió contextualizar el problema de la gestión y compararlo con estudios similares a nivel nacional e internacional, los resultados evidenciaron que la falta de control, registros desactualizados y ausencia de sistemas digitales son problemáticas comunes en instituciones públicas. estas deficiencias afectan la eficiencia administrativa, incrementan los costos operativos y limitan la transparencia en la gestión de recursos tecnológicos [29].

Diversos estudios analizados coinciden en que la implementación de marcos de referencia como COBIT 2019 contribuye a mejorar la gestión de activos tecnológicos mediante la definición de procesos, roles y controles. Se destaca la importancia de contar con sistemas automatizados que permitan centralizar la información y garantizar su actualización en tiempo real. Estas herramientas no solo rastrean equipos; también mejoran las decisiones institucionales. La revisión de la literatura mostró que las buenas prácticas en inventarios reducen pérdidas, evitan compras duplicadas y optimizan los recursos. Esto respalda la necesidad de un modelo basado en COBIT 2019 para el GAD. Así, la revisión de la literatura fortaleció la base teórica y confirmó que la propuesta era adecuada.

1.6.5.5. Motores de búsqueda, bases de datos y cadena de búsqueda.

Para complementar la revisión bibliográfica y garantizar la calidad de la

información utilizada en el estudio, se realizó una búsqueda en bases de datos académicas, estas herramientas permitieron acceder a artículos científicos, tesis y documentos técnicos sobre gestión de inventarios tecnológicos y gobernanza de TI [9].

Tabla 1. Motores de búsqueda y base de datos académica.

NOMBRE	TIPO	URL	USO
SCISPACE	Plataforma de búsqueda académica con IA	https://scispace.com/es	Búsqueda de artículos científicos sobre COBIT 2019, gestión de activos TI y gobierno de tecnología
SCIELO	Biblioteca científica electrónica de acceso abierto	https://scielo.org/es/	Búsqueda de investigaciones latinoamericanas sobre gestión de inventarios en instituciones públicas
GOOGLE ACADÉMICO	Motor de búsqueda de literatura académica	https://scholar.google.com/?hl=es	Búsqueda amplia de tesis, artículos, libros y documentos técnicos

Las herramientas presentadas en la Tabla 1, fueron fundamentales para obtener información confiable y actualizada que respalda este estudio. El uso de plataformas como SciSpace, SciELO y Google Scholar permitió acceder de manera sencilla a artículos científicos, tesis y otros documentos importantes, tanto a nivel nacional como internacional. Gracias a esto, se logró construir una base teórica sólida sobre la gestión de inventarios tecnológicos y la gobernanza de TI.

Para filtrar y tener una mejor selección de los artículos científicos o tesis se utilizó la siguiente cadena de búsqueda:

"COBIT 2019" AND "gestión de inventarios tecnológicos" AND "sector público" AND ("control de activos" OR "gobernanza de TI" OR "gestión institucional").

1.6.5.6. Matriz de artículos.

Para la conformación de esta matriz, he priorizado los quince artículos que, dentro de mi revisión bibliográfica, resultan los más importantes y directamente aplicables a los objetivos de esta tesis. Los he seleccionado porque abordan de manera específica el núcleo de mi investigación: la gestión y gobernanza de activos de TI desde una perspectiva práctica, combinando el uso de marcos como COBIT 2019, herramientas como GLPI y procesos de auditoría, y respaldando sus propuestas con

resultados medibles en entornos reales. Son, en definitiva, las referencias que más peso tienen para mi trabajo, ya que permiten identificar con claridad qué acciones han sido efectivas en la mejora del inventario tecnológico y cuáles han presentado limitaciones, ofreciendo así una base sólida y realista para este proyecto.

A continuación, se revisa cómo estos trabajos han abordado la problemática desde distintos enfoques, qué herramientas emplearon y qué resultados lograron en la práctica. Más que teoría, sirve para ver qué ha funcionado, qué no tanto y tomar esas referencias como base para este proyecto, especialmente en la mejora de la gestión del inventario tecnológico. Para organizar estos hallazgos de manera clara, la Tabla *2* presenta la matriz de artículos revisados, con sus objetivos, herramientas empleadas y resultados obtenidos.

Tabla 2. Matriz de artículos.

Nº	Título del artículo	Nombre del autor	Año de publicación	Objetivo del estudio	Herramienta empleada	Resultados obtenidos
1	Propuesta de método basado en COBIT 2019 para la evaluación de procesos tecnológicos en la municipalidad de Carrillo	Fuentes, A. A. C.	2023	Evaluar procesos tecnológicos en gobiernos locales	COBIT 2019	Se identificaron debilidades y oportunidades de mejora
2	Evaluación de la madurez de seguridad informática y propuesta de mejoras para un GAD parroquial rural de Tufiño	Iñiguez Zambrano, J. P.	2023	Medir madurez de seguridad informática en GAD	COBIT 2019	Se propusieron mejoras para fortalecer seguridad y control
3	Análisis de beneficios de la implementación de prácticas de gestión de TI	Barquero, A. R. C.	2022	Analizar beneficios de aplicar prácticas de gestión	COBIT 2019	Se evidenció mayor eficiencia y control institucional
4	COBIT 2019 Framework: Evaluating Knowledge and Quality Management Capabilities	Beato, M. I. F. Jonathan	2024	Evaluar capacidades de gestión del conocimiento y calidad	COBIT 2019	Se hallaron niveles básicos de madurez en procesos
5	An IT Asset Governance Model Design Using COBIT 2019	Pratama, S. U. Rayisa Yudha	2024	Diseñar modelo de gobernanza de activos tecnológicos	COBIT 2019	Se logró un modelo funcional para control de activos
6	Propuesta de mejora del sistema de gestión de inventarios en una empresa distribuidora de productos de consumo masivo	Lara, S.	2024	Mejorar sistema de inventarios en empresa privada	COBIT 2019	Se redujeron errores y se optimizó el control

Nº	Título del artículo	Nombre del autor	Año de publicación	Objetivo del estudio	Herramienta empleada	Resultados obtenidos
7	Evaluación del proceso de gestión de inventarios basados en COBIT 5 en la empresa ABC S.A. Bogotá	Guío Camargo, F. E.	2020	Determinar nivel de madurez de procesos de inventario	COBIT 5	Se halló nivel bajo de madurez y necesidad de mejoras
8	Diagnóstico de la gestión de inventarios en la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico	Cárdenas Vergara, O. I. et al.	2021	Evaluar gestión de inventarios en empresa estatal	COBIT 2019	Se detectaron pérdidas materiales y falta de control
9	Sistema de gestión integral de inventario informático aplicando GLPI con OCS-Inventory	Leonidas, T. H. E.	2017	Implementar GLPI + OCS para gestión de inventario	GLPI + OCS	Se mejoró trazabilidad y control de activos
10	Propuesta de mejora de procesos de TI aplicando COBIT 2019 en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Espinoza Quiñones, J. A.	2023	Mejorar procesos de TI en universidad	COBIT 2019	Se optimizó planificación y control institucional
11	Marcos de gestión de tecnologías de información : análisis del marco de gestión de cobit 2019.	R. M. J. Luis	2022	Analizar el marco de gestión COBIT 2019 como referencia para la gestión de TI	Análisis bibliográfico	Se identificaron las ventajas de COBIT 2019 para la gobernanza de TI
12	Análisis, diseño e implementación de un sistema de gestión de inventarios tecnológicos para la SCPM	Tarco, D. I. G.	2019	Diseñar sistema de inventario para entidad pública	COBIT 2019 + desarrollo propio	Se mejoró control institucional
13	Auditoría al módulo de inventario del Hospital Universitario de Nariño	Colunge Benalcazar, D. A.	2013	Evaluar módulo de inventario hospitalario	Auditoría TI	Se detectaron fallas en registros y control
14	Propuesta de modelo de valoración del activo tecnológico en cuidado crítico	Arcila Vanegas, F. A.	2020	Valorar activos tecnológicos en hospitales	COBIT 2019 + análisis financiero	Se definieron criterios de valoración y control
15	Evaluación del nivel de madurez de gobernanza de TI en institución educativa	Ishlahuddin, A.	2020	Medir madurez de gobernanza en educación superior	COBIT 2019	Se propusieron mejoras para alcanzar niveles más altos

La matriz de artículos presentada en la Tabla 2, permitió identificar diferentes enfoques, metodologías y resultados relacionados con la gestión de inventarios tecnológicos y la gobernanza de TI, especialmente bajo el marco COBIT 2019. A través del análisis de estos estudios, se mostró que muchas instituciones principalmente del sector público aún presentan debilidades en el control, la integración y la madurez de sus procesos tecnológicos. Sin embargo, también se

destaca que la aplicación de buenas prácticas y marcos de referencia que contribuyen significativamente a mejorar el seguimiento, la toma de decisiones y la eficiencia en la gestión de activos tecnológicos.

1.7. Metodología de desarrollo.

El proyecto empleará una metodología incremental para el desarrollo del modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en COBIT 2019, permitirá una construcción ordenada y controlada que ha demostrado ser efectiva en proyectos de gobernanza TI y control de activos digitales [9]. El modelo propuesto se fundamenta principalmente en el proceso BAI09, el cual se encarga de gestionar los activos tecnológicos durante todo su ciclo de vida [5]. De manera complementaria, se consideran los procesos APO02, el cual apoya la alineación de la estrategia tecnológica con los objetivos institucionales, y APO09, que contribuye a la definición de acuerdos y responsabilidades relacionadas con la gestión del inventario tecnológico [21].

La metodología se desarrollará en cuatro fases principales, basadas en el marco referencial COBIT 2019 y sustentadas en investigaciones previas, asegurando no solo la rigurosidad técnica, sino también fortalece la participación activa se los responsables institucionales, generando confianza en la gestión del inventario y promoviendo una cultura organizacional orientada a la transparencia y la mejora continua [5], [3], [21], [7]:

Fase 1: Análisis estratégico y definición de acuerdos (APO02 – APO09).

En esta primera fase se realizará una revisión general de la situación actual del inventario tecnológico, aquí se identificarán las principales dificultades que tiene el Departamento de Tecnologías de la Información para mantener un control eficiente de los equipos, como la falta de registros actualizados o la ausencia de responsables claros y carencias de procedimientos formales. También se elaborará el árbol de problemas, donde se detallarán las causas y consecuencias de la mala gestión de inventarios, lo que ayudará a comprender cómo esta situación (ver Anexo 2).

Durante esta etapa se revisará bibliografía de estudios similares, tanto a nivel local como internacional, para entender cómo otras instituciones públicas han aplicado marcos de referencia como COBIT 2019 para mejorar el control de activos (Anexo

4). Para la evaluación diagnóstica del nivel de madurez y desempeño del proceso de inventario tecnológico, se aplicará un enfoque cuantitativo, apoyado por técnicas cualitativas, mediante el uso de una escala de nivel de madurez que permitirá medir el grado de cumplimiento de las prácticas establecidas, para la recolección de información se emplearán técnicas como la entrevista semiestructurada, la observación directa, el análisis documental y la técnica FODA.

Al finalizar esta fase, se obtendrá un diagnóstico del nivel de madurez y desempeño del proceso de inventario tecnológico, a partir de la aplicación de los controles del proceso APO02 de COBIT 2019, identificando las principales debilidades y oportunidades de mejora. Asimismo, se estructurarán los acuerdos y definiciones operativas del servicio de inventario, mediante la aplicación de los controles del proceso APO09, estableciendo los servicios asociados, un catálogo y los compromisos documentales correspondientes. De esta manera, la Fase 1 proporcionará los insumos estratégicos y operativos necesarios para el diseño del modelo de gestión de inventarios tecnológicos alineado a las necesidades institucionales.

En la Fase 1 se aplican los procesos APO02 – "Gestionar la Estrategia" y APO09 – "Gestionar los Acuerdos de Servicio", cuyos controles permitirán estructurar la planificación estratégica y los acuerdos operativos de la gestión de inventarios tecnológicos. Los controles importantes para este estudio son los siguientes:

Procesos y controles aplicables en la Fase 1:

APO02: Gestionar la estrategia

APO02.01.- Comprender el contexto y la dirección de la empresa.

En este control se analizará cómo está funcionando actualmente el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal , identificando tanto los factores internos como externos que influyen en la gestión tecnológica. Para ello, se revisarán las políticas institucionales, los recursos disponibles y las prácticas de control del inventario. El diagnóstico inicial ayudará a conocer el entorno del área de Informática y Tecnología, dando una base para orientar la mejora y alinearla con los objetivos institucionales. También mostrará las brechas entre la tecnología

actual y lo que se necesitará en el futuro, lo que ayuda a decidir inversiones y definir iniciativas de transformación digital con enfoque en valor público.

APO02.02.- Evaluar las capacidades, el rendimiento y la madurez digital actuales de la empresa.

A través de este control se realizará un diagnóstico del nivel de madurez tecnológica del inventario institucional, lo que permitirá identificar de manera clara las principales debilidades, riesgos y oportunidades de mejora. Para llevar a cabo esta evaluación, se tomarán en cuenta varios aspectos: qué tan organizados están los procesos, qué herramientas tecnológicas se usan y qué nivel de control se tiene sobre los activos. También se aplicarán técnicas como la observación directa, el análisis documental y un análisis FODA, todo ello para entender mejor cómo se está gestionando el inventario en la práctica. Esto ayudará a tener una visión más real del funcionamiento del proceso dentro de la institución.

Con los resultados obtenidos, se podrá determinar el estado actual de madurez del proceso de inventario tecnológico y compararlo con un estado ideal, más organizado y estructurado. La comparación mostrará las diferencias entre la situación actual y lo que se quiere lograr. Ese contraste servirá para definir un estado futuro orientado a mejorar la trazabilidad, el control y la administración de los activos. El análisis también permitirá proponer acciones de mejora alineadas con los objetivos del proyecto y con COBIT 2019, para avanzar hacia una gestión más clara y ordenada.

Para medir el nivel de madurez, se empleará la escala NPLF de COBIT 2019, que permit evaluar el cumplimiento de las actividades en cada subproceso y ofrece una visión más clara del estado actual. Con este enfoque, se puede identificar si las actividades se ejecutan por completo, parcialmente o si aún no se han implementado lo que ayudará a entender cómo operan los procesos en la institución y a detectar a tiempo posibles fallas.

Además, tener una escala clara ayudará a que todo el equipo entienda de manera sencilla en qué nivel está cada proceso y hacia dónde deben apuntar sus esfuerzos, para darle mayor claridad a la asignación de cada nivel de logro, también se

definirán rangos porcentuales. Todo esto se resume en la Tabla 3, que se muestra a continuación.

Tabla 3. Escala de evaluación del nivel de logro NPLF según COBIT 2019.

Código	Denominación	Rango (%)	Significado
N	Nulo	0% – 15%	La actividad no se realiza o no está implementada
P	Parcial	>15% – 50%	La actividad se cumple parcialmente
L	Amplio	>50% – 85%	La actividad se cumple en gran medida
F	Total	>85% – 100%	La actividad se cumple completamente

La aplicación de esta escala permitirá asignar un nivel de logro a cada subproceso relacionado con la gestión del inventario tecnológico. Para tal efecto, se considerarán tres aspectos: el estado actual de las actividades, las herramientas con las que se cuenta y el nivel de control existente sobre los activos. Este análisis facilitará una valoración más ajustada a la realidad de la gestión del inventario en la institución. Los resultados obtenidos permitirán diferenciar las áreas que requieren mejoras de aquellas que presentan un desempeño más favorable. De esta manera, la escala NPLF se constituirá en la referencia para avanzar en el cálculo del nivel de madurez del proceso.

La evaluación realizada mediante la escala NPLF permitirá determinar el grado de cumplimiento de cada subproceso analizado. A partir de estos resultados, se procederá a asignar un nivel de capacidad en una escala de 0 a 5, conforme a los lineamientos del marco COBIT 2019. Esta conversión permitirá representar de forma más estructurada el estado de cada subproceso, facilitando su análisis y comparación dentro del contexto institucional. De esta manera, los valores obtenidos servirán como base para el cálculo del nivel de madurez global del proceso de inventario tecnológico [30]. Para cuantificar el nivel de madurez del proceso, se tomará el promedio de los niveles de capacidad que se asignaron a cada subproceso evaluado. Esos niveles surgirán de la aplicación de la escala NPLF.

$$Nivel\ de\ Madurez\ promedio = \frac{\sum_{i=1}^{n} Nivel_i}{n}$$

Donde el símbolo $\sum$ (sigma) indica que se deben sumar los valores de $Nivel_i$

representa el nivel asignado a cada subproceso evaluado en la escala de 0 a 5, y n es el número total de subprocesos considerados. Este cálculo permitirá obtener un valor promedio que refleja el estado general del proceso de inventario tecnológico. A partir de este resultado, es posible ubicar el nivel de madurez dentro de la escala establecida por COBIT 2019 y orientar la definición de acciones de mejora.

APO02.03.- Definir las capacidades digitales objetivo.

Este control permitirá establecer las metas estratégicas del área de TI, definiendo las capacidades tecnológicas que el GAD necesita fortalecer. Se consideraran aspectos como la infraestructura, la gestión de información y las competencias del personal técnico. Así, la planificación se irá orientando hacia un modelo digital más maduro, eficiente y con la capacidad de adaptarse a lo que la institución necesitara y a los cambios tecnológicos que fueran surgiendo.

APO02.04.- Realizar un análisis de brechas.

El diagnóstico inicial, al ser puesto frente al escenario deseado, mostrará las brechas existentes en los procesos, en los recursos y en las capacidades tecnológicas. El análisis revelará que debe fortalecerse: actualizar los registros, mejorar la comunicación entre áreas y definir responsabilidades. Identificados esos aspectos, se comenzarán a trazar estrategias de mejora para la gestión del inventario.

APO02.05 – Definir el plan estratégico y la hoja de ruta.

Mediante este control, se estructura un plan estratégico referencial para la gestión del inventario tecnológico, que permitirá organizar las acciones, los plazos y los responsables necesarios para orientar la implementación del modelo. La hoja de ruta contemplará actividades como mantenimiento preventivo, capacitación del personal, actualización de sistemas y adopción de normativas internas, entre otras. De esta forma, se garantiza que la propuesta se ejecute de manera ordenada y alineada con los objetivos del GAD (ver Anexo 11).

APO02.06 – Comunicar la estrategia y la dirección de TI

Este control se centrará en difundir los lineamientos establecidos relacionados con la gestión del inventario tecnológico hacia todas las áreas involucradas. Se promueve la comunicación institucional mediante reuniones, capacitaciones y circulares internas que fortalecerán la comprensión de las responsabilidades compartidas. La divulgación oportuna de la estrategia fomenta la colaboración y

facilitará la ejecución coordinada del modelo de gestión de inventarios tecnológicos.

APO09: Gestionar los acuerdos de servicio.

APO09.01 – Identificar los servicios de TI

El control consistirá en identificar los servicios internos que dependen del uso de activos tecnológicos y que son proporcionados por el área de TI a las diferentes dependencias del GAD. Para ello, se revisarán las actividades que realiza cada área, con el fin de reconocer qué servicios tecnológicos intervienen en su trabajo diario. El análisis facilitará una comprensión más clara de cómo los recursos tecnológicos se integran con las funciones institucionales y ayudará a organizar la información de los servicios de forma más ordenada. Los datos obtenidos permitirán identificar las necesidades de las áreas usuarias y determinar los servicios más utilizados en la institución. También será posible visualizar la relación entre los servicios de TI y las actividades administrativas. De igual forma, servirá como base para continuar con la definición del catálogo de servicios en los siguientes controles. Todo esto aportará a una mejor organización de los servicios tecnológicos dentro del GAD.

APO09.02.- Catalogar los servicios habilitados por I&T.

En esta etapa se organizarán los servicios identificados dentro de un catálogo referencial institucional que detalla los tipos de atención, niveles de soporte y responsables. Este instrumento facilitará la planificación interna y el seguimiento de los procesos, convirtiéndose en una herramienta de control que optimizará la gestión del área tecnológica y sentará las bases para los futuros acuerdos de servicio (ver Anexo 12).

APO09.03 – Definir y preparar acuerdos de servicio (SLA).

Este control formalizará los compromisos entre el área de TI y las demás dependencias del GAD, estableciendo los tiempos de respuesta, la frecuencia de mantenimiento y los criterios de calidad del servicio. Los SLA fortalecerán la transparencia y la responsabilidad institucional, asegurando que cada servicio tecnológico se brinde bajo parámetros claros y medibles que permitan evaluar su cumplimiento. Los SLA no solo son un mecanismo de control, sino también una

herramienta de gestión que facilita la comunicación entre áreas, alinea expectativas y promueve la mejora continua del servicio de inventario tecnológico (ver Anexo 13).

APO09.05 – Revisar los acuerdos y los contratos de servicios.

Aquí no se hará seguimiento real a los acuerdos de servicio; todo quedará en lo conceptual. No hubo mediciones ni monitoreo dentro de la institución a nivel formal. La idea más bien fue dejar claro que estos niveles deben revisarse de forma constante. Si esto se llegara a aplicar de verdad, serviría para comprobar si los servicios de TI están cumpliendo con lo que se prometió a las áreas usuarias. De momento, las verificaciones son solo pruebas funcionales puntuales. Ayudan a validar el funcionamiento, pero no son lo mismo que un monitoreo continuo de los niveles de servicio.

Fase 2: Diseño del modelo de gestión (BAI09)

Una vez analizado el problema, la segunda fase se enfoca en diseñar el modelo de gestión de inventario tomando como eje principal el proceso BAI09, que gestiona los activos del marco COBIT 2019. Aquí se definen los roles y responsabilidades del personal que interviene en el manejo de los equipos tecnológicos, asegurando que cada tarea esté claramente asignada. A continuación, se describen los seis controles de proceso que conforman la gestión de activos según COBIT 2019:

BAI09 – Gestionar los activos tecnológicos

El objetivo de este proceso es garantizar que todos los activos tecnológicos del GAD, como computadoras, impresoras, servidores, licencias y equipos de red sean identificados, registrados, mantenidos y controlados durante todo su ciclo de vida. Con ello se asegura que los equipos se utilicen de forma eficiente, estén disponibles cuando se necesiten y aporten valor a la institución. La aplicación de los controles de BAI09 permitirá mantener un inventario actualizado, mejorar el mantenimiento preventivo, optimizar los recursos y evitar pérdidas de equipos o información. Asimismo, contribuye a fortalecer la organización y el control interno dentro del área tecnológica. De esta manera, se promueve una gestión más eficiente y alineada con las necesidades institucionales.

BAI09.01 – Identificar y registrar los activos actuales.

Este control busca mantener un registro completo y actualizado de todos los equipos y recursos tecnológicos del GAD. Se identificarán los activos existentes, se asignarán códigos de inventario, responsables y ubicaciones, y se verificarán sus condiciones físicas y operativas. Además, se revisarán los documentos de respaldo (como actas o facturas) y se aseguran los registros en el sistema digital del inventario. Con ello se logra tener un control claro de los bienes institucionales y una base de datos confiable para la toma de decisiones.

BAI09.02 – Gestionar activos críticos

Este control busca identificar los equipos tecnológicos que son esenciales para el funcionamiento del GAD, como servidores, computadoras del área financiera o equipos de red. Una vez detectados, se establece un seguimiento especial con mantenimiento preventivo y correctivo más frecuente. También se definirá un plan de respaldo y recuperación para minimizar los riesgos de fallas. Esta gestión priorizada garantiza la continuidad de los servicios más importantes y evita interrupciones en las operaciones institucionales.

BAI09.03 – Gestionar el ciclo de vida del activo

Este control abarca desde la adquisición hasta la baja del equipo. Se registran las etapas de ingreso, uso, mantenimiento, actualización y retiro. El objetivo es que cada activo se aproveche al máximo durante su vida útil, evitando gastos innecesarios o sustituciones prematuras. Cuando un equipo ya no cumple su función, se elabora un informe técnico para justificar su reemplazo o baja, asegurando que cada etapa del ciclo de vida del activo se rija por políticas internas de adquisición, uso, mantenimiento y baja de activos tecnológicos. La gestión del ciclo de vida no solo optimiza recursos, sino que también refuerza la trazabilidad y la responsabilidad institucional, garantizando que cada decisión sobre los activos tecnológicos esté alineada con la estrategia organizacional y con principios de sostenibilidad.

BAI09.04 – Optimizar el valor de los activos.

En esta etapa se revisan los costos y beneficios de cada equipo tecnológico para

garantizar que los recursos del GAD se usen de forma eficiente. Se evalúan opciones de mantenimiento, reparación o sustitución según su costo-beneficio, y se priorizan las decisiones que generen mayor valor y ahorro a la institución. Además, se revisan los equipos que ya no se utilizan o que pueden ser reasignados a otras áreas, promoviendo el aprovechamiento máximo de los recursos tecnológicos.

BAI09.05 – Gestionar las licencias de software

Este control permite el manejo responsable y legal de las licencias de software utilizadas por la institución. Se verifica que todas las aplicaciones instaladas cuenten con licencia vigente y se lleva un control del número de usuarios autorizados. De igual forma, se planifica la renovación o adquisición de nuevas licencias según las necesidades del personal, evitando el uso de software sin autorización y garantizando el cumplimiento de las normas legales y éticas en el uso de tecnología.

Fase 3: Comparación, selección y pruebas funcionales de la herramienta de software

En esta fase se realiza una comparación entre cuatro herramientas de software libre orientadas a la gestión de inventarios tecnológicos, con el fin de identificar cuál se ajusta mejor a los lineamientos del marco COBIT 2019, especialmente al proceso BAI09. Para ello, se elabora una tabla comparativa que evalúa criterios como el registro de activos, la asignación de responsables, el control del ciclo de vida y la trazabilidad de los equipos.

Posteriormente, con base en los resultados obtenidos, se selecciona la herramienta que presenta mayor alineación con los criterios definidos y se procede a su instalación y configuración en un entorno controlado en el equipo personal del investigador. Esta actividad tiene como objetivo ejecutar pruebas funcionales, sin que ello represente una implementación institucional.

Durante las pruebas funcionales, se registran datos de inventario, se asignan responsables, se verifica el seguimiento de los activos y se analizan las principales funcionalidades del sistema, con el fin de comprobar que la herramienta seleccionada permite la trazabilidad de los activos tecnológicos y apoya el modelo

de gestión propuesto. Los resultados obtenidos sirven para validar la pertinencia de la herramienta como un componente de apoyo al modelo de gestión de inventarios propuesto, sin que este implique su adopción institucional.

Fase 4: Documentación de políticas y métricas de control del inventario tecnológico.

En esta fase se documentan políticas y lineamientos de control interno para la gestión del inventario tecnológico, basados en el marco COBIT 2019 y alineados principalmente con el proceso BAI09. Estas políticas establecen criterios para la correcta gestión del ciclo de vida de los activos, la asignación de responsabilidades, la actualización de la información y la calidad de los datos registrados en el sistema de inventario, con el propósito de apoyar la toma de decisiones a nivel institucional. Estas políticas no implican la ejecución de auditorías formales, sino que constituyen una base documental de control que puede ser utilizada en futuras evaluaciones internas.

Como parte de las políticas de control del inventario tecnológico, se establecen métricas para evaluar la calidad de los datos registrados en el sistema, alineadas al proceso BAI09 del marco COBIT 2019. Estas métricas se plantean como lineamientos de referencia y se utilizan con fines académicos durante las pruebas funcionales realizadas en un entorno controlado, sin que ello represente una implementación institucional del modelo. Las métricas propuestas permiten evaluar aspectos básicos de la información del inventario, tales como la exactitud, completitud, actualización y trazabilidad de los activos tecnológicos, contribuyendo a fortalecer el control y la confiabilidad de los registros.

Métricas de calidad de datos propuestas

1. **Exactitud de los datos:**

   Mide si la información registrada coincide con la verificación realizada.

$$E(\%) = \left(\frac{Registros\ Correctos}{Total\ de\ Registros\ Evaluados}\right) x\ 100$$

2. **Completitud de los registros:**

   Evalúa si cada activo cuenta con los datos obligatorios completos.

$$C(\%) = (\frac{Registros\ completos}{Total\ registros})\ x\ 100$$

3. **Actualización de la información (A):**

   Mide si los datos del inventario se mantienen actualizados.

$$A\ (\%) = (\frac{Registros\ Actualizados}{Total\ de\ Registros})\ x\ 100$$

4. **Trazabilidad del activo (T):**

   Verifica si el sistema permite identificar el historial básico del activo.

$$T\ (\%) = (\frac{Activos\ con\ historial\ completo}{Total\ de\ activos})\ x\ 100$$

Indicador global de calidad de datos (ICD):

$$ICD = \frac{(E + C + A + T)}{4}$$

Las métricas definidas forman parte de las políticas de control del inventario y se presentan como lineamientos de referencia, sin que el presente estudio contemple su aplicación institucional ni la ejecución de auditorías formales.

CAPÍTULO 2. PROPUESTA

2.1. Marco contextual

2.1.1. Generalidades.

El presente proyecto se desarrolló en un Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Santa Elena, institución pública encargada de planificar, coordinar y ejecutar acciones orientadas al desarrollo del territorio y al bienestar de la población. Este tipo de entidades cumple un papel importante en la gestión de los recursos públicos y en la prestación de servicios, lo que les permite responder a las necesidades de la ciudadanía de manera organizada y progresiva [31].

Dentro de su estructura organizacional se encuentra el Departamento de Informática y Tecnología, el cual tiene la responsabilidad de administrar y dar soporte a los recursos tecnológicos utilizados en la institución, entre sus funciones se incluyen el mantenimiento de equipos, la gestión de redes y el soporte a los sistemas informáticos, actividades que resultan necesarias para el desarrollo de las tareas diarias, por esta razón el área tecnológica se convierte en un apoyo constante para el resto de dependencias, este departamento contribuye a la continuidad de los servicios institucionales, asegurando la disponibilidad de las herramientas tecnológicas requeridas por el personal [4].

El Departamento de Informática y Tecnología cumple un rol relevante dentro de la institución, ya que se encarga de asegurar que los sistemas y equipos funcionen correctamente, esto permite que las actividades administrativas se desarrollen sin interrupciones y con mayor eficiencia y contribuye a que las diferentes áreas puedan desempeñar sus funciones de manera más ágil, apoyándose en herramientas tecnológicas, estas facilita la comunicación interna y el acceso a la información, aspectos fundamentales para el desarrollo de las actividades institucionales. [32].

El entorno en el que se desarrolla el proyecto refleja la importancia de contar con una adecuada gestión de los recursos tecnológicos, considerando su impacto en el funcionamiento institucional, permitiendo fundamentar la necesidad de aplicar buenas prácticas para mejorar la organización y el uso de los activos tecnológicos, en concordancia con los objetivos de la institución [33].

2.1.2. Misión

Nuestro Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, es administrador, gestionador, facilitador y regulador de bienes y servicios públicos permanentes, de calidad, con eficiencia, cobertura y acceso, mediante procesos, programas y proyectos inclusivos, participativos, transparentes para la sociedad, aplicando la solidaridad, el respeto, la responsabilidad y equidad [26].

2.1.3. Visión.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal en el 2.023 será una institución con capacidad administrativa, operativa y financiera, sólida e innovadora, generadora del desarrollo sostenible y sustentable del cantón, para los ciudadanos e inversionistas locales, nacionales y extranjeros, aplicando la gestión por resultados con transparencia, solidaridad, justicia y probidad [26].

2.2. Marco legal de la gestión de activos tecnológicos en el sector público del Ecuador.

2.2.1. Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD)

La gestión de los activos tecnológicos dentro de las instituciones públicas del Ecuador está regulada por diferentes normativas que orientan su administración y control. Dentro de este marco, el COOTAD asigna a los GAD la responsabilidad de administrar los bienes públicos, incluyendo los de carácter tecnológico, lo que permite entender la importancia de administrar correctamente los bienes institucionales, incluidos los recursos tecnológicos que forman parte del funcionamiento diario [31].

2.2.2. Reglamento general para la administración, utilización, manejo y control de los bienes e inventarios del sector público.

El Reglamento de Bienes e Inventarios, por su parte, profundiza en cómo deben gestionarse los recursos dentro de cada institución. Esta normativa exige que los inventarios se mantengan permanentemente actualizados y que cada activo cuente con un responsable formalmente designado. Dichas disposiciones resultan fundamentales para evitar la desorganización, la pérdida de información y el uso

inadecuado de los recursos tecnológicos [33].

2.2.3. Normas de control interno de la contraloría general del estado.

Otro referente normativo lo constituyen las Normas de Control Interno que emite la Contraloría General del Estado, las cuales brindan lineamientos para mejorar el control dentro de las instituciones públicas. Estas normas buscan asegurar que la información sea confiable y que los recursos estén protegidos. En la práctica, su aplicación permite fortalecer la organización interna y reducir posibles errores o inconsistencias en la gestión de los bienes [32].

2.2.4. Ley orgánica del servicio público (LOSEP).

De igual manera, la Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP) establece principios relacionados con la responsabilidad de los servidores públicos en el uso de los recursos del Estado. Esta ley enfatiza la importancia de actuar con transparencia y cumplir adecuadamente las funciones asignadas. Por ello, el uso correcto de los bienes institucionales también forma parte de las obligaciones del personal dentro de la institución [34]. Estas normativas sirven como base para mejorar la gestión de los activos tecnológicos dentro del Departamento de Informática y Tecnología, ya que orientan el control, la organización y el uso adecuado de los recursos. Su aplicación contribuye a que la gestión sea más ordenada y acorde a las exigencias del sector público [35].

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Control de inventario

Control se define, en parte, como la fiscalización, comprobación o dominio sobre algunas instancias en específico, en este caso si se relaciona con inventarios, se puede decir que es tener un dominio total sobre los inventarios a través en la cadena de suministro de las organizaciones, procurando que estos sean los adecuados en cantidades, tipos de inventario y el tiempo en que se requiere [14]. Inventario es una relación de los bienes de que se disponen, clasificados según familias y categorías y por lugar de ocupación [36].

2.3.2. Inventario TI.

El inventario tecnológico es una herramienta de gestión que permite identificar,

clasificar y registrar los recursos tecnológicos disponibles en una organización, facilitando su administración, mantenimiento y actualización, es un registro detallado y organizado de todos los activos de tecnología de información que una empresa posee, estos activos pueden incluir hardware, software, redes, servidores, dispositivos móviles y otros componentes relacionados [6]. El objetivo principal de un inventario de TI es tener un control total y preciso de todos los activos tecnológicos de una empresa. Esto permite a los administradores de TI conocer y monitorear qué equipos tienen, dónde se encuentran, qué software está instalado y cuál es el estado general de cada activo [6].

2.3.3. Software libre

Es aquel que tiene estas cuatro libertades:

1. El usuario tiene la libertad de ejecutar el programa en cualquier contexto o con cualquier finalidad que requiera [18].
2. El usuario puede examinar su funcionamiento interno y modificarlo según sus requerimientos; para ello, resulta indispensable contar con acceso al código fuente [18].
3. Compartir copias del programa con otros, lo que permite colaborar y ayudar a quienes lo necesiten; y
4. Perfeccionar el software y divulgar esas mejoras para que el resto de la comunidad también pueda aprovecharlas; esta libertad, al igual que la anterior, exige el acceso al código fuente [18].

2.3.4. COBIT

El término COBIT corresponde a las siglas de la expresión en inglés Control Objectives for Information and Related Technology. Este marco de referencia se ha convertido con el tiempo en una herramienta importante de soporte, para documentar y comprender el control interno bajo el COSO, aunque el énfasis inicial del CobiT estuvo orientado a la auditoría y el control de la tecnología de información, su marco de referencia ha sido ampliado por los profesionales en muchos niveles del negocio. Esto permite tener una mejor comprensión y uso de esta herramienta en la revisión y documentación de los controles internos, en el contexto del gobierno corporativo de TI [16].

2.3.5. COBIT 5

Es el marco general de negocios y gestión para la gobernanza y administración de TI empresarial. Este volumen documenta los cinco principios de COBIT 5 y define los 7 habilitadores de apoyo que conforman el marco, COBIT 5 es el único marco de negocios para la gobernanza y administración de TI empresarial, esta versión evolutiva incorpora las últimas ideas en técnicas de gobernanza y administración empresarial, y proporciona principios, herramientas analíticas y modelos aceptados globalmente para ayudar a aumentar la confianza en los sistemas de información y el valor que estos generan, COBIT 5 se basa y amplía en COBIT 4.1 al integrar otros marcos, estándares y recursos importantes como; Information Technology Infrastructure Library (ITIL) de ISACA, estándares relacionados de la Organización Internacional de Normalización (ISO) [37].

COBIT 5 ayuda a empresas de todos los tamaños a: Mantener información de alta calidad para respaldar las decisiones de negocio, lograr objetivos estratégicos y obtener beneficios empresariales mediante el uso eficaz e innovador de TI, lograr la excelencia operativa mediante la aplicación confiable y eficiente de la tecnología; Mantener el riesgo relacionado con TI en un nivel aceptable, optimizar el costo de los servicios y la tecnología de TI, apoyar el cumplimiento de las leyes, regulaciones, acuerdos contractuales y políticas pertinentes [37].

2.3.6. COBIT 2019

Marco internacional de gobernanza y gestión de tecnologías de la información que ayuda a las organizaciones a alinear sus recursos tecnológicos con los objetivos estratégicos, asegurando valor, control y cumplimiento normativo [8]. COBIT 2019 ha transformado la manera en que los profesionales de TI entienden su trabajo. No es solo un conjunto de reglas; es un sistema que conecta la tecnología con los controles que toda organización necesita. Lo que hace diferente a este modelo es que no se queda en teoría: ofrece estándares reconocidos mundialmente que sirven tanto a gerentes como a auditores y especialistas en control. En pocas palabras, es una guía práctica para que la tecnología no sea un riesgo, sino un aliado estratégico [38].

Este sistema se aplica a los sistemas de información de las diferentes empresas,

donde se incluyen los pc o computadoras personales y las redes, está basado en la filosofía que los recursos de tecnología de información necesitan ser administrados por un conjunto de procesos naturalmente agrupados para proveer la información pertinente y confiable que requiere una organización para lograr sus objetivos [38], Fig. 1.

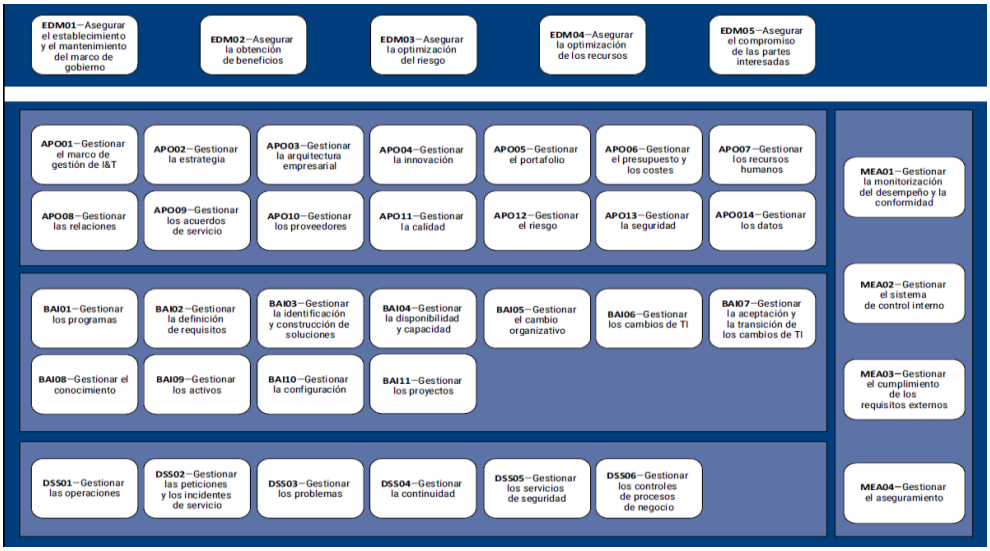


Fig. 1. Procesos u objetivos de gobierno y gestión [39] .

2.3.7. Controles APO02.

El proceso APO02 se ocupa de la estrategia. Lo que busca es que la organización tenga una visión clara de dónde está hoy en términos tecnológicos y hacia dónde quiere ir. Para lograrlo, analizará el entorno actual, define el rumbo futuro y traza un plan para cerrar la brecha entre ambos escenarios. Pero no se queda en lo interno; también considera cómo la digitalización impacta la relación con los clientes y cómo debe integrarse en la estrategia general del negocio. La idea es que la transformación digital no sea un esfuerzo aislado, sino que atraviese toda la empresa, aprovechando los elementos que ya funcionan y sumando capacidades externas cuando sea necesario. Así, la organización puede responder con agilidad y confianza a los cambios que se presenten [8].

2.3.8. Controles APO09.

APO09 se enfoca en algo clave: conectar lo que el área de TI ofrece con lo que la organización realmente necesita. Esto implica identificar los servicios tecnológicos, definir cómo deben ser, ponerlos a disposición de los usuarios y acordar los niveles

de atención que se van a brindar. Pero no termina ahí: también incluye dar seguimiento constante para verificar que lo ofrecido cumpla con lo prometido. Para medir eso, se definen indicadores de rendimiento que permiten evaluar si los servicios están respondiendo bien. El propósito de todo esto es que los productos y servicios de TI no sean una ocurrencia, sino que estén alineados con lo que la empresa requiere hoy y con lo que podría necesitar más adelante [8].

2.3.9. Controles BAI09

El proceso BAI09 se centra en administrar los activos tecnológicos durante todo su ciclo de vida, asegurando que su uso genere valor a un costo razonable. Esto implica mantener los equipos operativos, protegidos físicamente y alineados con su propósito. Además, se enfoca en los activos críticos para garantizar que los servicios esenciales sean confiables y estén siempre disponibles. En el ámbito del software, BAI09 también regula las licencias: su adquisición, renovación y despliegue deben ajustarse al uso real que la organización necesita, cumpliendo siempre con los términos establecidos en los contratos [8].

2.3.10. Gestión y control de inventarios.

Es un área de la logística que estudia el manejo que se le debe dar al material, sea materia prima, producto en proceso o producto terminado en cualquier tipo de empresa, independiente de si sus fines son comerciales, de manufactura o de servicios, todas las empresas trabajan con algún tipo de inventario y su adecuado manejo puede determinar su éxito o fracaso, dependiendo de la identificación, consideración y administración de los costos que se causen durante la ejecución de los procesos logísticos [36].

La gestión y el control de inventarios, aunque a veces subestimados por su carácter mecánico, son fundamentales para la administración eficiente, permiten corregir actividades, evitar errores, reducir costos y analizar desviaciones para mejorar día a día, proporcionan información clave para reiniciar la planeación y ubicar responsabilidades dentro de la organización, su aplicación impacta directo a la productividad de todos los recursos [15].

2.3.11. Trazabilidad.

La trazabilidad no es más que la capacidad de seguirle el rastro a un producto desde

que se fabrica hasta que llega al consumidor. Para eso existen procedimientos que permiten conocer su historial, dónde está y por dónde ha pasado en la cadena de suministro. Lo interesante es que relaciona la información con el movimiento físico de la mercancía, así que en cualquier momento se puede consultar qué pasó con un lote o grupo de productos en particular [11].

Se refiere a la capacidad de registrar, identificar y seguir cada activo tecnológico desde su ingreso a la institución hasta su baja definitiva o reasignación [15]. Este proceso permite conocer el historial completo de los equipos como fecha de adquisición, responsable asignado, ubicación física, mantenimientos realizados y estado actual, lo que garantiza un control transparente y verificable de los recursos informáticos [21].

2.3.12. Gobernanza de tecnologías de la información.

Hace referencia a la forma en que una organización gestiona y dirige el uso de la tecnología para apoyar sus objetivos. No se trata solo de utilizar sistemas o herramientas, sino de asegurarse de que estos realmente aporten valor y estén alineados con lo que la institución necesita lograr. En este sentido, la gobernanza permite que las decisiones relacionadas con la tecnología se tomen de manera más ordenada, considerando tanto los beneficios como los posibles riesgos [40].

Desde esta perspectiva, la gobernanza de TI abarca diferentes procesos como la planificación, la adquisición, la implementación y el seguimiento de los recursos tecnológicos, esto ayuda a que las herramientas y sistemas utilizados respondan de mejor manera a las necesidades reales de la organización, también promueve el uso de buenas prácticas que permiten mejorar el rendimiento de las TI y hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles [41].

2.3.13. Ciclo de vida de los activos.

El ciclo de vida de un bien se define como el intervalo de tiempo que, entre la concepción del producto y su eliminación, este concepto es aplicable a metodologías, procedimientos, procesos, programas, proyectos, sistemas, también estos ciclos permiten modelar diferentes escenarios para estandarizar, definir procedimientos y metodologías, procesos, etapas de evolución y relaciones con otros modelos y procesos [13].

Las fases en que se dividen el ciclo son: inicio, planeamiento, ejecución, monitoreo, control y cierre, estas son en su mayoría secuenciales y en ocasiones superpuestas, se establecen en función de las necesidades de gestión y control de la organización que intervienen en el proyecto, la naturaleza del proyecto y su área de aplicación y contienen la descripción del producto a entregar o los resultados de las fases [42].

2.3.14. Calidad.

La Calidad se interpreta en un sentido amplio, abarcando todos los aspectos de la forma en que los procesos estadísticos y la producción de estadísticas satisfacen las expectativas de los usuarios y los interesados. La buena calidad no consiste solamente en satisfacer las necesidades de los usuarios, sino también en atender a las preocupaciones de los que responden en cuanto a la carga que representan los informes y su confidencialidad, y en asegurar que el entorno institucional sea imparcial y objetivo, e incluya metodologías racionales y procedimientos eficaces en función del costo [43].

Llevar a cabo una correcta gestión de la calidad de los productos y de los procesos de la empresa puede generar una ventaja competitiva para la misma, tanto por su efecto positivo sobre las ventas (ventaja competitiva externa o de diferenciación), como por la posible reducción de los costes a largo plazo que se puede conseguir (ventaja competitiva interna o de costes) [44].

2.3.15. Calidad de datos.

Los avances tecnológicos y la transformación digital han cambiado la forma de entender la calidad de los datos, se señala que antes se hablaba de “fitness for use/purpose” (adecuación al uso o propósito), pero ahora debido a la necesidad de reutilizar datos en múltiples situaciones, se redefine como “fitness for purposes” (adecuación a los usos), esto implica que la calidad de los datos debe adaptarse a distintos sectores industriales y diferentes escenarios de aplicación [45]. Es la cualidad que se obtiene a partir de la interrelación de procesos y procedimientos documentados, estandarizados y controlados, que garantizan la obtención de datos confiables, verificables y comprobables [12].

2.3.16. Activos tecnológicos.

En la época de la revolución industrial en el siglo XVIII, el valor de una empresa estaba dado por el valor de sus máquinas, hoy en día el valor de una empresa está dado, en gran medida, por el valor de sus activos tecnológicos, pues estos representan el conocimiento desarrollado o adquirido por la empresa a lo largo del tiempo para obtener ventajas competitivas, la adecuada gestión, control y optimización de dichos activos se convierte en un factor estratégico para garantizar la eficiencia operativa, la toma de decisiones informadas y la sostenibilidad organizacional en entornos altamente digitalizados [46].

2.3.17. Técnica FODA.

La técnica FODA es una herramienta que sirve para diagnosticar la situación de una organización. Analizará dos tipos de factores: los internos, que son las fortalezas y debilidades, y los externos, que son las oportunidades y amenazas. Los primeros dependen de la propia organización; los segundos, no; El análisis FODA se ha convertido en un recurso ampliamente utilizado en la gestión estratégica por su sencillez y utilidad práctica [47].

Para aplicar bien este análisis, se recomienda seguir un orden lógico: empezar por las fortalezas, luego las oportunidades, después las amenazas y cerrar con las debilidades. La lógica es que al enfocarse primero en las amenazas, se pueden desarrollar estrategias para contrarrestarlas, lo que a su vez facilita disminuir el peso de las debilidades internas y avanzar hacia la mejora continua, de esta manera el análisis FODA no solo sirve para identificar problemas, sino también para trazar un camino ordenado hacia la solución [47].

2.3.18. Escala Likert.

Es un instrumento de medición desarrollado por Rensis Likert en 1932, cuyo propósito es evaluar actitudes, percepciones y opiniones de manera estructurada, se fundamenta en una serie de afirmaciones frente a las cuales los participantes expresan su grado de acuerdo o desacuerdo, normalmente en un rango de cinco a siete opciones. Este formato convierte datos cualitativos en información cuantificable, lo que facilita el análisis estadístico y la comparación entre diferentes grupos [48].

Investigaciones posteriores han demostrado que la escala Likert es una de las herramientas más utilizadas en ciencias sociales y educativas, debido a su simplicidad y claridad en la interpretación de resultados [49]. También, se ha comprobado que ofrece consistencia y fiabilidad en encuestas de opinión, estudios organizacionales y evaluaciones de servicios y sigue siendo un recurso clave para medir percepciones de usuarios sobre procesos, tecnologías o servicios, aportando objetividad en la toma de decisiones y permitiendo identificar patrones de comportamiento [50].

2.3.19. Escala NPLF.

La escala NPLF constituye un esquema de evaluación utilizado en el marco de referencia COBIT 2019 para determinar el nivel de cumplimiento de las prácticas de gobernanza y gestión de TI, su nombre proviene de las cuatro categorías que la integran: Nulo (0–15%), Parcial (15–50%), Amplio (50–85%) y Total (85–100%), las cuales permiten clasificar de manera clara el grado de logro alcanzado en cada actividad [51]. Esta metodología ofrece una visión estructurada del desempeño institucional, ya que facilita la identificación de brechas y la definición de planes de mejora orientados a fortalecer la madurez de los procesos tecnológicos [52].

A diferencia de otras escalas de medición, la NPLF se vincula directamente con los niveles de capacidad de COBIT, que van del 0 al 5, lo que permite ubicar el estado de un proceso dentro de un marco internacionalmente reconocido [21]. En investigaciones recientes, como las realizadas en universidades de Indonesia y Perú, así como en municipalidades de Costa Rica, se ha demostrado que la aplicación de esta escala contribuye a evaluar de manera objetiva la gestión de activos tecnológicos y a establecer estrategias de mejora continua [52]. Gracias a su claridad y aplicabilidad, la NPLF se ha consolidado como una herramienta confiable para medir el desempeño de procesos de TI y apoyar la toma de decisiones estratégicas en instituciones públicas y privadas [53].

2.3.20. GLPI.

Es una solución de software libre orientada a la gestión de servicios de tecnologías de la información (ITSM), se basa en una arquitectura web y permite administrar de forma centralizada los activos informáticos, incidencias, solicitudes,

documentación técnica y procesos de soporte, esta herramienta se utilizará para digitalizar el control de los activos tecnológicos del Gobierno Autónomo Descentralizado, esta plataforma web permitirá registrar los equipos, asignar responsables, programar mantenimientos, gestionar y generar reportes automáticos, su implementación reducirá el uso de hojas de cálculo y controles manuales, mejorando el monitoreo, accesibilidad y confiabilidad de los datos sobre los recursos tecnológicos [7]. Además, el uso de GLPI se alinea con las buenas prácticas del marco COBIT 2019, al fortalecer la rendición de cuentas y la eficiencia operativa en los procesos de gestión de TI [23], [17], [18].

2.3.21. OCS Inventory.

Es un software de código abierto que permite escanear e inventariar todos los dispositivos del departamento de TI. Una vez que conozca toda la información sobre sus máquinas, tanto de hardware como de software, podrá implementar paquetes para mantener su entorno seguro, hay numerosos complementos disponibles que ofrecen gran flexibilidad para integrar OCS Inventory en su sistema; FactorFX es el principal colaborador y edita el software a diario; Esta sociedad francesa asesora a las empresas en la integración y el soporte de OCS Inventory [54].

OCS Inventory se basa en un sistema cliente-servidor: los equipos de la red cuentan con un agente de inventario que recopila información del dispositivo (marca, modelo, número de serie, memoria, sistema operativo, programas instalados, etc.) y la envía al servidor principal, donde se consolida toda la información en una base de datos [54].

Este proceso se realiza de manera periódica y automática, garantizando que los registros de inventario estén siempre actualizados y libres de errores manuales. Además, permite detectar nuevos dispositivos conectados a la red, lo que ayuda a identificar activos no autorizados o con configuraciones incorrectas [54]. A nivel técnico, OCS utiliza bases de datos MySQL o PostgreSQL, y soporta múltiples sistemas operativos, lo que lo convierte en una solución flexible y eficiente para la gestión tecnológica de los Gobiernos Autónomos Descentralizados [5], [55].

2.3.22. Base de datos.

Almacenamiento centralizado de registros de equipos se fundamenta en la necesidad de:

1. Consolidar toda la información de inventarios tecnológicos en un repositorio único [5]. En muchas instituciones públicas, los registros de inventarios se gestionan mediante formatos dispersos (hojas de cálculo, documentos físicos o bases parciales), lo que provoca inconsistencias, pérdida de información y duplicación de datos [15]. Este tipo de almacenamiento facilita el acceso simultáneo a los datos, reduce los tiempos administrativos y mejora la eficiencia en la toma de decisiones. Además, al contar con un repositorio único, se evita la existencia de versiones diferentes del inventario, lo que refuerza la confiabilidad y consistencia de los registros institucionales [3].

2. Mejorar la trazabilidad y la integridad de los datos (entradas, salidas, mantenimientos y bajas de equipos) [5]. La trazabilidad es una de las características más relevantes de una base de datos en la gestión de activos tecnológicos, ya que permite rastrear el historial completo de cada equipo desde su adquisición hasta su baja. Esta capacidad de seguimiento posibilita conocer con precisión quién registró un activo, cuándo se le dio mantenimiento y cuál es su estado actual, lo que fortalece la transparencia y facilita las auditorías internas [21]. Asimismo, la integridad de la información se garantiza mediante el uso de niveles de acceso y perfiles de usuario, que limitan las modificaciones no autorizadas y protegen los datos de posibles alteraciones o eliminaciones accidentales [56].

2.3.23. MySQL.

MySQL es uno de esos motores de bases de datos que funciona con SQL y que mucha gente usa porque es gratuito y confiable, almacena la información en tablas organizadas por filas y columnas, y la estructura de esas tablas se define en esquemas que también indican cómo se relacionan entre ellas; Gracias a eso los programadores pueden guardar y consultar datos de distintos tipos: números, fechas, textos e incluso formatos más modernos como JSON. Es una herramienta versátil que se adapta a muchas necesidades [55].

Lo interesante de MySQL es que no es un producto cerrado; se ha desarrollado con la colaboración de una gran comunidad durante décadas, entre sus puntos fuertes están las transacciones ACID, que garantizan que los cambios en la base de datos se hagan de forma segura y consistente, incluso si algo falla a medio camino; También permite manejar grandes volúmenes de información y muchas conexiones al mismo tiempo sin que el rendimiento se resienta. Por eso, es una opción tan popular para proyectos de todo tipo [55].

Toda la información generada por GLPI, se almacenará en una base de datos MySQL, que servirá como repositorio central del sistema de gestión de inventarios, MySQL es una plataforma de código abierto que permite organizar, consultar y mantener grandes volúmenes de datos de forma estructurada y segura [55]. Esta base de datos garantiza la integridad y fiabilidad de los registros mediante sus propiedades ACID, que aseguran que las transacciones se ejecuten correctamente incluso ante fallas del sistema [55]. Además, su diseño relacional facilitará la generación de reportes, auditorías y análisis de información, fortaleciendo la trazabilidad del modelo propuesto [5], [7].

2.3.24. XAMPP.

XAMPP es un paquete que reúne varias herramientas de software libre en un solo lugar. Lo desarrolla Apache Friends y se distribuye bajo licencia GNU, lo que significa que cualquiera puede usarlo sin pagar, su nombre no es casualidad: es un acrónimo formado por las iniciales de los programas que lo componen; la "X" es para que suene bien y funcione en distintos sistemas operativos; la "A" es Apache, el servidor web más usado del mundo; y la "M" es MySQL o MariaDB, según la versión [57].

Pero XAMPP no es solo Apache y una base de datos. También incluye PHP, el lenguaje de programación que da vida a muchas aplicaciones web, y Perl, otro lenguaje útil para tareas de sistema, lo interesante es que en versiones recientes, MySQL fue reemplazado por MariaDB, que nació como una ramificación del proyecto original; Gracias a esta combinación, XAMPP se convirtió en una opción muy popular para quienes quieren probar aplicaciones web en su propio ordenador sin complicarse la vida [57].

2.3.25. Docker.

Docker es una herramienta de código abierto que permite empaquetar aplicaciones en contenedores, lo que hace es crear entornos ligeros, portátiles y autosuficientes donde el software puede correr sin importar el sistema operativo que tenga la máquina, a diferencia de las máquinas virtuales, Docker no necesita emular todo un sistema operativo completo; usa contenedores que comparten el núcleo del sistema anfitrión. Esto los hace mucho más rápidos y fáciles de mover de un lugar a otro [58].

La gracia de Docker es que cada contenedor corre de forma aislada, pero comparte los recursos del equipo sin el peso extra de un hipervisor, mientras que una máquina virtual necesita su propio sistema operativo, disco, memoria y CPU reservados, un contenedor solo requiere lo que ya tiene la máquina donde está alojado, el resultado es que ocupan menos espacio, arrancan en segundos y permiten tener varios servicios funcionando al mismo tiempo sin que se estorben entre sí [58].

2.3.26. Snipe-IT.

Snipe-IT es una herramienta de software de código abierto diseñada para la gestión de activos tecnológicos dentro de una organización, su finalidad principal es facilitar el registro, control y seguimiento de los recursos tecnológicos, tales como equipos informáticos, dispositivos móviles y licencias de software; este tipo de soluciones permite mantener un inventario actualizado, lo cual es fundamental para una adecuada administración de los recursos institucionales [59].

Desde el punto de vista funcional, Snipe-IT permite centralizar la información relacionada con los activos, mejorando la trazabilidad y el control de estos, a través de esta plataforma, es posible asignar equipos a usuarios, registrar características técnicas, controlar fechas de adquisición y gestionar el estado de cada activo; estas funcionalidades contribuyen a optimizar los procesos internos y a reducir errores en la gestión del inventario [60].

2.3.27. Ralph.

Ralph es una herramienta de código abierto orientada a la gestión de activos tecnológicos, centros de datos y recursos de infraestructura dentro de una organización, su enfoque principal se basa en el control integral del ciclo de vida

de los activos, permitiendo registrar, administrar y monitorear tanto hardware como software de manera centralizada [61].

Desde el punto de vista funcional, Ralph permite gestionar inventarios tecnológicos, direcciones IP, servidores y otros recursos críticos, facilitando el control y la organización de la información dentro de la institución, al ser una solución de código abierto, permite su adaptación a diferentes temas organizacionales, lo que favorece su implementación en instituciones públicas que requieren optimizar la gestión de sus recursos tecnológicos [62].

2.4. Marco Teórico

2.4.1. Gobernanza de tecnologías de la información en la gestión organizacional.

Plantea que las organizaciones deben establecer estructuras, procesos y mecanismos de control que aseguren que las inversiones y decisiones tecnológicas generen valor y estén alineadas con los objetivos estratégicos institucionales, su base moderna fue desarrollada por Weill y Ross (2004), quienes demostraron que la gobernanza de TI es clave para lograr eficiencia, transparencia y control de los recursos tecnológicos [56].

En los últimos años, se ha demostrado que una adecuada gobernanza de TI contribuye a mejorar el desempeño organizacional, ya que facilita la alineación entre la estrategia institucional y el uso de la tecnología; Además, permite optimizar los recursos disponibles y fortalecer la toma de decisiones dentro de la organización, este enfoque resulta especialmente importante en el sector público, donde el uso eficiente de los recursos tecnológicos debe estar respaldado por mecanismos de control claros [41].

El marco COBIT 2019, publicado por ISACA, se alinea con los principios de la gobernanza de TI, proporcionando lineamientos y objetivos de control para la gestión de los recursos tecnológicos, está sustenta el diseño del modelo de gestión de inventarios tecnológicos porque permite asignar responsabilidades, estandarizar procesos y garantizar trazabilidad, asegurando que los recursos tecnológicos del GAD contribuyan al cumplimiento de los objetivos institucionales [8].

2.4.2. Teoría general de sistemas (TGS).

La Teoría General de Sistemas, propuesta por Ludwig von Bertalanffy (1968), plantea que toda organización funciona como un sistema compuesto por partes interdependientes que interactúan entre sí para alcanzar objetivos comunes [63]. El Gobierno Autónomo Descentralizado puede ser visto como un sistema compuesto por distintos subsistemas, entre ellos el área de Informática y Tecnología, en este caso el inventario tecnológico forma parte de un subsistema clave, ya que permite gestionar los recursos informáticos que apoyan el funcionamiento de la institución, cuando este proceso presenta fallas, puede afectar directamente la operatividad de otras áreas [20].

Hoy por hoy, la dirección sistémica sigue siendo principal en la gestión organizacional, ya que permite integrar personas, procesos y tecnología dentro de un mismo modelo, en este sentido el marco como COBIT 2019 adoptan este punto de vista al proponer una visión integral de la gestión de TI, esto facilita una mejor coordinación entre las áreas y contribuye a una gestión más ordenada y eficiente de los recursos tecnológicos [8].

2.4.3. La Importancia del control interno en la gestión pública.

El control interno es un elemento fundamental dentro de las instituciones públicas, ya que permite asegurar que los recursos sean utilizados de manera adecuada y conforme a la normativa vigente, en el caso de los inventarios tecnológicos, contar con mecanismos de control facilita el registro, seguimiento y verificación de los activos, lo que contribuye a mantener información confiable y organizada dentro de la institución [4].

Varios estudios han señalado que los sistemas de control interno permiten mejorar la gestión organizacional, ya que ayudan a supervisar las actividades y detectar posibles errores o inconsistencias en los procesos [64]. Esto resulta especialmente importante en el sector público, donde la transparencia y la rendición de cuentas son aspectos clave, esta manera, el control interno no solo previene fallas, sino que también fortalece la gestión institucional [65].

En investigaciones más recientes, se ha demostrado que la aplicación adecuada del control interno tiene un impacto positivo en la eficiencia organizacional, permite

reducir riesgos, mejorar la toma de decisiones y establecer indicadores que facilitan la evaluación del desempeño, como también, su incorporación en la gestión de inventarios tecnológicos resulta clave para mejorar el control y la administración de los activos dentro del entorno público [66].

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. Diagnóstico del proceso actual de gestión de inventario tecnológico.

3.1.1. Fase 1: Evaluación del nivel de madurez y generación de estructuras de acuerdos del servicio de inventario tecnológico con los procesos APO02 – APO09.

En esta fase se llevó a cabo el diagnóstico del proceso de gestión de inventarios tecnológicos del Departamento de Informática y tecnología del Gobierno Autónomo Descentralizado, con el objetivo de conocer su nivel de madurez y desempeño real. Para ello, se analizaron las prácticas actuales relacionadas con el registro, control y seguimiento de los activos tecnológicos, tomando en los lineamientos institucionales y la manera en que se gestionan los servicios.

Para la evaluación se tomaron como referencia los controles del proceso APO02 del marco COBIT 2019, los cuales están enfocados en la gestión de la estrategia. A través de entrevistas al personal y del análisis de la información recopilada, se lograron identificar varias debilidades en la planificación, organización y control del inventario, lo que evidencia la necesidad de mejorar su gestión y alinearla con los objetivos institucionales, esta revisión facilitó la identificación de elementos clave para el fortalecimiento y mejora continua del servicio de inventario tecnológico.

Con el propósito de cumplir con los objetivos de la investigación, se aplicó el proceso APO02 del marco COBIT 2019 durante la fase de diagnóstico del inventario tecnológico. Esto permitió analizar la situación actual y a detectar las debilidades ya mencionadas en la planificación, organización y control de los activos. A partir de este análisis, se estableció una base sólida para proponer mejoras concretas en la gestión del inventario. A continuación, se presenta el resumen de los subprocesos y actividades desarrolladas en esta fase, el cual se detalla en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Resumen del proceso APO02 y sus actividades realizadas.

Subproceso	Nombres de cada subproceso (COBIT 2019)	Actividades realizadas en el proyecto
APO02.01	Comprender el contexto y la dirección de la empresa	Se analizó la situación actual del GAD, identificando la gestión del inventario tecnológico y las necesidades de control y organización de los activos.

Subproceso	Nombres de cada subproceso (COBIT 2019)	Actividades realizadas en el proyecto
APO02.02	Evaluar las capacidades, el rendimiento y la madurez digital actuales de la empresa	Se realizó el diagnóstico del nivel de madurez del proceso de inventario mediante observación, análisis documental y FODA, aplicando COBIT 2019.
APO02.03	Definir las capacidades digitales objetivo	Se estableció el estado futuro del proceso, orientado a mejorar la trazabilidad y el control de los activos tecnológicos.
APO02.04	Realizar un análisis de brechas	Se identificaron las diferencias entre el estado actual y el estado deseado del proceso de inventario tecnológico, permitiendo definir acciones de mejora.
APO02.05	Definir el plan estratégico y la hoja de ruta	Se elaboró la planificación de acciones para mejorar la gestión del inventario, estableciendo responsables y tiempos.
APO02.06	Comunicar la estrategia y la dirección de TI	Se definieron lineamientos para la difusión de responsabilidades y actividades dentro del proceso de inventario.

Como se puede observar en la Tabla 4, la aplicación del proceso APO02 permitió cubrir desde el análisis del contexto institucional hasta la definición de una hoja de ruta, pasando por la evaluación de madurez, el análisis de brechas y la comunicación de la estrategia. De esta manera, se sentaron las bases para una gestión del inventario tecnológico más ordenada, medible y alineada con los objetivos del GAD.

3.1.2. Subproceso APO02.01 - Comprender el contexto y la dirección de la Empresa.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal cuenta con un Departamento de Informática y Tecnología encargado de gestionar la infraestructura tecnológica que apoya las actividades institucionales, dentro de este departamento se administra un conjunto de activos tecnológicos, como computadoras, servidores y equipos de red, distribuidos en las diferentes áreas del GAD. La operatividad institucional depende, en gran medida, de estos recursos; de ahí que su administración, supervisión y accesibilidad incidan directamente en la agilidad de los flujos de trabajo y en la calidad de los servicios prestados. En la gestión del inventario tecnológico adquiere un carácter estratégico, al erigirse en un soporte fundamental para la consolidación de la estructura organizativa y la consecución de las metas institucionales.

La Dirección de Informática y Tecnologías actúa como la unidad rectora del área tecnológica, desde donde se articulan y ejecutan todas las acciones vinculadas con la infraestructura informática del GAD. Cada unidad tiene responsabilidades definidas, desde el desarrollo de sistemas hasta la gestión de servidores, redes,

documentación técnica y mantenimiento de equipos. Esta organización favorece la asignación, según la complejidad del servicio o problema, y garantiza el cumplimiento de los principios de responsabilidad, trazabilidad y mejora continua recomendados por COBIT 2019.

Para entender cómo se maneja el área, es necesario ver cómo está organizada y quién se encarga de cada función. Esto permite ubicar responsabilidades y tener claro cómo se distribuye el trabajo en el día a día. También ayuda a identificar cómo se coordinan las áreas entre sí dentro de la Dirección de Informática y Tecnologías. Además, da una idea más real de cómo fluye la información y dónde se toman las decisiones. Con esto, se puede tener una visión más completa del funcionamiento del área. A continuación, se presenta su estructura organizativa en la Fig. 2.

Dirección de Informática y Tecnologías.

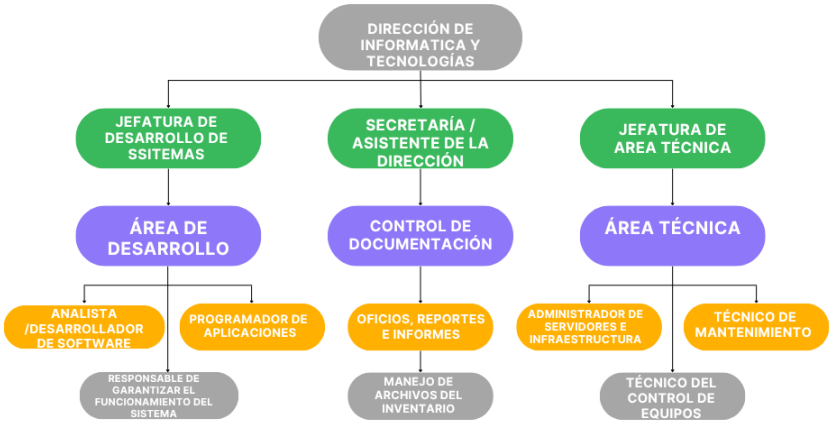


Fig. 2. Estructura organizativa de la Dirección de Informática y Tecnologías.

La Fig. 2, presenta la estructura organizacional de la institución, donde se identifican las áreas y niveles jerárquicos involucrados. Se observa la distribución de responsabilidades, especialmente en el área de Tecnologías de la Información. Esto permite comprender cómo se gestionan los recursos tecnológicos dentro de la organización. Además, facilita la coordinación entre las diferentes unidades. De esta manera, se establece una base adecuada para la implementación del modelo propuesto.

Es la cabeza del área y desde aquí se mueve todo lo relacionado con tecnología en el GAD. Aquí se organiza el trabajo, se toman decisiones y se ve que todo funcione

como debe. También se encargan de que los servicios de TI realmente respondan a lo que necesita la institución. A la par, están pendientes de que los recursos tecnológicos se usen bien y no se desordene su manejo. Cuando hay problemas o cambios importantes, es desde esta dirección donde se decide qué hacer.

Funciones:

➢ Planificación estratégica tecnológica del GAD, anticipando necesidades futuras y asegurando la innovación.

➢ Supervisa el correcto funcionamiento de redes, servidores y sistemas, asegurando su disponibilidad y seguridad, lo cual depende directamente de una gestión ordenada y actualizada de los activos tecnológicos.

➢ Valida informes técnicos y tomar decisiones clave en situaciones críticas, como incidentes de seguridad o fallos operativos.

Nivel de soporte: 3 (estratégico y especializado y orientado a la toma de decisiones de alto nivel).

Desde esta dirección se distribuye el trabajo hacia las demás áreas, que son las que ya se encargan de lo técnico y operativo en el día a día, cada una con funciones más específicas sobre los recursos tecnológicos.

Jefatura de Desarrollo de Sistemas.

Es el área encargada del desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos municipales. Aquí se adaptan y actualizan las aplicaciones que usan las distintas áreas del GAD en su trabajo diario. También se encargan de corregir errores y hacer mejoras para que los sistemas funcionen de forma estable y segura. Parte de su trabajo es facilitar procesos y reducir tareas repetitivas mediante soluciones tecnológicas.

Funciones:

➢ Programa y actualiza aplicaciones internas que faciliten el trabajo diario.

➢ Brinda soporte técnico a los sistemas administrativos, resolviendo errores y mejorando funcionalidades.

➢ Colabora en la automatización de tareas repetitivas, reduciendo tiempos y errores humanos.

Nivel de soporte: 2 a 3 (según complejidad)

Servicios asociados: Desarrollo de software, soporte a sistemas institucionales, gestión de base de datos.

Secretaría de la Dirección

Es el área que se encarga de organizar y mantener la documentación relacionada con el departamento de TI. Aquí se manejan reportes, inventarios, oficios y otros registros que apoyan el control administrativo del área. También facilita la comunicación entre las diferentes unidades y ayuda a que la información técnica se mantenga ordenada y disponible cuando se necesita.

Funciones:

➢ Registra y archiva documentos técnicos, oficios, informes y actas que respaldan las decisiones del área de TI.

➢ Mantiene actualizado el inventario tecnológico, asegurando trazabilidad y control sobre los activos informáticos.

➢ Apoya administrativamente a la Dirección, facilitando la comunicación interna y la gestión de trámites.

Nivel de soporte: 1 (administrativo)

Servicios asociados: Reportes técnicos, control documental e inventario.

Jefatura de Área Técnica

Es el área encargada del desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos municipales. Aquí se adaptan y actualizan las aplicaciones que usan las distintas áreas del GAD en su trabajo diario. También se encargan de corregir errores y hacer mejoras para que los sistemas funcionen de forma estable y segura. Parte de su trabajo es facilitar procesos y reducir tareas repetitivas mediante soluciones tecnológicas.

Funciones:

➢ Atender solicitudes de soporte técnico de los usuarios, resolviendo problemas con equipos, impresoras, redes o accesos.

➢ Realizar mantenimiento preventivo (limpieza, revisión) y correctivo (reparaciones) de los dispositivos tecnológicos.

➢ Administrar la infraestructura física: redes, servidores, cámaras de seguridad, impresoras, entre otros.

Nivel de soporte: 1 y 2 (según tipo de requerimiento).

Servicios asociados: Mantenimiento de equipos, configuración de red, control de servidores y copias de seguridad.

Área de Servidores e Infraestructura

Es una subárea encargada de mantener en funcionamiento los servidores y la infraestructura tecnológica del GAD. Aquí se controla que los sistemas críticos estén disponibles y que la información se mantenga protegida y respaldada. También realizan monitoreo constante para evitar fallos o problemas que puedan afectar los servicios institucionales. Su trabajo es importante para garantizar estabilidad, seguridad y continuidad en los sistemas tecnológicos.

Funciones:

➢ Configurar y mantener servidores de red, bases de datos y sistemas críticos, asegurando su rendimiento y disponibilidad.

➢ Supervisar los respaldos automáticos y manuales, garantizando que la información esté protegida ante cualquier incidente.

➢ Implementar medidas de seguridad informática, como control de accesos, monitoreo de actividad y protección contra amenazas.

Nivel de soporte: 2 (servidores e infraestructura)

Servicios asociados: Administración de servidores, copias de respaldo, soporte de red y control de acceso.

Descripción del Proceso Actual de Gestión de Inventario Tecnológico

Actualmente, el proceso de inventario tecnológico en el Departamento de Informática presenta las siguientes características:

- El registro de equipos se realiza en hojas de cálculo (Excel), administradas por la Secretaría de la Dirección.
- No existe un sistema centralizado para la gestión del inventario.
- El ingreso de nuevos equipos se respalda mediante actas físicas de entrega.
- La actualización del inventario no se realiza de manera periódica ni bajo un procedimiento formal establecido.
- No existen políticas documentadas que regulen el registro, traslado o baja de activos tecnológicos.
- No se aplican indicadores para medir la exactitud o calidad de los datos del inventario.
- No se realizan auditorías internas periódicas del inventario físico versus el registro digital.
- El control depende principalmente de la coordinación entre la Secretaría y el área técnica.
- La trazabilidad del ciclo de vida del activo (ingreso, asignación, mantenimiento, baja) no está completamente documentada.

3.1.3. |Análisis de evidencias del proceso de inventario tecnológico.

3.1.3.1. Análisis documental

El análisis documental se realizó con el propósito de revisar la información disponible sobre la gestión del inventario tecnológico dentro del Departamento de Informática y Tecnologías del GAD Municipal. Para ello, se examinaron diferentes fuentes internas, como archivos digitales en hojas de cálculo, actas físicas de entrega de equipos y documentos administrativos relacionados con el control de los activos tecnológicos.

En la revisión, se pudo comprender cómo se lleva actualmente el registro y seguimiento de los equipos. Se observó que la información se encuentra distribuida en varios archivos y documentos, lo que dificulta contar con un control unificado y

actualizado. Se evidenció que no todos los activos cuentan con el respaldo documental completo, lo que complica el seguimiento de su historial dentro de la institución.

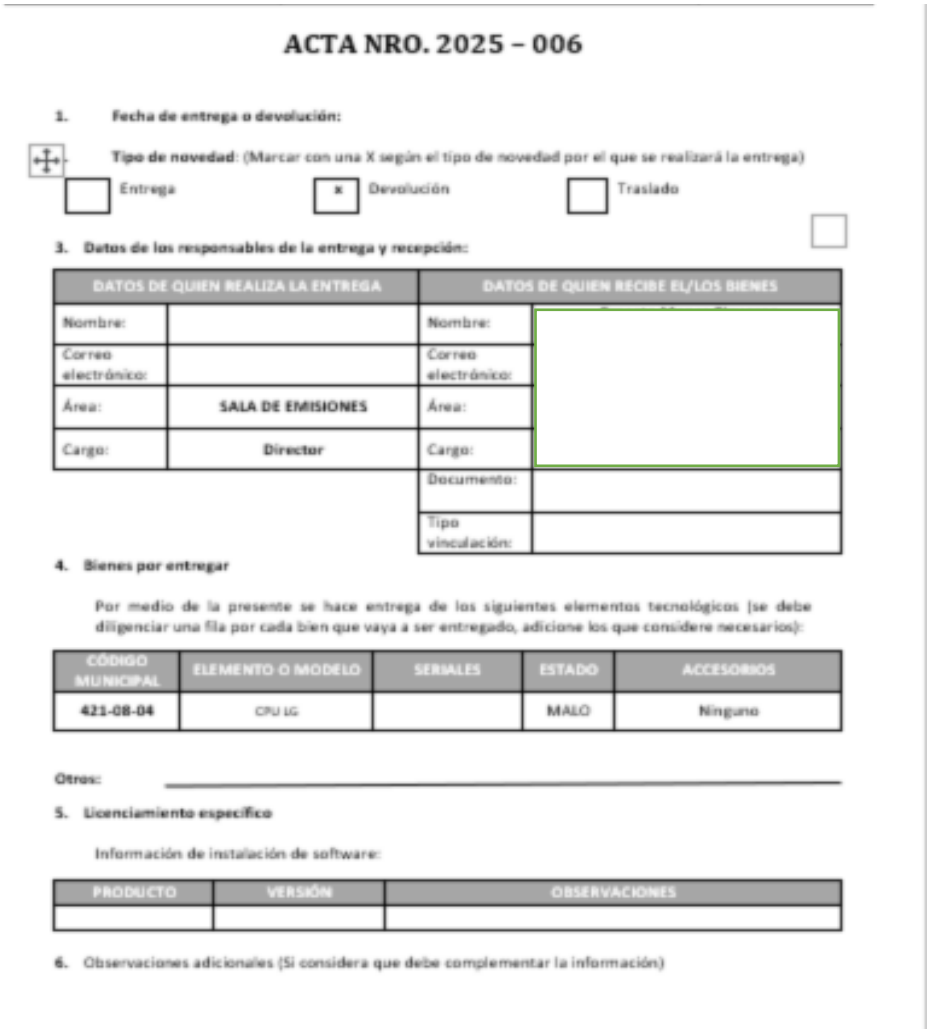
La gestión documental del inventario se desarrolla de manera operativa, apoyándose principalmente en la organización interna del personal, pero la información no siempre se encuentra centralizada, lo que puede generar inconsistencias entre los registros y limitar la disponibilidad de datos confiables en tiempo oportuno. Como parte del análisis documental, se revisaron los registros digitales utilizados para el control de los activos tecnológicos, los cuales se gestionan mediante hojas de cálculo, como se visualiza a continuación en la Fig. 3.

INVENTARIO							
FECHA	INF-TEC	DESCRIPCION DE E	DEPARTAMENTO	NOMBRE	CODIGO	SERIAL	ESTADO
9/4/2025	001	CPU	COMISARIA MUNICIPAL		421-026-21	S/M	MALO
9/4/2025	002	CPU ADIKTA	COMISARIA MUNICIPAL CENTRAL 1		421-289-34	S/M	MALO
9/4/2025	003	CPU HP	COMPRAS PUBLICAS		421-05-60	MXL4220PV3	MALO
9/4/2025	004	CPU HP				MXL1111N1F	MALO
9/4/2025	005	CPU LG			421-002-58	X1121001WW(	MALO
9/4/2025	006	CPU LG	SALA DE EMISIONES		421-08-04		MALO
9/4/2025	007	DERSKTOP					MALO
9/4/2025	008	CPU LG	SECRETARIA GENERAL		421-191-06		MALO
9/4/2025	009	CPU LG ADIK 010	FINANCIERA		421-92-12		MALO
9/4/2025	010	CPU DELL				AS00024527	MALO
9/4/2025	011	CPU DELL DCCY				JJPTS91	MALO
9/4/2025	012	CPU SPI	EVALUOS Y CATASTROS		421-148-18		MALO

Fig. 3. Registro de inventario en hoja de cálculo. Fuente: GAD.

En la Fig. 3, se presenta el formato utilizado para el registro de los equipos tecnológicos, en el cual se incluyen datos como la descripción del activo, su código, ubicación y responsable. Este archivo es el principal medio que utiliza el departamento para llevar el control del inventario, y se actualiza conforme se realizan movimientos como el ingreso, traslado o baja de los equipos.

Al revisar este registro, se pudo notar que en algunos casos la información no está completamente llenada o no se encuentra actualizada en todos los campos. Esto refleja la importancia de contar con criterios más claros y uniformes al momento de registrar los datos, con el fin de mantener una información más ordenada y confiable. En la Fig. 4, se muestran las actas físicas de entrada, devolución o traslado, las cuales constituyen un respaldo documental esencial dentro del proceso de gestión de inventario tecnológico.



ACTA NRO. 2025 – 006

1. **Fecha de entrega o devolución:**

Tipo de novedad: (Marcar con una X según el tipo de novedad por el que se realizará la entrega)

[ ] Entrega [x] Devolución [ ] Traslado

3. **Datos de los responsables de la entrega y recepción:**

DATOS DE QUIEN REALIZA LA ENTREGA		DATOS DE QUIEN RECIBE EL/LOS BIENES	
Nombre:		Nombre:	
Correo electrónico:		Correo electrónico:	
Área:	SALA DE EMISIONES	Área:	
Cargo:	Director	Cargo:	
		Documento:	
		Tipo vinculación:	

4. **Bienes por entregar**

Por medio de la presente se hace entrega de los siguientes elementos tecnológicos (se debe diligenciar una fila por cada bien que vaya a ser entregado, adicione los que considere necesarios):

CÓDIGO MUNICIPAL	ELEMENTO O MODELO	SERIALES	ESTADO	ACCESORIOS
421-08-04	CPU LG		MALO	Ninguno

Otros: _____

5. **Licenciamiento específico**

Información de instalación de software:

PRODUCTO	VERSIÓN	OBSERVACIONES

6. Observaciones adicionales (Si considera que debe complementar la información)

Fig. 4. Actas físicas de entrada, devolución o traslado. Fuente: GAD.

En la Fig. 4, se presenta el formato del acta de entrega utilizada para registrar la asignación de equipos tecnológicos dentro de la institución. Este documento permite dejar constancia de la entrega del equipo a un usuario, incluyendo datos como la fecha, las características del activo y las firmas correspondientes, lo que ayuda a respaldar su control administrativo. Al revisar estas actas, se pudo notar que en algunos casos ciertos datos, como el nombre del responsable o el correo electrónico, no se encuentran registrados. Aunque no sucede en todos los documentos, esta situación puede dificultar la identificación del usuario asignado y el seguimiento adecuado de los equipos dentro de la institución.

También se identificaron informes técnicos que complementan el control documental del inventario. Estos registros documentan las actividades de revisión y mantenimiento de los equipos, aportando trazabilidad sobre su estado y las

intervenciones realizadas. La Fig. 5, muestra uno de los informes técnicos empleados en el proceso de control de inventario.



INFORME TÉCNICO
SIST–2025-005

FECHA DÍA: MES: AÑO: 2025

DATOS GENERALES DEL EQUIPO, DEPARTAMENTO Y USUARIO

DEPARTAMENTO		USUARIO			
EQUIPO O PARTE		CÓDIGO MUNICIPAL	421-002-58		
MARCA	CPU	MODELO	LG	SERIE	X112100IW W00K2

DESCRIPCIÓN

DIAGNÓSTICO	
LUEGO DE LA REVISIÓN FÍSICA DEL DISPOSITIVO, EL CPU SE ENCUENTRA DAÑADO EL PUENTE Y EL MAYBOARD.	
SOLUCION	
SE REVISARON LOS EQUIPOS EN DONDE SE DETERMINÓ QUE EL EQUIPO NO SE ENCUENTRA OPERATIVO.	
OBSERVACIONES	

TÉCNICO DE SISTEMAS ÁREA TÉCNICA		E-MAIL SPARK QUIPUX TELEFONO EXT	

Fig. 5. Informes técnicos de los equipos. Fuente GAD.

En la Fig. 5, se presenta el formato de informe técnico utilizado para registrar las actividades relacionadas con la revisión y mantenimiento de los equipos tecnológicos. Este tipo de documento permite llevar un control sobre el estado de los equipos, así como de las intervenciones realizadas, ya sea por mantenimiento o por alguna avería presentada.

Al analizar estos informes, se pudo notar que en algunos casos no se especifica el área o departamento de donde proviene el equipo, ni el responsable que lo entregó para su revisión. Aunque no ocurre en todos los registros, esta información resulta importante para mantener un mejor control y seguimiento de los equipos durante su proceso de mantenimiento.

3.1.3.2. Análisis de la entrevista.

Las entrevistas realizadas al personal del Departamento de Informática y Tecnologías permitieron obtener una visión más cercana sobre la forma en que se gestiona actualmente el inventario tecnológico dentro del GAD. A partir de la información recopilada, se identificó que las actividades relacionadas con el registro, control y seguimiento de los equipos se desarrollan de manera práctica, apoyándose principalmente en la experiencia del personal y en herramientas básicas como hojas de cálculo (Anexo 3, 4).

En cuanto a la organización del proceso, se evidenció que no existen lineamientos formales claramente establecidos que regulen la gestión del inventario. Las responsabilidades se encuentran distribuidas entre el área técnica y el personal administrativo, lo que permite la ejecución de las actividades, aunque sin una definición estructurada de funciones. Esta situación genera que el control del inventario dependa en gran medida de la coordinación interna y del conocimiento adquirido por los funcionarios.

Respecto al manejo de la información, se observó que el registro de los activos tecnológicos se realiza de forma manual y sin una periodicidad definida para su actualización. Además, la información suele encontrarse distribuida en distintos archivos, lo que dificulta su consolidación y seguimiento. En algunos casos, la comunicación de movimientos de equipos se realiza mediante medios informales, lo que limita la trazabilidad del proceso. Los entrevistados coincidieron en la necesidad de fortalecer la gestión del inventario mediante la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan centralizar la información y mejorar su control. Se destacó la importancia de establecer procedimientos más claros, así como de contar con mecanismos que faciliten el seguimiento de los activos durante su ciclo de vida.

Los resultados de las entrevistas reflejan que el proceso de gestión del inventario tecnológico se encuentra en funcionamiento, pero aún presenta oportunidades de mejora en aspectos relacionados con la organización, el manejo de la información y el uso de herramientas de apoyo. Esta información resulta clave para comprender la situación actual del proceso y sirve como base para el diseño de un modelo de

gestión más estructurado.

3.1.3.3. Observación directa.

La observación directa se realizó con el propósito de complementar la información obtenida mediante el análisis documental y las entrevistas, permitiendo conocer de manera más cercana cómo se desarrollan en la práctica las actividades relacionadas con la gestión del inventario tecnológico dentro del Departamento de Informática y Tecnologías del GAD Municipal (Anexo 1).

Durante este proceso, se observaron las actividades cotidianas vinculadas al registro, control y seguimiento de los activos tecnológicos, así como la interacción entre el personal administrativo y técnico encargado de estas tareas. Esta técnica permitió identificar cómo se ejecutan los procedimientos en el entorno real de trabajo, considerando el uso de herramientas, la organización de la información y la forma en que se gestionan los movimientos de los equipos.

Se pudo evidenciar que el registro de los activos tecnológicos se realiza principalmente en hojas de cálculo, las cuales son actualizadas de acuerdo con las necesidades operativas del momento. Asimismo, se observó que la información se maneja de forma distribuida entre diferentes responsables, lo que implica la necesidad de coordinación constante para mantener los datos actualizados.

En relación con el flujo de información, se identificó que la comunicación entre las áreas se apoya en medios tanto formales como informales, lo que influye en la manera en que se registran y gestionan los movimientos de los equipos. Se constató que algunas actividades, como la actualización de registros o el seguimiento de los activos, dependen en gran medida de la disponibilidad de tiempo del personal y de la priorización de otras tareas operativas.

La observación también permitió reconocer que, aunque existen prácticas establecidas para el control del inventario, estas se aplican de manera flexible según la dinámica del trabajo diario. Esto refleja que el proceso se encuentra en funcionamiento, pero con un enfoque principalmente operativo, lo que abre la posibilidad de fortalecer su organización y mejorar la gestión de la información.

La información obtenida a través de la observación directa aporta una visión

práctica del proceso de gestión del inventario tecnológico, permitiendo comprender cómo se desarrollan las actividades en el entorno real y complementando los hallazgos obtenidos mediante las demás técnicas de recolección de datos.

3.1.3.4. Diagrama de flujo del proceso actual del inventario.

Con el fin de comprender cómo se gestiona actualmente el inventario tecnológico en el Departamento de Informática del GAD Municipal, se elaboró un diagrama de flujo que representa de forma secuencial las actividades que se realizan durante el registro y control de los activos. En el análisis del flujo se evidenció que el proceso se ejecuta de manera manual y operativa, sin un sistema integrado que centralice la información. Además, la actualización del inventario depende de la coordinación interna, lo que genera retrasos o inconsistencias en los registros, a continuación, se representa el diagrama de flujo actual del inventario de activos en la Fig. 6.

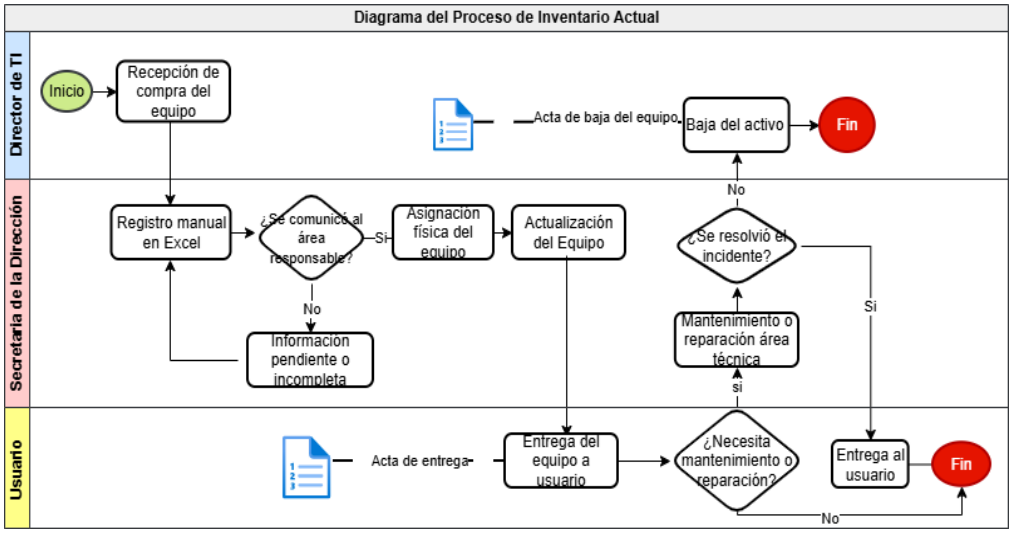


Fig. 6. Diagrama del proceso del inventario actual.

El diagrama presentado describe el proceso actual de gestión del inventario tecnológico dentro de la institución, evidenciando las actividades realizadas desde la recepción del equipo hasta su uso, mantenimiento o baja. Este flujo permite identificar la secuencia de actividades, los puntos de decisión y la participación de los distintos actores involucrados, como la Secretaría de Inventario y el usuario final. Para complementar esta descripción, la Tabla 5, detalla cada una de las actividades que conforman el proceso de registro de activos tecnológicos, especificando su propósito y la forma en que se ejecutan dentro de la institución.

Tabla 5. Descripción del proceso del registro de activos tecnológicos.

Id	Actividad	Descripción
Inicio	Recepción o compra del equipo	El proceso inicia con la recepción o adquisición del equipo tecnológico por parte de la institución.
1	Registro manual en Excel	Se realiza el registro preliminar del activo en una hoja de cálculo, incorporando datos básicos del equipo.
2	Verificación de comunicación	Se verifica si la información del activo ha sido comunicada al área responsable para su gestión.
3	Gestión de información incompleta	En caso de que la información sea incompleta o no haya sido comunicada correctamente, se solicita su actualización antes de continuar con el proceso.
4	Asignación física del equipo	El activo es asignado físicamente al área o usuario responsable dentro de la institución.
5	Actualización del registro del equipo	Se actualiza la información del activo en el archivo, incorporando datos de ubicación, responsable y estado.
6	Acta de entrega del equipo	Se documenta la entrega del activo al usuario final mediante un acta, estableciendo la responsabilidad sobre el equipo asignado.
7	Entrega del equipo al usuario.	El equipo es entregado al usuario para su utilización en las actividades institucionales.
8	Evaluación de necesidad de mantenimiento	Se determina si el equipo presenta fallas o requiere mantenimiento o reparación.
9	Mantenimiento o reparación	El área técnica realiza el mantenimiento o reparación del activo, evaluando su estado funcional.
10	Evaluación de resolución	Se verifica si el incidente ha sido solucionado satisfactoriamente.
11	Resultado del mantenimiento	Si el incidente es resuelto, el equipo es entregado nuevamente al usuario; en caso contrario, se procede a la baja del activo.
12	Baja del activo	Si el activo no puede ser recuperado, se procede a su baja formal mediante acta, actualizando su estado en el inventario.
Fin	Cierre del proceso	El proceso concluye con el registro actualizado del estado final del activo dentro del inventario.

A partir del análisis del proceso, se evidencia que la gestión del inventario tecnológico se realiza de forma operativa y con apoyo de herramientas manuales, lo que puede generar limitaciones en el control, seguimiento y actualización de la información. Asimismo, se identifican puntos críticos como la dependencia de registros en Excel y la falta de automatización en la gestión del ciclo de vida del activo. Estos hallazgos justifican la necesidad de proponer un modelo de gestión estructurado basado en buenas prácticas como COBIT 2019.

3.1.4. Subproceso APO02.02 - Evaluar las capacidades, el rendimiento y la madurez digital actuales.

Luego de identificar las principales debilidades en la gestión del inventario tecnológico, fue necesario evaluar de manera estructurada la situación actual del proceso. Se aplicó un enfoque metodológico mixto, combinando herramientas cualitativas y cuantitativas. El análisis FODA se empleó como herramienta cualitativa de apoyo al diagnóstico, permitiendo identificar factores internos y externos que influyen en el desempeño del inventario, considerando tanto los

recursos disponibles como las limitaciones existentes, la evaluación del nivel de madurez y desempeño del proceso se realizó mediante la aplicación de la escala de capacidad propuesta por COBIT 2019, lo que permitió medir el grado de cumplimiento de las prácticas de gestión de activos tecnológicos, La síntesis gráfica del diagnóstico se presenta en la Fig. 7.

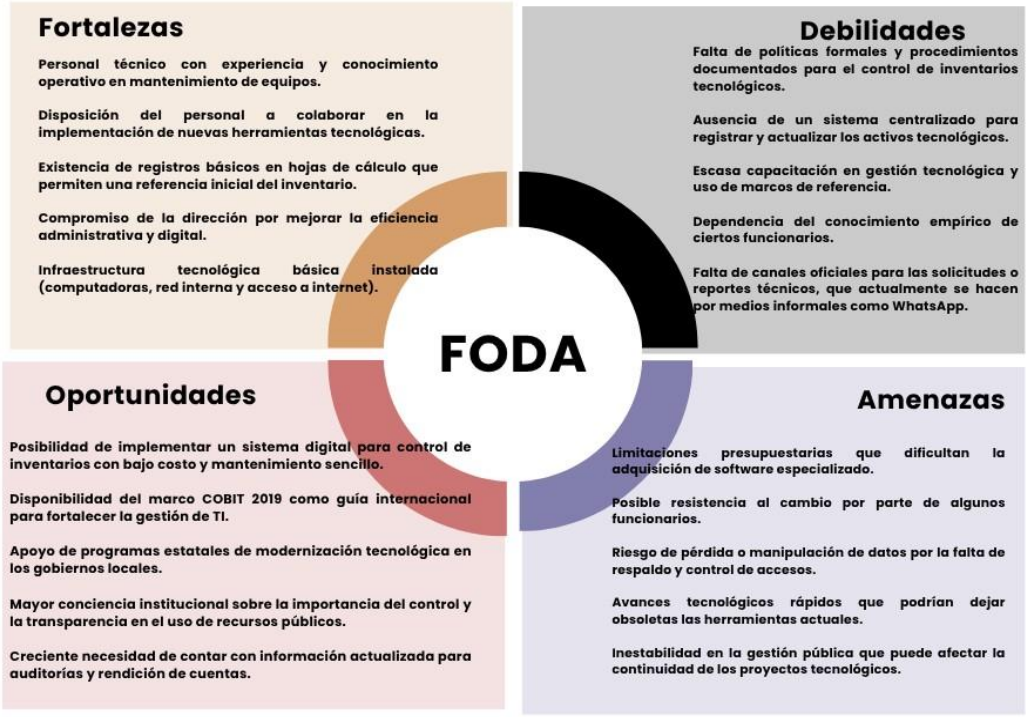


Fig. 7. Matriz de análisis estratégico FODA de la gestión del inventario tecnológico.

La matriz FODA es una herramienta clave que permite a los gerentes diseñar cuatro tipos principales de estrategias:

- Estrategias basadas en las fortalezas y oportunidades,
- Estrategias enfocadas en las debilidades y oportunidades,
- Estrategias que combinan fortalezas y amenazas, y
- Estrategias que abordan tanto las debilidades como las amenazas.

La Fig. 7, sintetiza de manera visual los factores internos y externos que afectan la gestión del inventario tecnológico, mostrando cómo las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas se interrelacionan para definir posibles líneas estratégicas. Sin embargo, para comprender con mayor detalle cada componente del análisis, se presenta a continuación la Tabla 6, en la cual se desglosan los factores identificados y las estrategias propuestas según las combinaciones FO, DO, FA y

DA.

Tabla 6. Matriz del análisis estratégico FODA.

FACTORES INTERNOS / EXTERNOS	**FORTALEZAS (F)**	**DEBILIDADES (D)**
FACTORES INTERNOS	**F1:** Personal técnico con experiencia. **F2:** Disposición al cambio y cooperación. **F3:** Existencia de registros iniciales en hojas de cálculo. **F4:** Compromiso institucional con la mejora. **F5:** Infraestructura tecnológica básica.	**D1:** Falta de políticas y procedimientos formales. **D2:** Ausencia de un sistema centralizado. **D3:** Escasa capacitación en gestión tecnológica. **D4:** Dependencia del conocimiento individual **D5:** Comunicación informal y desorganizada.
FACTORES EXTERNOS **OPORTUNIDADES (O)** **O1:** Implementación de sistemas digitales. **O2:** Uso del marco COBIT 2019 como guía de mejora. **O3:** Programas estatales de modernización. **O4:** Mayor interés en la transparencia y control público. **O5:** Necesidad de información precisa para auditorías.	**ESTRATEGIAS FO (Fortalezas + Oportunidades)** **FO-01:** Aprovechar la experiencia del personal (F1) y la disposición al cambio (F2) para aplicar COBIT 2019 (O2) en la implementación de un sistema digital de inventario .**FO-02:** Utilizar los registros existentes (F3) como base para el desarrollo de una base de datos centralizada (O1). **FO-03:** Potenciar el compromiso institucional (F4) para integrarse a programas de modernización tecnológica (O3). **FO-04:** Aprovechar la infraestructura tecnológica (F5) para implementar soluciones digitales de inventario (O1).	**ESTRATEGIAS DO (Debilidades + Oportunidades)** **DO-01:** Superar la falta de políticas (D1) mediante la elaboración de un reglamento interno basado en COBIT 2019 (O2). **DO-02:** Reducir la ausencia de un sistema centralizado (D2) mediante la adopción de herramientas digitales (O1). **DO-03:** Fortalecer las capacidades del personal (D3) mediante programas de capacitación (O3, O4) .**DO-04:** Mejorar la comunicación interna (D5) mediante canales formales apoyados en herramientas digitales (O1, O4). **DO-05:** Reducir la dependencia del conocimiento individual (D4) mediante la documentación de procesos basada en COBIT 2019 (O2).
FACTORES EXTERNOS **AMENAZAS (A)** **A1:** Presupuesto limitado para inversiones tecnológicas. **A2:** Resistencia al cambio por parte de algunos funcionarios.	**ESTRATEGIAS FA (Fortalezas + Amenazas)** **FA-01:** Mantener el compromiso institucional (F4) para enfrentar la limitación presupuestaria (A1) mediante el uso de software libre. **FA-02:** Utilizar la infraestructura existente (F5) para mitigar el impacto del avance tecnológico (A4).	**ESTRATEGIAS DA (Debilidades + Amenazas)** **DA-01:** Crear un plan de contingencia para evitar la pérdida de información (A3) ante la ausencia de un sistema centralizado (D2). **DA-02:** Implementar políticas (D1) y capacitación (D3) que garanticen continuidad ante cambios administrativos (A5).

A3: Riesgo de pérdida de datos por falta de respaldo. **A4:** Rápido avance tecnológico. **A5:** Inestabilidad en la continuidad administrativa.	**FA-03:** Aprovechar la disposición del personal (F2) para reducir la resistencia al cambio (A2). **FA-04:** Aprovechar la experiencia del personal (F1) para adaptarse al avance tecnológico (A4).	**DA-03:** Mejorar la comunicación interna (D5) mediante canales formales que reduzcan errores (A2). **DA-04:** Reducir la falta de capacitación (D3) frente al avance tecnológico (A4) mediante formación continua.

El análisis realizado muestra que el GAD Municipal cuenta con personal comprometido y con disposición para mejorar; sin embargo, aún existen limitaciones en la organización y el uso de herramientas tecnológicas que afectan el control del inventario. A pesar de ello, oportunidades como la aplicación del marco COBIT 2019 y los procesos de modernización institucional abren la posibilidad de fortalecer la gestión y avanzar hacia un modelo más ordenado y transparente.

3.1.5. Subproceso APO02.03 - Definir las capacidades digitales objetivos.

Con los resultados obtenidos en el análisis, se procede a establecer las capacidades digitales que la institución debe desarrollar para mejorar el control del inventario tecnológico. Este proceso se orienta a definir un estado futuro deseado, en el cual la gestión del inventario se realice de manera más organizada, eficiente y apoyada en herramientas tecnológicas adecuadas. las capacidades digitales objetivo se plantean como lineamientos que permitirán fortalecer la gestión institucional, mediante la incorporación de mejores prácticas, la estandarización de procesos y el uso de soluciones tecnológicas que faciliten el registro, control y seguimiento de los activos. Entre las principales capacidades digitales que se buscan alcanzar se encuentran las siguientes plasmadas en la Tabla 7:

Tabla 7. Capacidades digitales objetivos

CAPACIDAD DIGITAL OBJETIVO	SITUACIÓN ACTUAL	ACCIÓN DE MEJORA	RESULTADOS ESPERADO
SISTEMA DIGITAL DE INVENTARIO	Registros dispersos en hojas de cálculo	Implementar una plataforma única con base de datos compartida	Información actualizada y accesible en tiempo real.
PROCESOS ESTANDARIZADOS	No existen normas para ingreso y baja de equipos	Elaborar procedimientos escritos y capacitar al personal	Control más claro y uniforme.
PERSONAL CAPACITADO	Manejo práctico de herramientas	Realizar talleres prácticos de actualización digital	Mayor eficiencia y menos errores

CAPACIDAD DIGITAL OBJETIVO	SITUACIÓN ACTUAL	ACCIÓN DE MEJORA	RESULTADOS ESPERADO
COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS	Uso de medios informales (WhatsApp)	Establecer canales institucionales para solicitudes y reportes.	Mejor coordinación y seguimiento de requerimientos.

La Tabla 7, presenta las capacidades digitales que la institución necesita desarrollar para mejorar la gestión del inventario tecnológico, considerando la situación actual y las acciones de mejora propuestas. Se observa que existen varias limitaciones, principalmente en el uso de herramientas, estandarización de procesos y comunicación entre áreas. A partir de estas brechas, se plantean soluciones que permitirán optimizar el control y seguimiento de los activos. De esta manera, se establecen bases claras para avanzar hacia una gestión más eficiente, organizada y apoyada en tecnología.

3.1.6. Subproceso APO02.04 - Realizar un análisis de brechas.

Para determinar la diferencia entre la situación actual y el nivel esperado en la gestión del inventario tecnológico, se aplicó el proceso APO02.04 del marco COBIT 2019. Se comparó el nivel observado (NO), obtenido a partir del diagnóstico realizado en la institución, con el nivel mínimo aceptable (NMA), definido como nivel 3 – Establecido.

El resultado muestra un promedio de madurez de 0.83, equivalente al nivel 1 – Ejecutado. Esto indica que las actividades relacionadas con la gestión estratégica de TI se realizan, pero no cuentan con documentación formal ni lineamientos claramente definidos. Entre las principales brechas se identifican la falta de planificación tecnológica estructurada, ausencia de políticas internas específicas, roles poco delimitados y la inexistencia de indicadores que permitan medir el desempeño del proceso. El análisis evidencia que el proceso aún se encuentra en una etapa inicial de formalización. Aunque existen acciones en marcha, estas no siguen una estructura estable ni mecanismos de seguimiento que aseguren su continuidad y mejora dentro de la institución.

3.1.7. Evaluación del nivel de madurez del proceso de gestión de inventario tecnológico.

La evaluación del nivel de madurez del proceso de gestión de inventario tecnológico permite tener una idea clara de cómo se está llevando actualmente este proceso dentro de la institución. Para ello, se toma como referencia la escala de capacidad del marco COBIT 2019, adaptada a la realidad institucional. Esta evaluación ayuda a identificar qué tan organizados y controlados están los procesos, así como las

áreas donde aún se puede mejorar. De esta manera, se obtiene una visión general que sirve como punto de partida para fortalecer la gestión del inventario tecnológico, a continuación, la representamos en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8. Nivel de madurez.

NIVEL	*DESCRIPCIÓN DE LA TABLA*
0	Incompleto
1	Ejecutado
2	Gestionado
3	Establecido

La Tabla 8, presenta la escala de niveles de madurez utilizada como referencia para evaluar el proceso de gestión del inventario tecnológico. Esta clasificación permite identificar el grado de desarrollo y formalización del proceso dentro de la institución. Además, facilita la interpretación de los resultados obtenidos en el diagnóstico. De esta manera, se establece un criterio claro para analizar el estado actual del proceso en la Tabla 9.

Tabla 9. Madurez y brechas.

Subproceso APO02	**Nivel Observado (NO)**	**Nivel Mínimo Aceptable (NMA)**	**Tipo de Brecha (NMA – NO)**	**Descripción de la brecha identificada**
APO02.01 Comprender la dirección de la empresa	1 – Ejecutado	3 – Establecido	Brecha moderada = 2	La gestión del inventario tecnológico no está formalmente alineada con los objetivos estratégicos del GAD, lo que limita su planificación y control institucional.
APO02.02 Evaluar el entorno y el rendimiento actuales	2 – Gestionado	3 – Establecido	Brecha mínima = 1	Se realizan revisiones básicas del inventario, pero no existen indicadores formales que midan su desempeño, actualización o nivel de control.
APO02.03 Definir las capacidades digitales objetivo	1 – Ejecutado	3 – Establecido	Brecha moderada = 2	No existen procesos documentados ni herramientas tecnológicas integradas; las funciones del personal no están formalmente

Subproceso APO02	Nivel Observado (NO)	Nivel Mínimo Aceptable (NMA)	Tipo de Brecha (NMA – NO)	Descripción de la brecha identificada
				delimitadas ni comunicadas.
APO02.04 Llevar a cabo un análisis de brecha	1 – Ejecutado	3 – Establecido	Brecha moderada = 2	La evaluación del inventario se realiza de manera descriptiva, sin una metodología formal que permita medir niveles de madurez o establecer mejoras sistemáticas.
APO02.05 Definir el plan estratégico y la hoja de ruta	0 – Incompleto	3 – Establecido	Brecha significativa = 3	No existe un plan estratégico específico para la gestión del inventario tecnológico ni una hoja de ruta formal para su fortalecimiento.
APO02.06 Comunicar la estrategia y la dirección de TI	0 – Incompleto	3 – Establecido	Brecha significativa = 3	No se han establecido mecanismos formales para comunicar políticas, roles y procedimientos relacionados con el control del inventario tecnológico.

Promedio de Madurez

$$\frac{1+2+1+1+0+0}{6} = 0.83$$

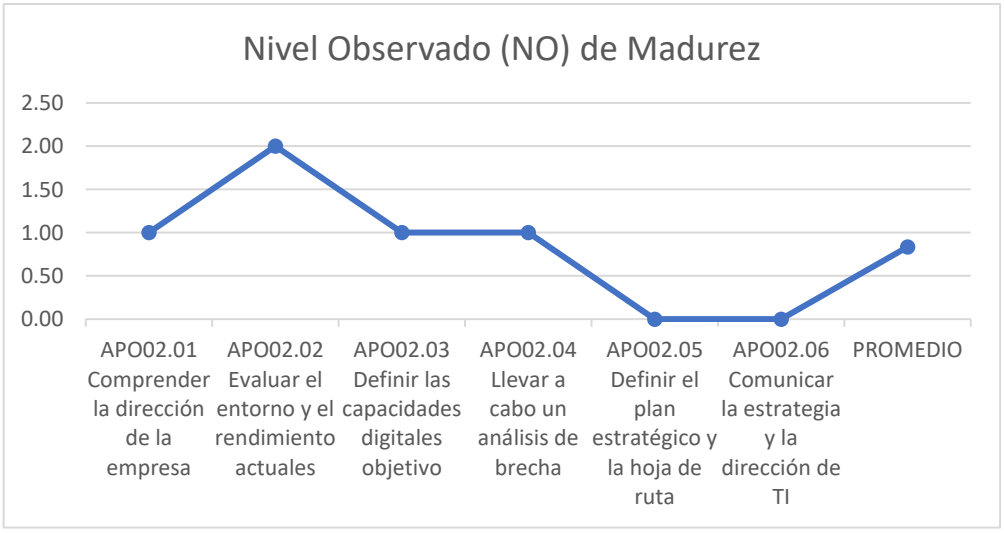


Fig. 8 Resumen del nivel observado de madurez.

La Tabla 9, muestra la comparación entre el nivel de madurez observado y el nivel mínimo esperado en cada subproceso, permitiendo identificar las brechas existentes en la gestión del inventario tecnológico. Se evidencia que la mayoría de los subprocesos se encuentran en niveles bajos, especialmente en los niveles 0 y 1, lo que refleja falta de formalización, documentación y control. Destacan brechas significativas en la planificación estratégica y en la comunicación de la dirección de TI, aspectos clave para una gestión organizada. Asimismo, se identifican brechas moderadas en la definición de capacidades digitales y análisis del entorno. Estos resultados que se resumen en la Fig. 8, ponen en evidencia la necesidad de implementar acciones de mejora que permitan fortalecer el proceso y avanzar hacia un nivel de madurez más alto.

3.1.8. Análisis de nivel de madurez

3.1.8.1. Resultados de la evaluación del nivel de madurez del proceso de gestión de inventario tecnológico.

La evaluación del nivel de madurez permitió conocer el grado de formalización con el que actualmente se gestiona el inventario tecnológico dentro del GAD. Para ello, se utilizó como referencia la escala de capacidad del marco COBIT 2019, comparando el nivel observado en cada subproceso del APO02 con el nivel mínimo aceptable definido para la institución, correspondiente al Nivel 3; que es Establecido.

Los resultados obtenidos evidencian un promedio de madurez de 0.83, lo que ubica al proceso en el Nivel 1; que es Ejecutado. Esto indica que las actividades relacionadas con la gestión del inventario tecnológico sí se realizan; sin embargo, todavía no cuentan con un nivel adecuado de formalización, documentación ni estandarización. En la práctica, el proceso funciona, pero depende en gran medida de la experiencia del personal y no de lineamientos institucionales claramente definidos.

Al analizar los subprocesos, se observa que las principales debilidades se concentran en la definición del plan estratégico y en la comunicación de la estrategia y la dirección de TI, ambos ubicados en el Nivel 0; que es Incompleto, con una brecha considerable respecto al nivel esperado. Esto refleja que la institución aún no dispone de una hoja de ruta formal ni de mecanismos claros para

comunicar políticas, roles y procedimientos relacionados con el control del inventario.

Los subprocesos vinculados con la comprensión de la dirección institucional, la definición de capacidades digitales objetivo y el análisis de brechas se encuentran en el Nivel 1; que es Ejecutado. Esto evidencia que existen esfuerzos iniciales por gestionar el inventario, aunque todavía sin una base estructurada que garantice continuidad, seguimiento y mejora. En estos casos, las principales limitaciones están relacionadas con la ausencia de procedimientos documentados, la falta de roles claramente definidos y la carencia de herramientas tecnológicas integradas.

El subproceso que presenta un nivel relativamente más alto es el de evaluación del entorno y del rendimiento actual, ubicado en el Nivel 2; que es Gestionado. Este resultado sugiere que se han desarrollado ciertas prácticas de revisión del inventario; no obstante, estas aún son insuficientes para alcanzar un nivel 3 formalmente establecido, debido a la falta de indicadores y mecanismos sistemáticos de control.

Por lo tanto, los resultados muestran que la gestión del inventario tecnológico en el GAD se encuentra en una etapa inicial de madurez. Aunque las actividades operativas se ejecutan, persisten debilidades importantes en aspectos como la planificación, la formalización de procesos, la definición de responsabilidades, la documentación y la comunicación interna. Estas limitaciones afectan directamente el seguimiento de los activos y reducen la capacidad institucional para mantener un control organizado y continuo del inventario.

3.1.9. Análisis de debilidades y oportunidades de mejora del nivel de madurez

A partir del resultado obtenido, se identifican debilidades estructurales que afectan directamente el nivel de madurez del proceso. Entre las más relevantes se encuentran la ausencia de un plan estratégico específico para la gestión del inventario tecnológico, la falta de políticas y procedimientos formalmente establecidos, la indefinición de roles y responsabilidades, así como la carencia de indicadores que permitan evaluar su desempeño. Estas limitaciones impiden que el proceso evolucione hacia un nivel más alto de madurez y restringen su control institucional.

Sin embargo, el diagnóstico también evidencia la existencia de oportunidades y fortalezas que pueden ser aprovechadas para mejorar este indicador. En primer lugar, se destaca la predisposición del personal hacia el cambio y su compromiso con la mejora continua, lo cual facilita la implementación de nuevas prácticas y herramientas. Asimismo, la institución cuenta con registros iniciales del inventario y una infraestructura tecnológica básica que puede servir como punto de partida para el desarrollo de un sistema más estructurado.

La adopción del marco COBIT 2019 representa una oportunidad significativa para orientar la mejora del proceso, ya que proporciona lineamientos claros para la formalización, control y evaluación de la gestión tecnológica. El valor de madurez obtenido (0.83) puede ser incrementado mediante la implementación de acciones concretas como la definición de políticas institucionales, la formalización de procedimientos, la asignación de responsabilidades claras y la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan mejorar la trazabilidad y el control del inventario. Esto permitirá avanzar progresivamente hacia un nivel de madurez más alto y alineado con las necesidades de la institución. En la Tabla 10, sintetiza los principales resultados de la evaluación de madurez.

Tabla 10. Resumen de resultados de la evaluación de madurez.

Elemento	**Resultado**
Nivel de madurez obtenido	Nivel 1 – Ejecutado
Promedio de madurez	0.83
Nivel mínimo esperado	Nivel 3 – Establecido
Brecha identificada	2 niveles
Situación del proceso	El proceso se ejecuta, pero no está formalizado ni documentado
Principales debilidades	Falta de planificación, ausencia de políticas, roles no definidos y comunicación informal

La Tabla 10, resume los principales resultados obtenidos en la evaluación del nivel de madurez, permitiendo visualizar de manera clara la situación actual del proceso. Se evidencia que, aunque las actividades se ejecutan, aún no existe una formalización adecuada. Este análisis facilita la identificación de debilidades clave y orienta la definición de estrategias de mejora para fortalecer la gestión del inventario tecnológico.

3.1.10. Evaluación del desempeño del proceso de gestión de inventario tecnológico.

Además de analizar el nivel de madurez del proceso, se consideró necesario evaluar su desempeño desde una perspectiva operativa. Para ello, se aplicó un instrumento estructurado tipo Likert a los tres informantes clave: el director del departamento (P1), el Técnico de soporte (P2) y el practicante, responsables del control de los activos tecnológicos. Este instrumento se organizó en cuatro dimensiones clave: alineación estratégica, evaluación y control del inventario, la capacidad de mejora y la comunicación del proceso, cada dimensión agrupaba un conjunto de enunciados que permitieron valorar aspectos como la existencia de indicadores, la periodicidad de las revisiones, la claridad de los roles, la generación de reportes y la difusión de políticas institucionales.

La escala Likert facilitó la cuantificación de las percepciones del personal técnico y directivo, complementando el análisis de madurez. Así, se logró comprender no solo el nivel de formalización del proceso, sino también cómo se desarrolla la gestión del inventario en la práctica cotidiana, identificando brechas operativas que no eran evidentes únicamente con el diagnóstico estratégico. La escala es basada en niveles :1 (Nivel 1 - Ejecutado), 2 (Nivel 2 - Gestionado), 3 (Nivel 3 - Establecido → nivel mínimo esperado), 4 (Nivel 4 - Predecible), 5 (Nivel 5 - Optimizado). Los resultados obtenidos se presentan a continuación en las Tablas 11, 12, 13 y 14, organizadas por cada dimensión evaluada.

Tabla 11. Dimensión1: Alineación estratégica de la gestión del inventario tecnológico.

N°	Ítem	P1	P2	P3	Subtotal	% por ítem
1	La gestión del inventario tecnológico está alineada con los objetivos institucionales del GAD.	4	3	4	11	73 %
2	El área responsable del inventario conoce los lineamientos institucionales sobre control de activos tecnológicos.	3	3	3	9	60 %
3	Existen objetivos específicos para mejorar la gestión del inventario tecnológico.	3	3	3	9	60 %
4	La institución cuenta con documentación que relacione la planificación estratégica con el control del inventario.	2	3	3	8	53 %
5	Se realiza planificación anual relacionada con la actualización y control del inventario tecnológico.	3	3	3	9	60 %
6	La dirección revisa periódicamente el estado del inventario tecnológico.	3	3	3	9	60 %

N°	Ítem	P1	P2	P3	Subtotal	% por ítem
7	Las decisiones sobre adquisición o baja de equipos consideran la planificación institucional.	3	3	3	9	60 %
8	El personal conoce su responsabilidad dentro del proceso de control del inventario.	3	3	3	9	60 %
9	Existen mecanismos formales para evaluar el cumplimiento de metas relacionadas con el inventario tecnológico.	2	3	3	8	53 %
10	La alta dirección participa en decisiones vinculadas al control de activos tecnológicos.	3	3	3	9	60 %
	Totales				**90 / 150**	**60 %**

La Tabla 11, presenta los resultados de la evaluación del proceso de gestión del inventario tecnológico en relación con la alineación a los objetivos institucionales. Se observa que el nivel de cumplimiento general alcanza un 60 %, lo que evidencia que el proceso se encuentra en un estado intermedio de desarrollo. Si bien existen prácticas definidas, aún se identifican debilidades en aspectos como la documentación y los mecanismos formales de evaluación. Estos resultados permiten reconocer oportunidades de mejora para fortalecer la planificación y el control del inventario tecnológico dentro de la institución.

Tabla 12. Dimensión 2: Evaluación y control de la gestión del inventario tecnológico.

N°	Ítem	P1	P2	P3	Subtotal	% por ítem
1	Se dispone de un diagnóstico actualizado del inventario tecnológico institucional.	3	2	3	8	53 %
2	Existen indicadores que permiten medir el control y actualización del inventario.	2	2	3	7	47 %
3	Se realizan revisiones periódicas del estado físico y digital de los equipos.	3	3	3	9	60 %
4	Se utilizan herramientas digitales para el seguimiento y control del inventario.	2	2	3	7	47 %
5	Se registran y controlan las incidencias relacionadas con los activos tecnológicos.	2	3	3	8	53 %
6	Se evalúa periódicamente la eficiencia del proceso de control del inventario.	2	2	3	7	47 %
7	El personal recibe capacitación para mejorar el manejo y registro del inventario.	2	3	3	8	53 %
8	Se identifican y analizan brechas en el control del inventario tecnológico.	2	2	3	7	47 %
9	Se generan reportes formales sobre el estado y actualización del inventario.	2	2	2	6	40 %
10	La dirección supervisa el desempeño del proceso de control de activos tecnológicos.	3	3	3	9	60 %
	Totales				**75 / 150**	**50 %**

La Tabla 12, presenta los resultados de la evaluación de la dimensión relacionada con el control y seguimiento del inventario tecnológico. Se observa un nivel de cumplimiento del 50 %, lo que indica que el proceso presenta debilidades en su ejecución y control. Aunque se realizan algunas actividades como revisiones periódicas y supervisión por parte de la dirección, aún existen limitaciones en el uso de herramientas, generación de reportes y definición de indicadores. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer los mecanismos de control para mejorar la gestión del inventario tecnológico.

Tabla 13. Dimensión 3: Definición de capacidades y mejora en la gestión del inventario tecnológico.

N°	Ítem	P1	P2	P3	Subtotal	% por ítem
1	Se han identificado los procesos críticos relacionados con el control del inventario tecnológico.	2	3	3	8	53 %
2	Existen metas claras para mejorar el registro y control de los activos tecnológicos.	2	2	3	7	47 %
3	Se documentan necesidades de mejora en el sistema de inventario.	2	3	3	8	53 %
4	Se planifica la actualización de herramientas para el control del inventario.	2	3	2	7	47 %
5	Se encuentran formalmente definidos los roles y responsabilidades en el manejo del inventario.	2	2	2	6	40 %
6	Se consideran nuevas tecnologías para mejorar el control de activos tecnológicos.	2	3	3	8	53 %
7	Se promueve el uso de datos para la toma de decisiones relacionadas con el inventario.	2	2	2	6	40 %
8	Se proyectan mejoras en la seguridad y disponibilidad de la información del inventario.	2	3	3	8	53 %
9	Existen objetivos concretos para fortalecer el control del inventario tecnológico.	2	2	2	6	40 %
10	Se prevé la implementación de herramientas que integren el control físico y digital del inventario.	2	3	3	8	53 %
	Totales				**68 / 150**	**45 %**

La Tabla 13, presenta los resultados de la evaluación de la dimensión relacionada con la definición de capacidades y mejora del proceso de gestión del inventario tecnológico. Se observa un nivel de cumplimiento del 45 %, lo que refleja un bajo desarrollo en aspectos clave como la planificación de mejoras, definición de roles y uso de información para la toma de decisiones. Aunque existen algunas iniciativas

orientadas a la mejora, estas aún no se encuentran completamente formalizadas. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la planificación y estructuración del proceso para lograr una gestión más eficiente del inventario tecnológico.

Tabla 14. Dimensión 4: Comunicación y formalización del proceso de gestión del inventario tecnológico.

N°	Ítem	P1	P2	P3	Subtotal	% por ítem
1	Las políticas relacionadas con el inventario tecnológico se comunican oficialmente al personal.	3	3	3	9	60 %
2	Se socializan los cambios o actualizaciones en el control del inventario.	3	3	3	9	60 %
3	Se utilizan medios institucionales formales para comunicar movimientos de equipos.	3	3	3	9	60 %
4	El personal conoce los procedimientos relacionados con el registro y control del inventario.	3	3	3	9	60 %
5	Las decisiones sobre inventario se difunden oportunamente a las áreas involucradas.	3	3	3	9	60 %
6	Se comparten reportes del inventario con las dependencias correspondientes.	3	2	3	8	53 %
7	Se promueve la participación del personal en mejoras relacionadas con el inventario.	2	3	3	8	53 %
8	La dirección brinda retroalimentación sobre el estado del inventario tecnológico.	3	3	3	9	60 %
9	Existen procedimientos documentados accesibles para el control del inventario.	2	3	3	8	53 %
10	Hay un canal formal entre el área responsable del inventario y las demás dependencias.	3	3	3	9	60 %
	Totales				**83 / 150**	**55 %**

La Tabla 14, presenta los resultados de la evaluación de la dimensión relacionada con la comunicación y formalización del proceso de gestión del inventario tecnológico. Se observa un nivel de cumplimiento medio, con valores cercanos al 60 %, lo que indica que existen prácticas establecidas en cuanto a la difusión de políticas, procedimientos y decisiones. Sin embargo, aún se identifican aspectos que pueden fortalecerse, como la participación del personal y el acceso a documentación formal. Estos resultados reflejan que la comunicación es funcional, pero requiere mejoras para consolidar un proceso más estructurado y eficiente.

Tabla 15. Resumen general de la evaluación del desempeño del proceso.

Dimensión	Estado Actual	Estado Deseado	Comentario
Alineación estratégica	60 %	90 %	Existe relación con los objetivos institucionales, pero sin mecanismos formales de seguimiento.
Evaluación y control	50 %	85 %	Control limitado, sin indicadores ni herramientas consolidadas.

Dimensión	Estado Actual	Estado Deseado	Comentario
Capacidades de mejora	45 %	90 %	Débil planificación de mejoras y ausencia de roles definidos.
Comunicación del proceso	55 %	95 %	Comunicación presente, pero informal y poco estructurada.

La Tabla 15, resume de manera general el desempeño del proceso de gestión del inventario tecnológico, considerando las diferentes dimensiones evaluadas. Se observa que, aunque existen prácticas implementadas, el nivel actual se mantiene por debajo del estado deseado en todos los casos. Las principales debilidades se concentran en la evaluación, el control y las capacidades de mejora, debido a la falta de indicadores, planificación y roles definidos. Estos resultados en la Fig. 9 reflejan la necesidad de fortalecer el proceso mediante acciones estructuradas que permitan avanzar hacia un nivel más alto de desempeño y alineado con las exigencias institucionales.

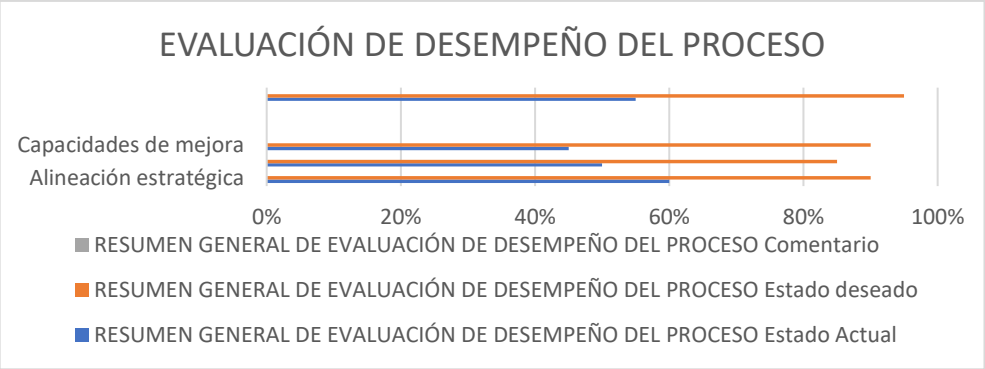


Fig. 9 Resumen general de la evaluación del desempeño del proceso.

3.1.11. Resultados de la evaluación del desempeño del proceso de gestión de inventario tecnológico.

Los resultados obtenidos muestran que el desempeño del proceso de gestión del inventario tecnológico se encuentra en un nivel intermedio, con avances en algunos aspectos, pero también con limitaciones que afectan su control y mejora continua. La dimensión mejor valorada corresponde a la alineación estratégica, con un 60 %, lo que indica que existe cierta relación entre la gestión del inventario y los objetivos institucionales. Sin embargo, este resultado también refleja que dicha alineación aún no es completamente sólida, ya que persisten debilidades en la documentación, el seguimiento de metas y la formalización de mecanismos que integren la

planificación con el control de los activos.

En cuanto a la evaluación y control del inventario, el resultado fue de 50 %, evidenciando un desempeño limitado. Aunque se realizan algunas actividades de revisión, no se dispone de indicadores definidos, herramientas tecnológicas consolidadas ni reportes formales que permitan dar un seguimiento constante al estado del inventario. Esto hace que el control del proceso sea parcial y poco sistemático. Por su parte, la dimensión relacionada con la definición de capacidades y mejora obtuvo el valor más bajo, con un 45 %. Este resultado pone en evidencia que aún existen debilidades importantes en la planificación de mejoras, la definición de roles, el uso de información para la toma de decisiones y la incorporación de herramientas que fortalezcan la gestión del inventario.

En relación con la comunicación y formalización del proceso, se obtuvo un 55 %, lo que sugiere que existen prácticas básicas de comunicación entre las áreas, pero aún de forma poco estructurada. Aunque el personal tiene conocimiento general sobre el manejo del inventario, la difusión de políticas, procedimientos y canales formales de coordinación sigue siendo limitada. Estos resultados permiten concluir que el desempeño del proceso es todavía limitado. Si bien existe conciencia sobre la importancia del inventario tecnológico dentro de la institución, aún no se dispone de las condiciones organizativas, técnicas y procedimentales necesarias para garantizar un control eficiente y sostenido.

3.1.12. Análisis de debilidades y oportunidades de mejora del desempeño.

Del análisis realizado se identifican debilidades importantes que afectan el desempeño del proceso, principalmente relacionadas con la falta de indicadores de control, la ausencia de herramientas tecnológicas integradas, la limitada planificación de mejoras y la inexistencia de mecanismos formales de seguimiento. Estas condiciones explican los resultados obtenidos, especialmente en la dimensión de capacidades de mejora, que presenta el valor más bajo (45 %).También se evidencian oportunidades de mejora que pueden ser aprovechadas para fortalecer el desempeño del proceso. La existencia de una alineación básica con los objetivos institucionales, junto con la disposición del personal y el interés por mejorar la gestión del inventario, constituyen factores positivos que facilitan la

implementación de cambios.

El desempeño del proceso puede ser mejorado mediante la incorporación de indicadores de gestión, la implementación de herramientas tecnológicas para el control del inventario, la formalización de roles y responsabilidades, así como el fortalecimiento de la comunicación interna a través de canales institucionales definidos. Estas acciones permitirán incrementar progresivamente los niveles de desempeño y mejorar la eficiencia del proceso.

3.1.13. Subproceso APO02.05 - Definir el plan estratégico y la hoja de ruta.

La hoja de ruta se elaboró con base en el proceso APO02.05 del marco COBIT 2019 y establece una planificación ordenada de las acciones que deben ejecutarse para mejorar la gestión del inventario tecnológico en el GAD. A partir de las brechas identificadas en el análisis de madurez, se definieron actividades concretas orientadas a organizar, formalizar y fortalecer el control de los activos tecnológicos.

Este cronograma permite establecer un camino claro de trabajo, priorizando la documentación de procesos, la definición de responsabilidades y el uso de herramientas tecnológicas que faciliten el seguimiento del inventario. Con ello, se busca avanzar progresivamente hacia un nivel 3, que es Establecido, donde el manejo del inventario no dependa únicamente de prácticas operativas, sino de procedimientos formales y consistentes dentro de la institución (Ver anexo 11).

3.1.13.1. Objetivos estratégicos del área de Tecnologías de la Información.

De manera complementaria, se definieron los objetivos estratégicos del área de Tecnologías de la Información, los cuales están directamente orientados a mejorar la gestión del inventario tecnológico. Estos objetivos buscan implementar un sistema digital centralizado, documentar y estandarizar los procesos relacionados con los activos, así como garantizar la trazabilidad y actualización constante de la información. Se plantea fortalecer las competencias del personal responsable mediante capacitación continua, junto con la implementación de mecanismos de seguridad y control de acceso a la información. También se considera la definición de indicadores que permitan dar seguimiento periódico al estado del inventario. De esta manera, se establece una dirección clara que guía las acciones propuestas y

fortalece la gestión del área, tal como se detalla en la Tabla 16.

Tabla 16. Objetivos estratégicos del área.

Código	Objetivo Estratégico de TI
OE1	Implementar un sistema digital centralizado para el registro y control del inventario tecnológico.
OE2	Documentar y estandarizar los procesos de ingreso, asignación, traslado y baja de equipos tecnológicos.
OE3	Garantizar la trazabilidad y actualización permanente de la información de los activos tecnológicos.
OE4	Fortalecer las competencias del personal responsable del inventario mediante capacitación continua.
OE5	Establecer mecanismos de seguridad, respaldo y control de acceso a la información del inventario.
OE6	Implementar indicadores de seguimiento que permitan evaluar periódicamente el estado del inventario tecnológico.

Los objetivos estratégicos presentados en la Tabla 16, permiten establecer una base clara para fortalecer la gestión del inventario tecnológico dentro del área de Tecnologías de la Información. Cada uno de estos lineamientos aborda aspectos clave como la organización de los procesos, el uso de herramientas tecnológicas, la seguridad de la información y el desarrollo del personal. En conjunto, contribuyen a mejorar el control, seguimiento y toma de decisiones relacionadas con los activos tecnológicos. De esta manera, se asegura una gestión más eficiente y alineada con las necesidades institucionales.

3.1.13.2. Alineación de los objetivos estratégicos con los objetivos institucionales del GAD.

Se estableció la alineación entre los objetivos estratégicos del área de TI y los objetivos institucionales del GAD, evidenciando que la propuesta no solo responde a necesidades operativas del inventario, sino también a metas institucionales relacionadas con la eficiencia administrativa, la transparencia en el control de recursos, la optimización de los bienes tecnológicos, la capacitación del personal y la seguridad de la información. Esta relación fortalece la coherencia del modelo de gestión propuesto y justifica su pertinencia dentro del contexto organizacional analizado. Además, permite reconocer que las acciones planteadas en la hoja de ruta contribuyen de manera directa al cumplimiento de prioridades institucionales y al fortalecimiento de la gestión tecnológica dentro del GAD.

Para evidenciar esta correspondencia de manera estructurada, la Tabla 17, presenta la alineación entre los objetivos institucionales y los objetivos estratégicos del área de TI.

Tabla 17. Objetivos institucionales alineados con los objetivos estratégicos.

Objetivos Institucionales del GAD	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6
1. Mejorar la eficiencia administrativa y operativa del GAD.	✓	✓	✓			✓
2. Fortalecer la transparencia y el control de los recursos institucionales.	✓	✓	✓		✓	✓
3. Optimizar la gestión y mantenimiento de los bienes tecnológicos municipales.	✓	✓	✓		✓	✓
4. Fomentar la capacitación y desarrollo de competencias digitales del personal.				✓		
5. Garantizar la seguridad, respaldo y disponibilidad de la información institucional.			✓		✓	✓

La Tabla 17, muestra la alineación entre los objetivos institucionales del GAD y los objetivos estratégicos del área de Tecnologías de la Información. Se observa que existe una relación directa entre ambos niveles, lo que permite asegurar que las acciones propuestas contribuyan al cumplimiento de las metas institucionales. Esta alineación fortalece la coherencia entre la planificación estratégica y la gestión del inventario tecnológico. De esta manera, se garantiza que las iniciativas del área de TI aporten valor al desarrollo organizacional y a la mejora de los procesos institucionales.

3.1.14. Subproceso APO02.06.- Comunicar la estrategia y la dirección de TI.

La comunicación de los lineamientos definidos para la gestión del inventario tecnológico es fundamental para asegurar su correcta aplicación dentro del GAD. No es suficiente contar con un plan o con procedimientos establecidos; es necesario que las áreas involucradas conozcan cómo deben registrarse los equipos, quién es responsable de su control y cuáles son los pasos por seguir en caso de traslado, mantenimiento o baja de un activo.

De acuerdo con el análisis realizado en el proceso APO02, se evidenció que las actividades relacionadas con el inventario se ejecutan de manera recurrente; sin embargo, no siempre se encuentran formalmente documentadas ni respaldadas por mecanismos de seguimiento que permitan evaluar su desempeño. Esta situación

demuestra que, aunque existe práctica operativa, aún es necesario fortalecer la formalización y difusión del proceso para garantizar su continuidad y correcta aplicación en toda la institución.

Se considera necesario proponer algunos mecanismos de comunicación interna que permitan dar a conocer de forma clara los lineamientos del modelo de gestión del inventario tecnológico a todas las áreas involucradas. Entre estos mecanismos se incluyen reuniones de socialización, el uso de correos institucionales para compartir información relevante, la emisión de comunicados internos y la disponibilidad de documentos digitales para consulta del personal. A través de estas acciones se busca que los funcionarios comprendan mejor sus responsabilidades y los procedimientos que deben seguir en relación con el manejo de los activos tecnológicos. De esta manera, se pretende fortalecer la organización del inventario y reducir posibles errores derivados de la falta de información o comunicación.

3.2. Estructuras de acuerdos y definiciones operativas del servicio de inventario tecnológico.

3.2.1. Proceso APO09 - Gestionar los acuerdos del servicio de inventario tecnológico.

En el diagnóstico institucional se identificó que la gestión del inventario tecnológico se realiza de forma operativa, sin acuerdos formales que definan tiempos, responsabilidades ni compromisos documentales. Además, no existe un catálogo de servicios estructurado ni lineamientos basados en buenas prácticas de gobernanza de TI. Esta situación evidencia una gestión poco formalizada y con limitaciones en el control del proceso, lo que afecta la organización y el seguimiento de los activos tecnológicos dentro de la institución.

A partir de esta situación, y en función del segundo objetivo específico, se desarrollan estructuras de acuerdos y definiciones operativas del servicio de inventario tecnológico, tomando como base el proceso APO09 del marco COBIT 2019. Este enfoque permite organizar el servicio, fortalecer su control y establecer una base estructurada para la gestión del inventario tecnológico dentro de la institución.

Para ello, se establecen los principales componentes del servicio, como su identificación, el catálogo de servicios, los acuerdos de nivel de servicio (SLA), la

definición de responsabilidades y los mecanismos de seguimiento. Estos elementos permiten dar orden al proceso, facilitar su ejecución y formalizar la gestión del inventario tecnológico, reduciendo la dependencia de prácticas informales. A continuación, en la Tabla 18 se presenta el resumen del proceso APO09 y las actividades desarrolladas en el proyecto, en función de cada uno de sus subprocesos.

Tabla 18. Resumen del proceso APO09 y sus actividades realizadas.

Subproceso	Nombre del subproceso (COBIT 2019)	Actividades realizadas en el proyecto
APO09.01	Identificar servicios	Se identificaron los servicios relacionados con la gestión del inventario tecnológico dentro de la institución, considerando las actividades y necesidades del área de TI.
APO09.02	Definir el catálogo de servicios	Se estructuró el catálogo de servicios del inventario tecnológico, incluyendo actividades, responsables y flujo de atención.
APO09.03	Definir acuerdos de servicio	Se establecieron criterios básicos para la prestación del servicio de inventario, orientados a mejorar la atención y el control de los activos.
APO09.04	Monitorear servicios	Se definieron mecanismos de seguimiento para evaluar el desempeño del servicio de inventario tecnológico y su cumplimiento.

La Tabla 18 muestra la aplicación del proceso APO09 del marco COBIT 2019 en la gestión del inventario tecnológico, detallando las actividades realizadas en cada subproceso. Se observa que se han definido elementos clave como la identificación del servicio, el catálogo, los acuerdos y los mecanismos de seguimiento. Esto permite estructurar el servicio de inventario de manera más organizada y controlada. De esta forma, se fortalece la gestión del proceso, reduciendo la informalidad y mejorando su seguimiento dentro de la institución.

3.2.2. Subproceso APO09.01.- Identificación del servicio de inventario.

Como resultado del diagnóstico institucional, se determinó que el manejo del inventario tecnológico se realiza de forma operativa, sin una definición formal del servicio ni delimitación clara de sus actividades. A partir de este análisis, se estructura el servicio de Gestión del Inventario Tecnológico como un servicio institucional dentro de la Dirección de Informática y Tecnologías, permitiendo

organizar sus actividades y establecer una base clara para su ejecución.

Este servicio comprende las siguientes actividades principales:

- Registro formal de nuevos equipos tecnológicos adquiridos por la institución.
- Actualización de datos por traslado, reasignación o cambio de responsable.
- Control de responsables, ubicación y estado operativo de los activos.
- Registro de bajas por obsolescencia, daño o sustitución.
- Generación periódica de reportes técnicos de inventario.
- Verificación física de los activos tecnológicos.
- Respaldo y resguardo de la base de datos del sistema de inventario.

La identificación de estas actividades permite delimitar el alcance del servicio y establecer una visión clara de su funcionamiento. Asimismo, constituye la base para la estructuración del catálogo de servicios y de las estructuras de acuerdos definidas en los siguientes apartados. Esto facilita la organización del proceso y mejora su control dentro de la institución.

3.2.3. Subproceso APO09.02 - Catálogo del servicio de inventario tecnológico.

El catálogo de servicios constituye una de las principales definiciones operativas del servicio de inventario tecnológico, ya que organiza y describe de manera estructurada cada una de las actividades que lo conforman. En este se establecen responsables, tiempos de atención y niveles de servicio, lo que permite estandarizar el proceso. Además, facilita la comprensión de las funciones del área técnica y mejora la coordinación entre las áreas involucradas (Ver anexo 12).

3.2.4. Subproceso APO09.03 - Definir y preparar acuerdos de servicios.

3.2.4.1. Estructuras de acuerdos del servicio de inventario tecnológico.

Los acuerdos de nivel de servicio (SLA) representan las estructuras de acuerdos del servicio de inventario tecnológico, en los cuales se establecen compromisos claros relacionados con tiempos de respuesta, responsabilidades y condiciones de ejecución. Estos acuerdos permiten formalizar la prestación del servicio, asegurar su cumplimiento y facilitar su control dentro de la institución. Cada servicio tecnológico cuenta con un proceso formal de atención, un nivel de soporte y un

tiempo máximo de respuesta, según el tipo y la prioridad del requerimiento. Asimismo, estos acuerdos contribuyen a mejorar la organización del servicio y la satisfacción de los usuarios (Ver anexo 13).

3.2.5. Definición de responsabilidades como parte de las estructuras operativas del servicio.

Los compromisos documentales del servicio de inventario tecnológico fueron establecidos a través de la matriz RACI, la cual permite definir de manera clara las responsabilidades, niveles de autoridad y participación de cada actor dentro del proceso. Esta herramienta constituye una definición operativa fundamental del servicio, ya que asegura que cada actividad tenga un responsable, un aprobador y actores involucrados, evitando ambigüedades en la ejecución del proceso. A continuación, se presenta la Tabla 19, donde se detallan las actividades del proceso APO09 y la participación de cada actor institucional:

Tabla 19. Matriz RACI del proceso APO09, Gestión de Acuerdos de Servicio de la Dirección de Informática y Tecnologías.

Actividad	Director TI	Jefatura de Área Técnica	Área Técnica Operativa	Secretaría Técnica	Auditoría
Identificar servicios de inventario (APO09.01)	A	R	C	I	I
Elaborar catálogo de servicios (APO09.02)	A	R	C	I	I
Definir y aprobar SLA (APO09.03)	A	R	C	I	I
Ejecutar servicios de inventario	I	A	R	C	I
Monitorear cumplimiento de SLA (APO09.04)	A	R	C	I	C
Revisar y actualizar acuerdos (APO09.05)	A	R	C	I	C

Donde: R = Responsable A = Aprobador C = Consultado I = Informado

La matriz RACI establece con claridad los roles y responsabilidades dentro del proceso de gestión del inventario tecnológico. La Dirección de Informática asume la función de aprobación y supervisión estratégica, mientras que la Jefatura de Área Técnica actúa como responsable directo del proceso. El personal técnico ejecuta las actividades operativas y la Secretaría Técnica brinda apoyo documental. Esta definición formal de responsabilidades fortalece la organización del servicio y asegura el cumplimiento de los acuerdos establecidos bajo el marco COBIT 2019.

3.2.6. Compromisos documentales del servicio de inventario tecnológico.

Los compromisos documentales del servicio de inventario tecnológico establecen las obligaciones relacionadas con el registro, control y respaldo de la información generada durante la gestión de los activos. Estos compromisos permiten asegurar que cada actividad realizada dentro del proceso cuente con evidencia formal, facilitando la trazabilidad, el control y la verificación del inventario. Su definición se basa en los acuerdos de nivel de servicio (SLA) y en las responsabilidades asignadas mediante la matriz RACI. La siguiente Tabla 20 se detalla los compromisos documentales del servicio.

Tabla 20. Compromisos documentales del servicio de inventario.

Servicio	Compromiso documental	Evidencia generada
Registro de activos	Registrar todo activo en el sistema	Registro digital, código asignado
Asignación de equipos	Documentar entrega con acta	Acta firmada
Actualización de inventario	Registrar cambios de ubicación o responsable	Registro actualizado
Mantenimiento	Documentar intervenciones realizadas	Historial del activo
Baja de activos	Registrar baja con aprobación	Acta y registro en sistema
Verificación física	Validar inventario físico vs digital	Informe de verificación
Reportes	Generar reportes periódicos	Informes mensuales
Respaldo	Realizar copias de seguridad	Registro de respaldos

La Tabla 20 presenta los compromisos documentales asociados a cada servicio del inventario tecnológico, así como la evidencia generada en cada actividad. Se observa que cada proceso cuenta con un respaldo formal que permite garantizar la trazabilidad y control de los activos. Esto contribuye a mejorar la organización de la información y facilita su verificación en caso de auditorías. De esta manera, se fortalece la gestión del inventario tecnológico mediante el registro adecuado y sistemático de cada operación.

3.2.7. Subproceso APO09.04 - Monitorear y reportar los niveles de servicio.

En esta etapa se plantea un esquema de monitoreo orientado a dar seguimiento al servicio de gestión del inventario tecnológico, definiendo indicadores que permitan evaluar el cumplimiento de los acuerdos establecidos en los SLA. A nivel institucional, el monitoreo se propone como parte del modelo de mejora,

estableciendo criterios de seguimiento que podrán aplicarse formalmente una vez adoptado el sistema por el GAD. Estos indicadores constituyen una propuesta metodológica a nivel conceptual, orientada a evaluar el desempeño del servicio, cuya aplicación se plantea para futuras implementaciones institucionales. Asimismo, permitirán identificar desviaciones y oportunidades de mejora en la gestión del inventario tecnológico.

A continuación, en la Tabla 21 se presentan los indicadores propuestos para el monitoreo del servicio de inventario tecnológico.

Tabla 21, Indicadores propuestos para el monitoreo del servicio de inventario.

Indicador	Fórmula	Propósito
Cumplimiento de tiempos de registro	(registros dentro del plazo / total de registros) × 100	Evaluar si los movimientos de inventario se actualizan oportunamente.
Actualización de movimientos	(movimientos registrados / total de movimientos) × 100	Verificar que los cambios de responsable o ubicación se reflejen en el sistema.
Exactitud de información	(registros correctos / total verificado) × 100	Medir coherencia entre inventario físico y digital.
Respaldo del sistema	(respaldos realizados / respaldos programados) × 100	Asegurar disponibilidad y seguridad de la información.

La Tabla 21 presenta los indicadores propuestos para el monitoreo del servicio de inventario tecnológico, los cuales permiten evaluar el cumplimiento de los acuerdos establecidos y el desempeño del proceso. Cada indicador está orientado a medir aspectos clave como tiempos de registro, actualización de información, exactitud de los datos y respaldo del sistema. Estos elementos facilitan el control y seguimiento del servicio, proporcionando información útil para la toma de decisiones. De esta manera, se contribuye a fortalecer la gestión del inventario mediante un enfoque basado en medición y mejora continua.

3.2.8. Subproceso APO09.05 - Revisar los acuerdos y los contratos de servicio.

El subproceso APO09.05 tiene como propósito verificar periódicamente la vigencia, cumplimiento y efectividad de los acuerdos y contratos de servicio (SLA) establecidos entre el Departamento de Tecnologías de la Información y las distintas áreas del GAD. Este proceso busca asegurar que los compromisos definidos en los acuerdos internos o externos continúen siendo pertinentes, eficientes y alineados con las necesidades tecnológicas actuales y futuras de la institución. Asimismo,

permite determinar si es necesario actualizar los términos, ajustar tiempos de respuesta, redefinir responsabilidades o renovar contratos de proveedores de servicios tecnológicos. Para organizar este seguimiento, se definieron algunos elementos básicos de revisión relacionados con el servicio de inventario tecnológico, los cuales se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Revisión periódica del servicio de inventario.

Elemento a revisar	Frecuencia propuesta	Responsable	Acción en caso de incumplimiento
Cumplimiento de tiempos de registro	Trimestral	Director de informática	Ajustar procedimientos o reforzar capacitación
Actualización de movimientos	Trimestral	Jefatura de área técnica	Revisar flujo de notificación entre áreas
Generación de reportes	Mensual	Jefatura de área técnica	Establecer control interno de seguimiento
Respaldo del sistema	Mensual	Área de infraestructura	Verificar configuración de copias automáticas

La aplicación de este subproceso se plantea como un mecanismo que permitiría fortalecer el seguimiento del servicio de inventario tecnológico, estableciendo una base para la mejora continua. Asimismo, la estructuración del servicio mediante catálogo, acuerdos de nivel de servicio, definición de responsabilidades e indicadores representa una propuesta orientada a mejorar la gestión y alinearla con las buenas prácticas de gobernanza de TI establecidas en COBIT 2019.

3.3. Fase 2: Diseño de la gestión de activos tecnológicos basado en el proceso BAI09.

Una vez identificado el problema y estructurado el servicio de inventario mediante el proceso APO09, la segunda fase se orienta al diseño operativo de la gestión de activos tecnológicos dentro del sistema de inventario institucional, tomando como referencia el proceso BAI09 del marco COBIT 2019. Esta fase tiene como propósito establecer controles claros para el registro, clasificación, actualización y seguimiento de los activos tecnológicos del GAD, incorporando criterios de criticidad y lineamientos relacionados con su ciclo de vida. De esta manera, el modelo permite organizar de forma estructurada la gestión del inventario tecnológico y definir responsabilidades claras para su administración.

3.3.1. Proceso BAI09 - Gestionar los Activos Tecnológicos.

El proceso BAI09 tiene como finalidad establecer lineamientos para la correcta gestión de los activos tecnológicos del GAD dentro del sistema de inventario

institucional. A través de este proceso se propone que los equipos informáticos y licencias sean identificados, registrados, clasificados y dados de baja de forma ordenada durante todo su ciclo de vida. Su aplicación permite mantener información actualizada, fortalecer el control interno del inventario y asegurar un seguimiento adecuado de cada activo tecnológico. En la Tabla 23 se presenta el resumen de los indicadores propuestos para el monitoreo del servicio de inventario tecnológico, en el marco del subproceso BAI, orientados a evaluar el cumplimiento y control del proceso.

Tabla 23. Resumen del proceso BAI09 y sus actividades realizadas.

Subproceso	Nombre del subproceso (COBIT 2019)	Actividades realizadas en el proyecto
BAI09.01	Identificar y registrar activos	Se realizó la identificación y registro de los activos tecnológicos en el sistema de inventario, incorporando datos como código, número de serie, modelo, fecha de ingreso y estado del equipo.
BAI09.02	Gestionar activos	Se establecieron lineamientos para el control, organización y seguimiento de los activos dentro del inventario institucional, incluyendo su asignación y control de responsables.
BAI09.03	Gestionar el ciclo de vida de los activos	Se definió el ciclo de vida del activo, considerando su adquisición, uso, mantenimiento, evaluación técnica y seguimiento hasta su disposición final.
BAI09.04	Gestionar la disposición de activos	Se implementaron procedimientos para el retiro de activos del inventario, incluyendo su clasificación como equipo de baja, retiro físico y disposición final mediante reciclaje.
BAI09.05	Gestionar licencias	Se identificaron riesgos y controles asociados al uso de licencias de software, estableciendo mecanismos para su control, seguimiento y correcta asignación.

La Tabla 23 resume los indicadores definidos para el seguimiento del servicio de inventario tecnológico, enfocados en el control y gestión de los activos. Estos indicadores permiten evaluar aspectos importantes como el registro oportuno, la actualización de la información y la exactitud de los datos. Además, facilitan el monitoreo del cumplimiento de los procesos establecidos dentro del marco BAI. Su aplicación contribuirá a mejorar el control del inventario y a identificar posibles fallas en la gestión. De esta manera, se fortalece el seguimiento del servicio y se promueve una mejora continua dentro de la institución.

3.3.2. Subproceso BAI09.01 – Identificar y registrar activos.

Este subproceso establece que todo equipo tecnológico que ingrese a la institución debe quedar registrado dentro del sistema de inventario. Para ello, se revisa la

documentación correspondiente, se asigna un código único de identificación y se coloca una etiqueta física al activo. El registro considera información básica como tipo de equipo, número de serie, responsable, ubicación y estado. Con esto se busca mantener un mejor control de los activos y evitar que equipos ingresen o sean utilizados sin formar parte del inventario institucional.

Como parte del subproceso BAI09.01, se definieron controles básicos para el registro de los activos tecnológicos, orientados a mantener la información organizada y facilitar el seguimiento de cada equipo dentro del inventario. Entre estos controles se incluyen el registro obligatorio del activo, la asignación de un código único, la validación técnica de la información, la definición de un responsable y el etiquetado físico del equipo. Estos controles se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Controles de registro de activos.

Control	Descripción
Registro obligatorio	Todo activo debe registrarse antes de su uso
Código único	Cada activo tiene identificador único
Responsable asignado	Todo activo tiene custodio definido
Validación técnica	Se verifica estado y características
Etiquetado físico	Identificación visible del activo

La Tabla 24 muestra los principales controles establecidos para el registro de los activos tecnológicos, orientados a garantizar su correcta identificación y seguimiento. Estos controles permiten asegurar que cada activo sea registrado, validado y asignado a un responsable. Además, el uso de códigos únicos y etiquetado físico facilita su localización y control dentro del inventario. La aplicación de estos lineamientos contribuye a mejorar la organización de los activos. De esta manera, se fortalece la gestión del inventario tecnológico en la institución.

Para complementar estos controles, también se definieron los roles y responsabilidades de las áreas involucradas en el proceso de registro de activos tecnológicos. Esto permite tener más claro quién participa en cada actividad y cómo se distribuyen las tareas dentro del inventario institucional. La Tabla 25 presenta los responsables y sus funciones dentro del proceso.

Tabla 25. Roles y responsabilidades en el registro de activos.

Rol	Responsabilidad en el proceso de inventario	Actividades clave
Secretaría Técnica / Responsable de Inventario	Responsable del registro y actualización del inventario tecnológico	-Recepción de documentación - Asignación de código único - Registro en el sistema - Etiquetado físico
Jefatura del Área Técnica	Validación técnica del activo previo al registro	-Verificar especificaciones -Confirmar estado operativo - Emitir conformidad técnica
Director de Informática	Aprobación formal de incorporación al inventario	- Revisar documentación - Autorizar ingreso al inventario
Técnico de Soporte	Apoyo en el proceso de registro	- Asistencia en etiquetado - Apoyo en la entrega documentada

El análisis del inventario institucional evidenció que los registros actuales contienen información como código, descripción, modelo, número de serie, departamento y estado del activo. Sin embargo, se identificó la ausencia de campos relacionados con la asignación de responsables y el nivel de criticidad, los cuales son necesarios para fortalecer el control del inventario. En función de ello, el modelo propuesto incorpora estos elementos como parte de los controles definidos en el proceso BAI09. A continuación, se presenta el flujo propuesto para el registro de nuevos activos tecnológicos dentro del sistema de inventario institucional representado en la Fig. 10.

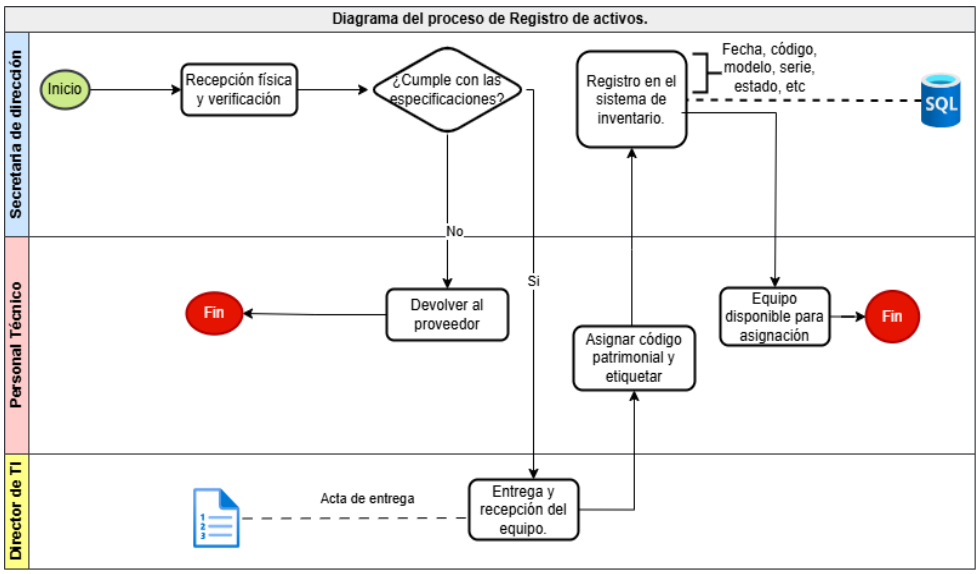


Fig. 10. Diagrama del proceso de registro de activos tecnológicos (BAI09.01).

El diagrama presentado describe el proceso de registro de activos tecnológicos dentro de la institución, desde la recepción del equipo hasta su disponibilidad para asignación. Este proceso permite identificar las actividades necesarias para asegurar

que los activos sean verificados, registrados y controlados adecuadamente, garantizando la integridad de la información dentro del sistema de inventario. En la Tabla 26 se detalla cada una de las actividades consideradas dentro de este proceso.

Tabla 26. Descripción del proceso de registro de activos tecnológicos.

Id	Actividad	Descripción
Inicio	Llegada de nuevo equipo	El proceso inicia con la llegada del equipo tecnológico a la institución como resultado de una adquisición o provisión.
1	Recepción física y verificación	Se realiza la recepción del equipo, verificando sus condiciones físicas y que cumpla con las especificaciones requeridas.
2	Validación de especificaciones	Se evalúa si el equipo cumple con las especificaciones técnicas requeridas.
3	Devolver al proveedor	Si el equipo no cumple con los requisitos, se gestiona su devolución al proveedor, finalizando el proceso para ese activo.
4	Entrega y recepción del equipo	Se formaliza la entrega y recepción del equipo mediante un acta, registrando su ingreso y conformidad.
5	Asignar código patrimonial y etiquetar	Se asigna un código único al activo y se realiza su etiquetado para su identificación institucional.
6	Registro en el sistema de inventario	El activo es registrado en el sistema de inventario, incorporando datos como fecha de ingreso, código patrimonial, número de serie, modelo y estado.
7	Equipo disponible para asignación	El equipo queda disponible para su asignación al usuario o área correspondiente dentro de la institución.
Fin	Finalización del proceso	El proceso concluye con el activo correctamente registrado, identificado y listo para su uso institucional.

A partir de la descripción del proceso, se observa que se han definido actividades clave como la validación técnica, el registro en el sistema y la formalización mediante actas, lo que contribuye a mejorar el control del inventario. Sin embargo, la correcta aplicación de este proceso depende del cumplimiento de cada una de sus etapas, así como de la responsabilidad de los actores involucrados. Este flujo constituye un elemento fundamental dentro del modelo de gestión propuesto, alineado a las buenas prácticas de COBIT 2019.

3.3.3. Subproceso BAI09.02 – Gestionar activos críticos.

En este subproceso se propone identificar, dentro del inventario tecnológico, aquellos activos que tienen mayor impacto para el funcionamiento institucional en caso de no estar disponibles. La finalidad es clasificarlos según su nivel de criticidad para aplicar un seguimiento diferenciado dentro del sistema de inventario. Los activos considerados críticos deberán contar con registro completo, responsable

asignado y verificación periódica, como parte del modelo de gestión propuesto.

Esta clasificación permitirá priorizar su control y mantener información actualizada sobre los bienes más relevantes para la institución. La incorporación del criterio de criticidad se plantea como un control dentro del modelo de gestión, ya que permite priorizar el seguimiento de los activos más relevantes para la operación institucional y mejorar la toma de decisiones sobre su administración.

3.3.4. Controles para la clasificación de activos según criticidad.

Como parte del diseño del modelo de gestión basado en el proceso BAI09, se realizó la clasificación de los activos tecnológicos del inventario institucional en función de su nivel de criticidad. Esta clasificación permite identificar aquellos activos que tienen mayor impacto en la operación institucional, facilitando su control, priorización y seguimiento dentro del inventario. Para ello, se consideraron criterios como el impacto en los servicios, dependencia institucional y posibilidad de reemplazo.

Alta: Activos cuyo uso impacta a varias áreas o procesos institucionales.

Media: Activos que afectan a un área específica.

Baja: Activos de uso individual o reemplazo sencillo.

Con base en estos criterios, se realizó una clasificación de los activos tecnológicos institucionales según su nivel de criticidad. En la Tabla 27 se presentan los principales activos identificados y la justificación de su clasificación dentro del inventario tecnológico.

Tabla 27. Inventario de activos críticos.

Id	Activo	Área	Criticidad	Justificación
1	Servidor HP	Infraestructura	Alta	Soporta servicios críticos institucionales; su falla afecta múltiples sistemas.
2	Storage	Infraestructura	Alta	Almacena información institucional crítica; pérdida impacta directamente en la operación.
3	Firewall	Infraestructura	Alta	Protege la red institucional; su falla compromete la seguridad.
4	Switch Core Cisco	Infraestructura	Alta	Gestiona la conectividad principal de la red; su falla interrumpe comunicaciones.
5	UPS 30KVA	Infraestructura	Alta	Garantiza continuidad eléctrica de equipos críticos.

Id	Activo	Área	Criticidad	Justificación
6	Sistema de Inventario	Sistemas	Alta	Permite el control del inventario; su falla afecta la gestión institucional.
7	Servidores secundarios	Infraestructura	Alta	Soporte de servicios internos y respaldo de información.
8	Computadoras administrativas	Administrativa	Media	Apoyan procesos operativos; su falla afecta productividad individual.
9	Laptops institucionales	Técnica	Media	Utilizadas para actividades técnicas; pueden ser reemplazadas temporalmente.
10	Impresoras	Administrativa	Media	Apoyan procesos documentales; no afectan servicios críticos.
11	Equipos de usuario final	General	Baja	Uso individual; su falla tiene impacto limitado.
12	Periféricos (mouse, teclado)	General	Baja	Fácil reemplazo y bajo impacto operativo.

A partir de la clasificación realizada, se identificó que los activos de mayor criticidad corresponden a la infraestructura tecnológica central, como servidores, almacenamiento y equipos de red, debido a su impacto directo en la continuidad de los servicios institucionales. Por otro lado, los activos de criticidad media están asociados a equipos de apoyo operativo, mientras que los de criticidad baja corresponden a elementos de uso individual con bajo impacto. Esta clasificación permite establecer prioridades en el control, mantenimiento y seguimiento dentro del inventario tecnológico.

Los criterios definidos para la evaluación de herramientas se establecieron en función de los lineamientos del proceso BAI09 del marco COBIT 2019, considerando aspectos como el registro de activos (BAI09.01), la gestión del ciclo de vida (BAI09.03), la trazabilidad de la información y el control del estado de los activos. Esto permitió asegurar que la selección de la herramienta no se base únicamente en características técnicas, sino en su capacidad para soportar una gestión alineada a buenas prácticas de gobernanza de TI.

En función de la clasificación de criticidad de los activos tecnológicos, se establecen controles diferenciados dentro del inventario institucional, con el fin de asegurar un adecuado nivel de seguimiento, mantenimiento y protección de los recursos tecnológicos. Estos controles permiten priorizar la gestión de los activos más críticos, garantizando su disponibilidad y reduciendo riesgos operativos dentro

del Departamento de Informática y Tecnologías. En la Tabla 28 se presentan los controles definidos según el nivel de criticidad de cada activo.

Tabla 28. Controles de gestión del nivel de criticidad de activos.

Nivel de criticidad	Tipo de control	Descripción del control	Frecuencia
Alta	Monitoreo continuo	Supervisión permanente del estado, disponibilidad y funcionamiento del activo.	Permanente
Alta	Verificación física	Revisión periódica del estado y ubicación del activo.	Trimestral
Alta	Respaldo de información	Generación de copias de seguridad para evitar pérdida de información.	Semanal
Alta	Control de acceso	Restricción de acceso solo a personal autorizado.	Permanente
Media	Monitoreo periódico	Seguimiento del estado del activo durante su uso.	Mensual
Media	Verificación física	Revisión del estado del equipo dentro del área asignada.	Semestral
Media	Mantenimiento preventivo	Revisión técnica programada para evitar fallas.	Según cronograma
Baja	Control básico	Registro y control dentro del inventario.	Permanente
Baja	Revisión eventual	Verificación cuando sea necesario o ante incidencias.	Eventual

La definición de controles según el nivel de criticidad permite optimizar la gestión del inventario tecnológico, enfocando mayores esfuerzos en los activos que tienen un impacto significativo en la operación institucional. Los activos de alta criticidad requieren un monitoreo constante y medidas de protección más estrictas, mientras que los activos de criticidad media y baja son gestionados mediante controles proporcionales a su impacto. Este enfoque contribuye a mejorar la eficiencia en la administración de recursos tecnológicos y fortalece el control interno del inventario.

3.3.5. Subproceso BAI09.03 – Gestionar el ciclo de vida del activo.

Este subproceso establece las etapas que debe seguir cada activo tecnológico desde su ingreso a la institución hasta su retiro definitivo. El ciclo de vida comprende la adquisición, registro, asignación, uso, mantenimiento, posible reasignación y baja del activo. El fin es asegurar que cada equipo cuente con un seguimiento documentado durante todas sus fases, manteniendo información actualizada sobre su estado, ubicación y responsable dentro del sistema de inventario.

Este permite optimizar el uso de los recursos tecnológicos y establecer criterios claros para su renovación o retiro. La definición del ciclo de vida del activo se

establece como un control que permite asegurar el seguimiento continuo de cada equipo desde su ingreso hasta su baja, garantizando la actualización permanente de la información dentro del inventario, representado en el siguiente diagrama de la Fig. 11.

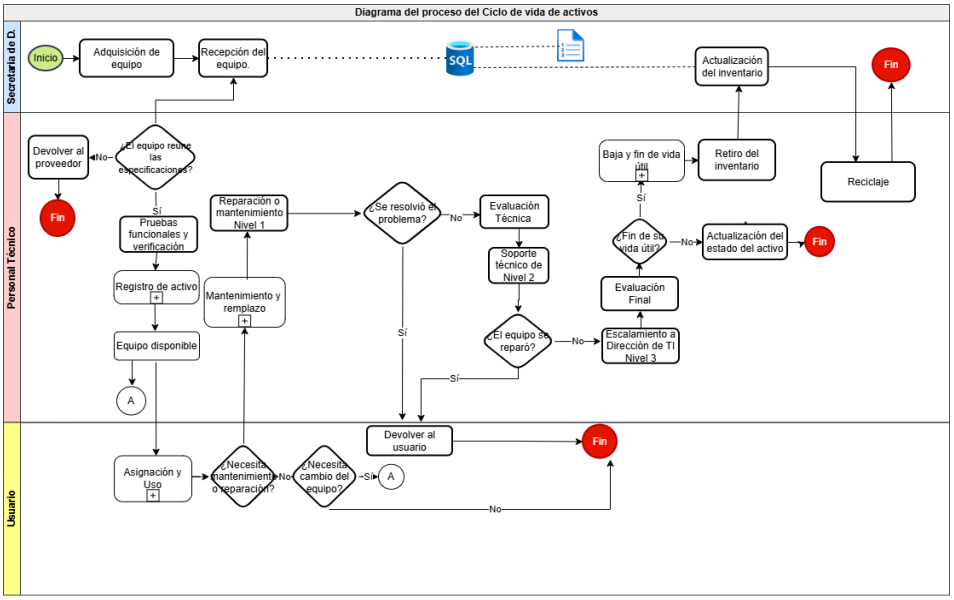


Fig. 11. Diagrama del proceso del Ciclo de vida de activos.

Para complementar el diagrama del ciclo de vida del activo, en la Tabla 29 se describen las actividades y etapas consideradas dentro del proceso de gestión de los activos tecnológicos. Estas actividades permiten entender cómo se realiza el seguimiento de cada equipo durante su permanencia en la institución, incluyendo procesos de validación, mantenimiento, actualización y disposición final. Además, facilitan una mejor organización y control de la información registrada dentro del inventario tecnológico.

Tabla 29. Descripción del diagrama del ciclo de vida de los activos tecnológicos.

Id	Actividad	Descripción
Inicio	Adquisición de equipo	El proceso inicia con la adquisición del equipo tecnológico por parte de la institución.
1	Recepción del equipo	El equipo es recibido físicamente para su verificación inicial.
2	Validación de especificaciones	Se evalúa si el equipo cumple con las especificaciones requeridas.
3	Devolver al proveedor	Si el equipo no cumple con los requisitos, se procede a su devolución, finalizando el proceso.
4	Pruebas funcionales y verificación	Se realizan pruebas técnicas para validar el correcto funcionamiento del equipo.
5	Registro del activo	El activo es registrado en el sistema de inventario, incorporando sus datos principales.
6	Equipo disponible	El equipo queda disponible para su asignación dentro de la institución.

Id	Actividad	Descripción
7	Asignación del activo al usuario	El equipo es asignado a un usuario responsable.
8	Evaluación de necesidad de mantenimiento	Se determina si el equipo requiere mantenimiento o reparación.
9	Reparación o mantenimiento nivel 1	Se realiza una primera intervención técnica para solucionar posibles fallas.
10	Evaluación de resolución del problema	Se verifica si el problema ha sido solucionado.
11	Evaluación técnica	Si el problema no se resuelve, se realiza un análisis técnico más detallado.
12	Soporte técnico de Nivel 2	Se ejecuta una intervención técnica de mayor nivel para intentar reparar el equipo.
13	Evaluación de reparación	Se determina si el equipo fue reparado correctamente.
14	Escalamiento a Dirección de TI Nivel 3	Si no se logra la reparación, se eleva el caso para una decisión a nivel directivo.
15	Evaluación final	Se realiza una evaluación integral del estado del equipo.
16	Evaluación de vida útil	Se determina si el equipo ha llegado al final de su vida útil.
17	Baja y fin de vida útil	Si el equipo no es recuperable, se clasifica como activo de baja.
18	Retiro del inventario	El activo es retirado formalmente del inventario institucional.
19	Actualización del inventario	Se actualiza el estado del activo en el sistema de inventario.
20	Reciclaje o disposición final	Se realiza la disposición final del equipo conforme a normativa institucional.
21	Actualización del estado del activo	En caso de no ser considerado baja inmediata, se registra el estado del equipo como dañado en el sistema.
22	Devolver al usuario	Si el equipo es reparado, se devuelve al usuario para continuar con su uso.
Fin	Cierre del proceso	El proceso concluye con el registro actualizado del estado del activo o su disposición final.

El ciclo de vida definido permite llevar un control completo de los activos tecnológicos dentro del inventario institucional, asegurando su seguimiento desde que ingresan hasta su retiro o disposición final. A lo largo del proceso se incluyen actividades como el registro, la validación técnica y el mantenimiento en distintos niveles, lo que ayuda a mantener la información actualizada y confiable. Además, la evaluación constante del estado y la vida útil de los equipos facilita la toma de decisiones oportunas sobre si deben continuar en uso, ser reasignados o darse de baja, fortaleciendo así la gestión del inventario en el Departamento de Informática.

3.3.6. Políticas para la gestión del ciclo de vida de activos tecnológicos.

Para llevar un mejor control de los activos tecnológicos dentro de la institución, es necesario definir ciertas políticas que orienten su manejo en cada etapa de su ciclo de vida. A continuación, se presentan estas políticas, las cuales buscan organizar desde la adquisición hasta la baja de los equipos, asegurando un uso adecuado, un seguimiento constante y una gestión más ordenada, en concordancia con las buenas

prácticas propuestas por COBIT 2019. En la Tabla 30 se presentan las políticas propuestas para la gestión del ciclo de vida de los activos tecnológicos.

Tabla 30. Políticas para la gestión del ciclo de vida del activo.

Etapa del ciclo de vida	Política
Adquisición	Todo activo tecnológico debe contar con documentación formal antes de su registro en el inventario
Registro	Ningún activo podrá ser utilizado sin estar previamente registrado en el sistema
Asignación	Todo activo debe tener un responsable asignado y registrado
Uso	El uso del activo debe estar alineado a funciones institucionales
Mantenimiento	Los activos deberán someterse a mantenimiento preventivo y correctivo según cronograma
Reasignación	Todo cambio de responsable o ubicación debe ser registrado en el sistema
Baja	Todo activo debe ser evaluado técnicamente antes de su baja
Seguridad	Los activos deben contar con control de acceso y protección de la información

La definición de estas políticas permite formalizar la gestión del ciclo de vida de los activos tecnológicos, estableciendo criterios claros para su administración dentro del inventario institucional. De esta manera, se fortalece el control interno, se mejora la organización de los recursos tecnológicos y se asegura la alineación con las buenas prácticas de gobernanza establecidas en COBIT 2019.

3.3.7. Políticas para la gestión de activos tecnológicos.

Con el propósito de fortalecer la gestión del inventario tecnológico dentro del Departamento de Informática y Tecnologías, se establecen políticas orientadas a regular el registro, clasificación, uso, control y ciclo de vida de los activos tecnológicos. Estas políticas permiten definir lineamientos claros para la administración de los recursos, garantizando su trazabilidad, control y uso adecuado dentro de la institución. Su aplicación contribuye a mejorar la calidad de la información, optimizar la gestión del inventario y asegurar la alineación con las buenas prácticas del proceso BAI09 del marco COBIT 2019. Asimismo, estas políticas sirven como base para estandarizar las actividades y asegurar una gestión más organizada y consistente del inventario tecnológico.

3.3.7.1. Políticas de registro de activos tecnológicos

Estas políticas establecen los lineamientos para el ingreso y registro de los activos tecnológicos dentro del sistema de inventario institucional, garantizando que toda la información sea documentada de manera adecuada desde el inicio de su ciclo de vida. Su finalidad es mantener un mejor control y organización de los equipos tecnológicos dentro de la institución.

- Todo activo tecnológico debe ser registrado en el sistema antes de su uso.
- Cada activo debe contar con un código único de identificación.
- El registro debe incluir información completa: tipo de equipo, número de serie, responsable, ubicación y estado.
- Ningún activo podrá operar sin estar previamente incorporado en el inventario.

3.3.7.2. Políticas de clasificación por criticidad de activos

Estas políticas permiten clasificar los activos tecnológicos en función de su impacto dentro de la operación institucional, facilitando la priorización de su control y seguimiento.

- Todos los activos deben ser clasificados según su nivel de criticidad (alta, media o baja).
- Los activos de criticidad alta deben contar con mayor nivel de control y seguimiento.
- La clasificación debe ser revisada periódicamente en función del uso del activo.
- Los activos críticos deben contar con responsable asignado y verificación continua.

3.3.7.3. Políticas del ciclo de vida de los activos tecnológicos

Estas políticas regulan las diferentes etapas del ciclo de vida de los activos tecnológicos, desde su adquisición hasta su baja, asegurando un control ordenado y documentado.

- Todo activo debe contar con documentación formal desde su adquisición.
- El uso del activo debe estar alineado a las funciones institucionales.
- Se deben realizar mantenimientos preventivos y correctivos según cronograma.

- Todo cambio de responsable o ubicación debe ser registrado en el sistema.
- La baja de un activo debe contar con evaluación técnica previa.

3.3.7.4. Políticas de control y seguimiento de activos tecnológicos.

Estas políticas establecen mecanismos de control orientados a garantizar la correcta gestión del inventario mediante monitoreo, evaluación y generación de información para la toma de decisiones, también permiten estandarizar los procesos relacionados con el registro, actualización y verificación de los activos tecnológicos, asegurando su trazabilidad dentro de la institución. De igual manera, contribuyen a fortalecer la transparencia y el control interno, reduciendo riesgos asociados a la pérdida o uso inadecuado de los recursos.

- Se deben realizar verificaciones periódicas del inventario físico y digital.
- Se deben generar reportes del estado del inventario de forma periódica.
- Se deben aplicar indicadores para evaluar la gestión del inventario.
- Se debe garantizar el respaldo de la información del inventario.

3.3.7.5. Políticas de seguridad de activos tecnológicos

Estas políticas establecen lineamientos orientados a proteger los activos tecnológicos y la información asociada, garantizando su uso adecuado y reduciendo riesgos de acceso no autorizado o pérdida de información.

- El acceso a los activos tecnológicos debe estar restringido a personal autorizado.
- Los equipos que contengan información institucional deben contar con mecanismos de protección (usuarios, contraseñas, permisos).
- Se debe evitar el uso no autorizado de los activos tecnológicos.
- Los activos críticos deben contar con medidas adicionales de seguridad y control.

3.3.7.6. Políticas de auditoría y control del inventario tecnológico

Estas políticas permiten establecer mecanismos de verificación y control del inventario tecnológico, con el fin de garantizar la confiabilidad de la información registrada y detectar posibles inconsistencias.

- Se deben realizar auditorías periódicas del inventario tecnológico.
- Se debe verificar la correspondencia entre el inventario físico y el sistema.

- Se deben registrar y corregir inconsistencias detectadas en el inventario.
- Se debe llevar un control histórico de los cambios realizados en los activos.

La definición de estas políticas permite formalizar la gestión de los activos tecnológicos dentro del inventario institucional, estableciendo criterios claros para su administración, control y seguimiento. De esta manera, se fortalece la organización de los recursos tecnológicos, se mejora la calidad de la información y se asegura la alineación con las prácticas de gobernanza y control propuestas en el marco COBIT 2019.

3.3.8. Subproceso BAI09.04 – Optimizar el valor de los activos.

El subproceso BAI09.04 permite evaluar periódicamente el estado y uso de los activos tecnológicos registrados en el inventario institucional, con el fin de determinar si deben mantenerse en operación, ser reasignados o dados de baja. Esta optimización se basa en criterios como la antigüedad, el estado funcional y la frecuencia de uso del activo, permitiendo mejorar la toma de decisiones dentro de su ciclo de vida. A través de este enfoque, se busca asegurar que los activos tecnológicos mantengan un uso adecuado y que aquellos que ya no cumplen su función sean identificados oportunamente.

3.3.8.1. Control para la optimización de activos tecnológicos

Este control se orienta a fortalecer la gestión del inventario mediante la evaluación continua de los activos tecnológicos, permitiendo identificar de manera oportuna aquellos que requieren mantenimiento, reasignación o baja. Su aplicación contribuye a optimizar el uso de los recursos tecnológicos, mejorar su aprovechamiento y evitar la permanencia de activos obsoletos dentro del inventario institucional. A continuación, se detalla la evaluación del estado de los activos en la siguiente Tabla 31.

Tabla 31. Evaluación del estado del activo.

Código	Tipo de activo	Antigüedad (años)	Estado funcional	Nivel de uso	Acción sugerida
CP-0001	Computadora de escritorio	7	Bajo rendimiento	Alto	Reemplazo
LT-0001	Laptop	4	Funcional	Medio	Mantener
IM-0001	Impresora	10	Obsoleta	Bajo	Baja
SV-0001	Servidor	5	Estable	Alto	Mantener
UPS-0001	UPS	6	Funcional	Medio	Mantener

Código	Tipo de activo	Antigüedad (años)	Estado funcional	Nivel de uso	Acción sugerida
SW-0001	Switch	8	Bajo rendimiento	Alto	Reemplazo

La Tabla 31, ilustra el criterio de evaluación aplicable a los activos tecnológicos, considerando variables como antigüedad, estado funcional y nivel de uso, las cuales permiten orientar la acción sugerida (mantener, reparar o reemplazar) dentro del proceso de optimización. Dado que la medición individual de estas variables para la totalidad del inventario requiere inspección física y documentación de compra no disponible durante el desarrollo del estudio, el Anexo 14 complementa este criterio con el detalle real de los 156 activos registrados en el sistema GLPI, clasificados según su estado de registro (Ver Anexo14).

Como parte del proceso de optimización, se establece un criterio referencial en la Tabla 32, que permite comparar el costo de reparación con el costo estimado de reemplazo del activo. Este análisis facilita la toma de decisiones dentro del ciclo de vida, permitiendo determinar de manera más objetiva si un activo debe mantenerse, repararse o ser sustituido, contribuyendo así a una gestión más eficiente del inventario tecnológico.

Tabla 32. Criterio Referencial para decisiones de mantenimiento o reemplazo.

Código	Tipo de activo	Antigüedad (años)	Estado funcional	Costo estimado de reparación (USD)	Costo estimado de reemplazo (USD)	Relación costo (%)	Decisión sugerida
CP-0001	Computadora de escritorio	7	Bajo rendimiento	120	550	21.8%	Reemplazo
LT-0001	Laptop	4	Funcional	60	650	9.2%	Mantener
IM-0001	Impresora	10	Obsoleta	80	350	22.8%	Baja
SV-0001	Servidor	5	Estable	250	2800	8.9%	Mantener
UPS-0001	UPS	6	Funcional	90	400	22.5%	Evaluar reemplazo
SW-0001	Switch	8	Bajo rendimiento	100	600	16.6%	Reemplazo

La definición de la decisión de mantenimiento o reemplazo de los activos tecnológicos se realizó considerando la relación entre el costo estimado de reparación y el costo de reemplazo, junto con la antigüedad y el estado funcional del equipo. Este criterio permitió establecer decisiones más objetivas orientadas a

optimizar el uso de los recursos institucionales, priorizando el reemplazo de equipos obsoletos o con bajo rendimiento, y el mantenimiento de aquellos que aún garantizan un funcionamiento adecuado. Este análisis se alinea con el proceso BAI09 del marco COBIT 2019, enfocado en la optimización del valor de los activos tecnológicos.

3.3.9. Subproceso BAI09.05 – Gestionar las licencias de software.

El subproceso BAI09.05 establece lineamientos para el control y seguimiento de las licencias de software utilizadas en la institución, asegurando que cada aplicación instalada se encuentre debidamente registrada en el inventario, cuente con una licencia vigente y tenga un responsable asignado. Este proceso permite mantener un control adecuado del software institucional, prevenir el uso no autorizado y apoyar la toma de decisiones relacionadas con la renovación, reasignación o baja de licencias.

3.3.9.1. Control para la gestión de licencias de software

Este control permite garantizar el uso adecuado del software institucional mediante el registro, seguimiento y verificación de las licencias asociadas a cada activo tecnológico. Su aplicación contribuye a reducir riesgos legales y operativos, así como a mejorar la administración de los recursos tecnológicos dentro del inventario institucional.

Tabla 33. Matriz de responsabilidades en la gestión de licencias.

Actividad	Director de Informática	Secretaría Técnica / Inventario	Técnico de Soporte	Usuarios
Registro inicial de licencia	A	R	C	I
Verificación periódica de instalaciones	C	I	R	I
Comparación instalaciones vs licencias registradas	A	R	R	I
Reasignación o desinstalación	A	C	R	C
Decisión de renovación o baja	A	C	C	I
Actualización de matriz de licencias	A	R	C	I
Generación de reportes	A	R	C	I

Donde: R = Responsable; A = Aprueba; C = Consultado; I = Informado

La matriz de responsabilidades (RACI) detallada en la Tabla 33, permite definir de manera clara la participación de cada actor en las actividades relacionadas con la

gestión de licencias de software. A través de esta asignación se establece quién es responsable de ejecutar, aprobar, consultar e informar cada proceso, lo que contribuye a mejorar el control, la coordinación y la trazabilidad de las acciones. Esta estructura se alinea con el proceso BAI09.05 del marco COBIT 2019, fortaleciendo la gestión adecuada de las licencias dentro del inventario tecnológico.

Tabla 34. Riesgos y controles a la gestión de licencias.

Riesgo	Causa	Impacto	Control propuesto
Software sin licencia registrada	Falta de actualización del inventario	Incumplimiento normativo y riesgos legales	Verificación periódica del inventario y actualización de la matriz de licencias
Licencias registradas, pero no utilizadas	Asignación inadecuada o falta de control	Uso ineficiente de recursos tecnológicos	Revisión periódica y reasignación de licencias disponibles
Licencias vencidas	Falta de seguimiento y control de fechas	Interrupción del servicio y fallas operativas	Registro de fechas de vigencia y generación de alertas internas
Instalaciones no autorizadas	Ausencia de controles técnicos y administrativos	Inconsistencias en el inventario y riesgos de seguridad	Implementación de procedimientos formales de instalación y control de software
Uso excesivo de licencias	Falta de control de usuarios	Incumplimiento de contratos de licenciamiento	Control de usuarios y monitoreo del uso del software

En la Tabla 34, se llevó a cabo la identificación de los riesgos asociados a la gestión de licencias de software donde permitió establecer controles orientados a prevenir incumplimientos normativos, optimizar el uso de los recursos tecnológicos y garantizar la continuidad de los servicios. Estos controles fortalecen la organización y el seguimiento del inventario, contribuyendo a una gestión más segura y eficiente.

3.4. Modelo de gestión de inventario.

El diseño de la gestión de activos tecnológicos basado en el proceso BAI09 permite establecer controles para el registro, clasificación, seguimiento y administración del ciclo de vida de los activos dentro del inventario institucional. Asimismo , incorpora criterios de criticidad, definición de responsabilidades y mecanismos de control que contribuyen a mejorar la organización, trazabilidad y uso eficiente de los recursos tecnológicos en el departamento. A continuación, se diagrama el proceso en la Fig. 12.

El modelo de gestión del inventario tecnológico presenta las actividades, decisiones y responsables involucrados en el control de los activos dentro del GAD, tomando como referencia los procesos del marco COBIT 2019. A través de este flujo se

organiza desde la solicitud inicial del usuario hasta el registro, control, mantenimiento y actualización de los activos, permitiendo una gestión más ordenada y trazable. También incorpora validaciones técnicas, control de cambios, gestión de incidencias y actualización de la base de datos, lo que contribuye a mejorar la confiabilidad de la información y la toma de decisiones en el área de Tecnologías de la Información.

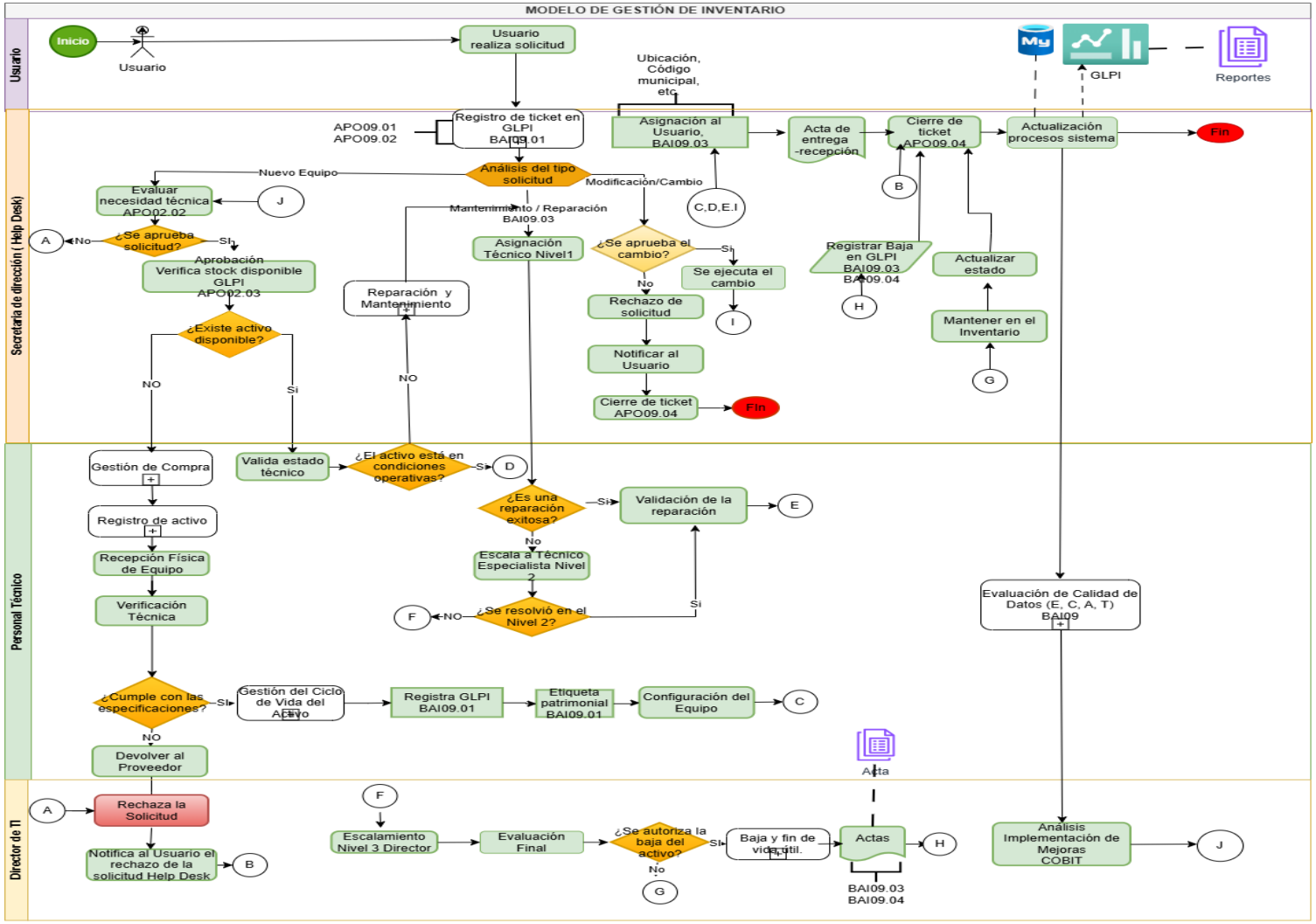


Fig. 12. Modelo de gestión de inventario.

3.4.1. Descripción del modelo de gestión de inventario tecnológico

El modelo de gestión de inventario tecnológico propuesto busca organizar y controlar de manera eficiente todos los activos tecnológicos de la institución. A través de un conjunto de actividades definidas, se abarca desde la solicitud del usuario hasta la baja del equipo, permitiendo un seguimiento adecuado en cada etapa. Además, el uso de la herramienta GLPI facilita el registro, control y actualización de la información. De esta manera, se mejora la administración de los recursos tecnológicos y se apoya la toma de decisiones dentro de la institución Tabla 355.

Tabla 35. Descripción del modelo de gestión de inventario de los activos tecnológicos.

ID	Actividad	Descripción
Inicio	Solicitud del usuario	El proceso inicia cuando el usuario registra una solicitud en GLPI, indicando si requiere adquisición, mantenimiento o cambio de un activo tecnológico.
1	Registro de ticket GLPI (APO09.01)	Se registra la solicitud en GLPI, generando un ticket para su seguimiento y control.
2	Análisis del tipo de solicitud	Se clasifica la solicitud en adquisición, mantenimiento o cambio, definiendo el flujo correspondiente.
3	Evaluación de necesidad técnica (APO02.02)	Se analiza la viabilidad técnica, la disponibilidad de recursos y la pertinencia de la solicitud.
4	Aprobación de solicitud (APO02.03)	Se decide si la solicitud es aprobada o rechazada. Si es rechazada, se notifica al usuario y se cierra el ticket.
A1	Verificación de stock	Se consulta en GLPI si existe disponibilidad del activo en inventario.
A2	Gestión de compra (Subproceso)	Comprende las actividades necesarias para adquirir un nuevo activo tecnológico cuando no existe disponibilidad en inventario, conforme a la normativa institucional.
A3	Registro de activo (Subproceso)	Se ejecuta el subproceso de registro del activo, donde se realiza la recepción del equipo, la verificación de especificaciones, el registro en GLPI, la asignación del código patrimonial y la configuración inicial
A4	Recepción física del equipo	Se recibe el equipo verificando su estado físico, cantidad y documentación correspondiente.
A5	Verificación técnica inicial	Se valida que el equipo cumpla con las especificaciones técnicas requeridas.
A6	Registro el activo en GLPI (BAI09.01)	Se registra la información del activo en GLPI para garantizar su control y trazabilidad.
A7	Etiquetado patrimonial	Se asigna un código patrimonial único y una etiqueta física para identificar el activo.
A8	Configuración del equipo	Se instala y configura el equipo según los requerimientos institucionales.
A9	Validación técnica del activo	Se verifica que el equipo se encuentre operativo antes de ser asignado.
A10	Asignación al usuario (BAI09.03)	El equipo es entregado al usuario responsable y se actualiza su asignación en GLPI.

ID	Actividad	Descripción
B1	Reparación y mantenimiento (Subproceso)	Agrupa las actividades relacionadas con el diagnóstico, reparación, validación, escalamiento y recuperación de los activos tecnológicos.
B2	Asignación técnico nivel 1	Se asigna el ticket a un técnico para realizar el diagnóstico inicial.
B3	Diagnóstico inicial	Se identifica la causa del problema reportado por el usuario.
B4	Validación de resolución nivel 1	Se verifica si el problema fue solucionado en el primer nivel de soporte.
B5	Escalamiento a nivel 2	Si el problema no se resuelve, el caso se deriva a un especialista técnico.
B6	Diagnóstico especializado	Se realiza un análisis técnico más avanzado del incidente.
B7	Validación de resolución nivel 2	Se verifica si la solución aplicada fue efectiva.
B8	Escalamiento a nivel 3	Si el problema persiste, el caso se eleva a la Dirección o instancia superior de TI.
B9	Evaluación final	Se determina si el equipo debe ser reparado, reemplazado o dado de baja.
B10	Autorización de baja (BAI09.04)	Se autoriza formalmente la baja del activo tecnológico.
B11	Baja y fin de vida útil (Subproceso)	Comprende las actividades relacionadas con la evaluación técnica, autorización, documentación y retiro definitivo de los activos tecnológicos que concluyen su ciclo de vida.
B12	Acta de baja	Se documenta la baja del equipo mediante el acta correspondiente.
B13	Registro de baja en GLPI (BAI09.03)	Se actualiza el estado del activo en GLPI, dejando constancia de su baja.
B14	Disposición final	Se realiza la disposición final del equipo conforme a la normativa institucional.
B15	Actualización contable	Se comunica la baja al área financiera para el ajuste contable correspondiente.
B16	Mantener equipo	En caso de ser útil, el equipo puede conservarse para repuestos o usos internos autorizados.
B17	Ejecución de reparación	Se realizan las reparaciones necesarias para recuperar la operatividad del equipo.
B18	Validación de reparación	Se verifica que el equipo funcione correctamente después de la reparación.
B19	Actualización en GLPI	Se registra en GLPI el mantenimiento o reparación realizada.
C1	Análisis de cambio	Se evalúa el impacto del cambio solicitado sobre el activo tecnológico.
C2	Aprobación de cambio	Se decide si el cambio solicitado es viable y puede ejecutarse.
C3	Rechazo de cambio	Si el cambio no es aprobado, se notifica al usuario y se cierra el ticket.
C4	Ejecución de cambio	Se implementa el cambio solicitado en el activo tecnológico.
C5	Validación de cambio	Se verifica que el cambio realizado funcione correctamente.
C6	Actualización en GLPI	Se actualiza la información del activo en GLPI luego del cambio realizado.

ID	Actividad	Descripción
C7	Acta de entrega-recepción	Se documenta formalmente la entrega o intervención realizada.
C8	Asignación al usuario	Se registra la asignación o devolución del activo al usuario responsable.
C9	Cierre del ticket (APO09.04)	Se cierra el ticket en GLPI y se notifica al usuario sobre la finalización del proceso.
C10	Generación de reportes	Se generan reportes e indicadores para el seguimiento de la gestión del inventario.
C11	Evaluación de calidad de datos	Se evalúa la calidad de los datos mediante las métricas de exactitud, completitud, actualización y trazabilidad..
C12	Mejora continua	Se identifican oportunidades de mejora para fortalecer el proceso de gestión del inventario.
Fin	Fin	El proceso concluye con la actualización de la información del activo en GLPI, dejando disponible su historial para actividades de seguimiento, control y consulta institucional

Con el fin de complementar la representación gráfica del modelo de gestión del inventario tecnológico, se presenta a continuación el detalle de las actividades que conforman cada etapa del proceso. En esta sección se describen las acciones, responsables y decisiones involucradas, desde la solicitud inicial del usuario hasta el cierre del ciclo del activo. Esto permite comprender de manera más clara cómo se desarrolla el flujo de trabajo, facilitando su análisis, implementación y seguimiento dentro de la institución.

El detalle de las actividades también permite evidenciar la integración de los procesos APO02, APO09 y BAI09 del marco COBIT 2019 dentro del modelo propuesto, lo que contribuye a una gestión más organizada y controlada del inventario tecnológico. Asimismo, ayuda a mejorar la trazabilidad de los activos y a fortalecer la gestión dentro del área de Tecnologías de la Información. De esta manera, se facilita la toma de decisiones y se promueve una mejora continua en el manejo de los recursos tecnológicos.

3.5. Fase 3: Análisis y selección de herramientas de software libre mediante pruebas funcionales.

La presente fase tiene como propósito analizar herramientas de software libre orientadas a la gestión de inventarios tecnológicos, con el fin de seleccionar aquella que mejor se adapte a las necesidades del modelo propuesto. Este análisis se fundamenta en los requerimientos definidos en la fase anterior, particularmente en relación con el proceso BAI09 del marco COBIT 2019. Para ello, se consideran

criterios técnicos y funcionales que permiten evaluar el nivel de adecuación de cada herramienta dentro del contexto institucional.

3.5.1. Criterios de evaluación.

Para realizar la evaluación de las herramientas de software libre, se definieron criterios funcionales y técnicos alineados con el proceso BAI09 del marco COBIT 2019. Estos criterios permiten analizar aspectos clave relacionados con la gestión del ciclo de vida de los activos tecnológicos, su control, clasificación y seguimiento. En la Tabla 36 se presentan los criterios utilizados para la evaluación comparativa de las herramientas seleccionadas.

Tabla 36. Criterios de evaluación de herramientas de inventario.

Criterio	Descripción
Registro de activos	Permite ingresar y gestionar activos tecnológicos
Control de inventario	Seguimiento y actualización de activos
Gestión de ciclo de vida	Manejo de estado, mantenimiento y baja
Clasificación de activos	Permite categorizar y priorizar activos
Reportes	Generación de informes
Gestión de usuarios	Control de accesos y roles
Software libre	Licencia libre y gratuita

Los criterios definidos no se limitan únicamente a las características técnicas de las herramientas analizadas, sino que se relacionan directamente con los lineamientos del proceso BAI09 del marco COBIT 2019. El registro de activos se vincula con el subproceso BAI09.01, la clasificación de activos con BAI09.02, la gestión del ciclo de vida con BAI09.03 y el control y seguimiento del estado de los activos con BAI09.04. Esta relación permitió orientar la evaluación hacia un enfoque más estructurado, en el que no solo se considera la funcionalidad del software, sino también su aporte al control y a la gestión del inventario tecnológico dentro del contexto institucional.

Se llevó a cabo una evaluación organizada de las herramientas, analizando cómo cada una responde a las necesidades del inventario tecnológico en la institución. Esto permitió considerar no solo las funcionalidades de los sistemas, sino también su utilidad para mantener un control adecuado de los activos, su seguimiento y su actualización a lo largo del tiempo. De esta manera, fue posible identificar con mayor claridad las ventajas y limitaciones de cada herramienta evaluada, logrando una comparación más coherente con la realidad institucional. Asimismo, este

análisis contribuye a seleccionar una solución que no solo cumpla con requisitos técnicos, sino que también fortalezca la gestión y el control del inventario tecnológico.

Selección de herramientas a comparar:

- GLPI
- Snipe-IT
- OCS Inventory
- Ralph.

3.5.2. Descripción de las herramientas evaluadas.

Con base en los criterios definidos previamente, se procedió a evaluar las herramientas seleccionadas. En primer lugar, se analiza GLPI, una solución de software libre ampliamente utilizada para la gestión de activos tecnológicos y servicios de TI. En la Tabla 37 se presentan las funcionalidades que ofrece esta herramienta en relación con los criterios establecidos.

Tabla 37. Software GLPI.

Servicio / Funcionalidad	Disponible
Inventario de hardware	✓
Inventario de software	✓
Gestión de activos TI	✓
Descubrimiento automático de equipos (con agente)	✓
Gestión del ciclo de vida de activos	✓
Gestión de incidencias (Help Desk)	✓
Gestión de solicitudes de servicio	✓
Generación de reportes	✓
Control de usuarios y permisos	✓
Integración con LDAP / Active Directory	✓
API para integración con otros sistemas	✓
Instalación en servidor propio	✓
Licencia de uso	Gratuita (Open Source)

GLPI resultó ser la más completa. No solo permite el inventario, sino que ya trae integrada una mesa de ayuda. Eso es una ventaja, porque no hay que instalar algo aparte. Esta herramienta permite controlar de manera eficiente el ciclo de vida de los activos, desde su registro hasta su mantenimiento y baja. Además, facilita la gestión de incidencias y solicitudes, lo que mejora la organización del área de TI.

Su capacidad de integración con otros sistemas y su flexibilidad la convierten en una opción adecuada para entornos institucionales. En este contexto, GLPI presenta una alta correspondencia con los requerimientos definidos en el modelo propuesto. El dashboard de activos de GLPI permite visualizar de manera general el estado del inventario tecnológico dentro de la institución, mostrando información organizada sobre equipos como computadoras, impresoras, dispositivos de red y otros recursos. Esta vista facilita el control y monitoreo de los activos, permitiendo identificar rápidamente la cantidad y distribución de los recursos disponibles, también contribuye a mejorar el seguimiento de los equipos, ya que centraliza la información en un solo sistema accesible. Desde el enfoque de COBIT 2019, esta funcionalidad se alinea con el proceso BAI09, ya que permite gestionar y controlar los activos a lo largo de su ciclo de vida y su uso fortalece la toma de decisiones al proporcionar datos actualizados y confiables sobre el inventario tecnológico, que se puede apreciar en la Fig. 13.

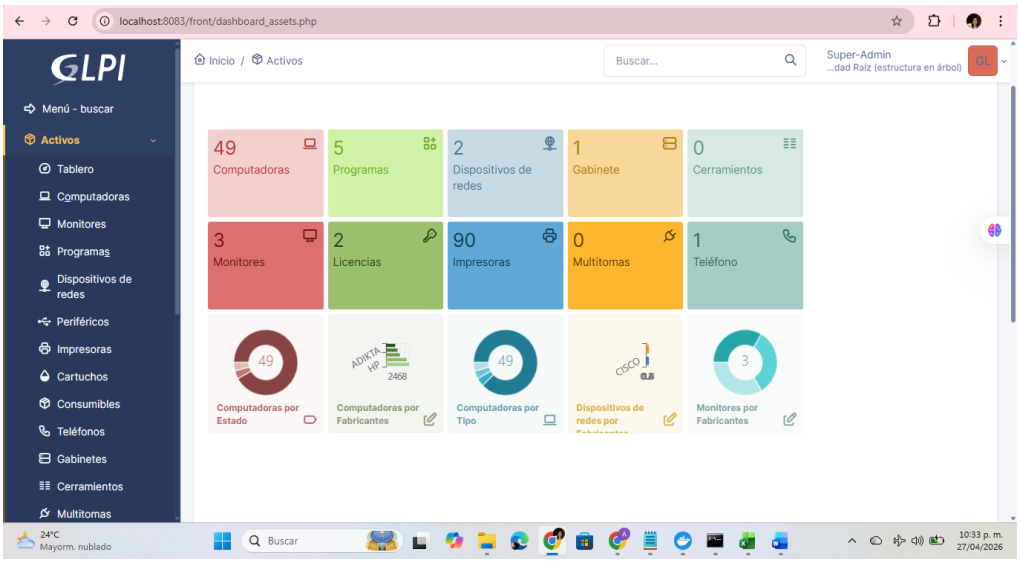


Fig. 13. Dashboard de activos en GLPI [67].

En esta Fig. 14, se realiza el registro de activos tecnológicos dentro de la plataforma GLPI, permitiendo almacenar información detallada como características técnicas, ubicación y responsable asignado. Este proceso fortalece la trazabilidad de los activos y mejora el control sobre los recursos tecnológicos. Además, facilita la actualización constante del inventario, reduciendo inconsistencias en la información. Esta funcionalidad se alinea con el proceso BAI09 del marco COBIT 2019, específicamente en lo relacionado con la gestión y control del ciclo de vida

de los activos. Su aplicación contribuye a una administración más organizada y estructurada del inventario institucional.

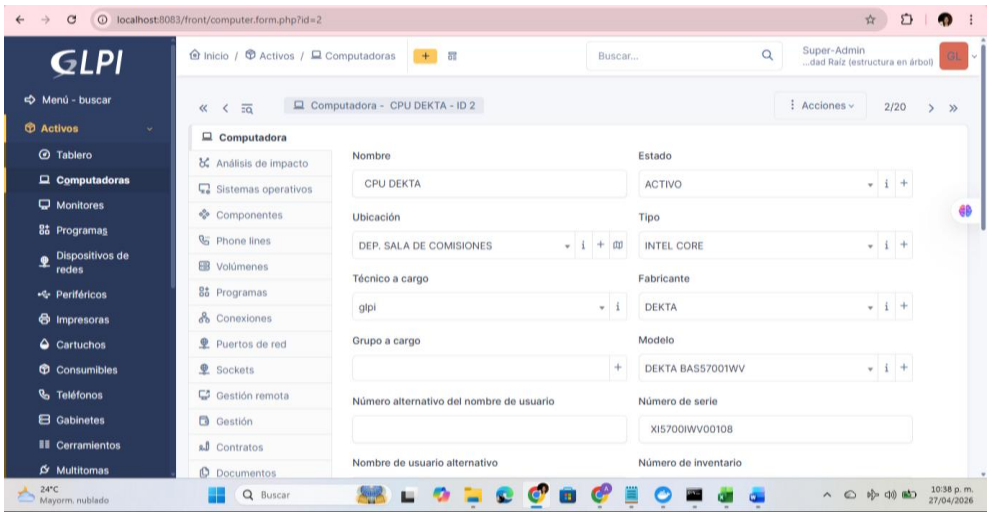


Fig. 14. Registro de activos en GLPI [67].

La gestión de tickets en GLPI de la Fig. 15, permite registrar incidencias y solicitudes relacionadas con los activos tecnológicos, lo que contribuye a mejorar el control operativo del área de TI. A través de esta funcionalidad es posible dar seguimiento a problemas técnicos, asignar responsables y mantener un historial de intervenciones. Esto permite identificar fallas recurrentes y tomar decisiones basadas en datos reales. En relación con COBIT 2019, esta práctica fortalece el control interno y la gestión de servicios, permitiendo una mejor organización de los procesos. Su implementación aporta a la mejora continua del servicio tecnológico dentro de la institución.

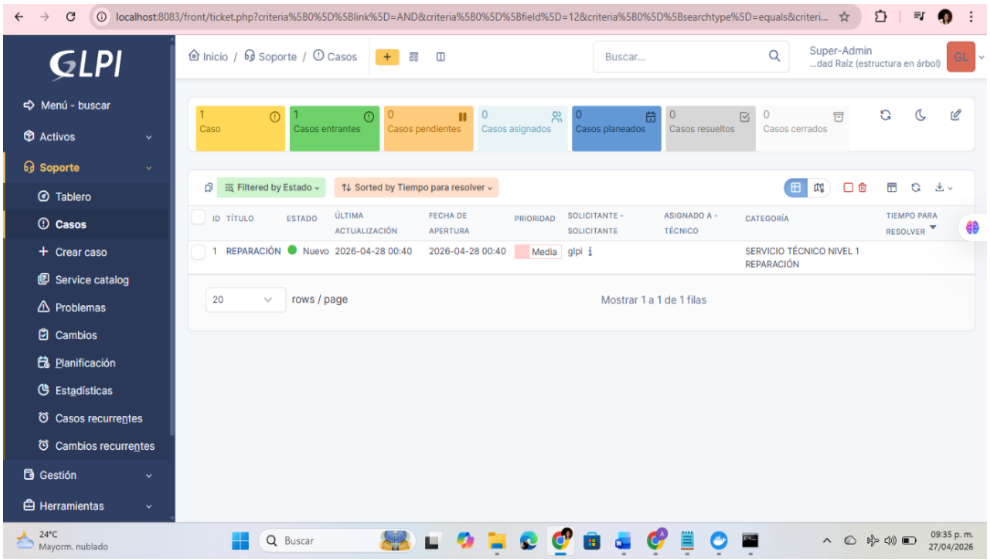


Fig. 15. Registro de incidencias [67].

El dashboard en la Fig. 16, de incidencias de GLPI permite gestionar y dar seguimiento a los casos reportados dentro del área de soporte técnico, facilitando el registro, control y resolución de problemas relacionados con los activos tecnológicos. A través de esta herramienta, es posible visualizar el estado de los casos (abiertos, en proceso, resueltos y cerrados), lo que mejora la organización del trabajo y la asignación de responsabilidades. También, permite identificar tendencias y tiempos de respuesta, lo que contribuye a optimizar el servicio de soporte. En relación con COBIT 2019, esta funcionalidad se vincula con la gestión de servicios y el control de procesos, apoyando el monitoreo y la mejora continua. Su implementación permite fortalecer la eficiencia operativa y garantizar un mejor control del soporte técnico dentro de la institución.

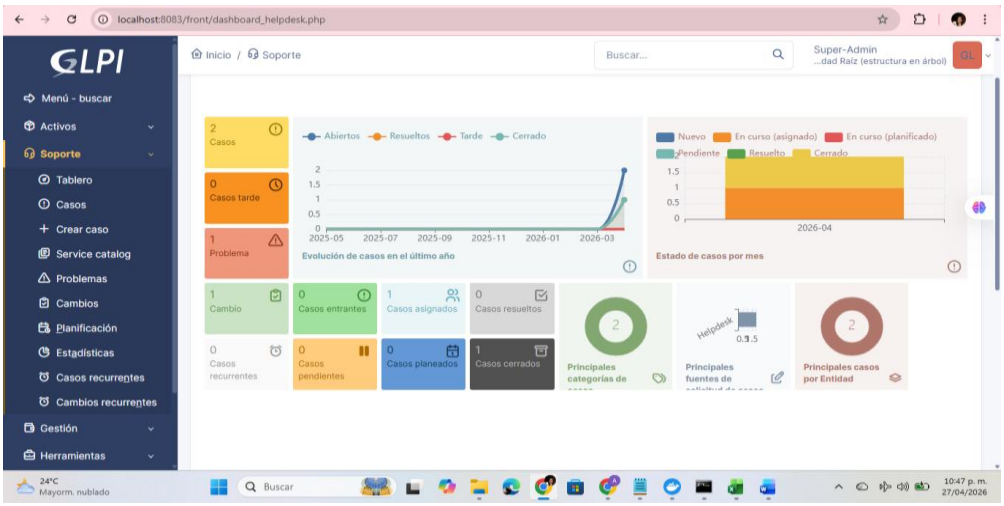


Fig. 16. Dashboard de incidencias [67]

En segundo lugar, se evaluó la herramienta Snipe-IT, la cual es una solución de software libre orientada principalmente a la gestión de activos tecnológicos. Esta herramienta permite administrar inventarios de equipos, licencias y usuarios dentro de un entorno web. En la Tabla 38, se presentan las funcionalidades identificadas en relación con los criterios definidos previamente.

Tabla 38. Software Snipe – IT

Servicio / Funcionalidad	Disponible
Gestión de activos de hardware	✓
Gestión de licencias de software	✓
Registro de accesorios y consumibles	✓
Asignación de activos a usuarios	✓
Seguimiento del ciclo de vida de activos	✓
Historial de activos	✓

Servicio / Funcionalidad	Disponible
Generación de reportes	✓
Control de usuarios y permisos	✓
API para integración	✓
Interfaz web de administración	✓
Instalación en servidor propio	✓
Licencia de uso	Gratuita (Open Source)

Snipe-IT presenta funcionalidades orientadas al control de activos, permitiendo el registro, seguimiento y asignación de equipos a usuarios. Además, facilita la gestión de licencias y la generación de reportes básicos, lo que contribuye a mantener organizada la información del inventario, pero en comparación con otras herramientas se presenta limitaciones en la integración de procesos adicionales como la gestión de incidencias o servicios de soporte. Esto reduce su alcance dentro de una gestión más integral del área de TI. En el modelo propuesto, cumple parcialmente con los criterios establecidos, pero no cubre de manera completa los requerimientos definidos.

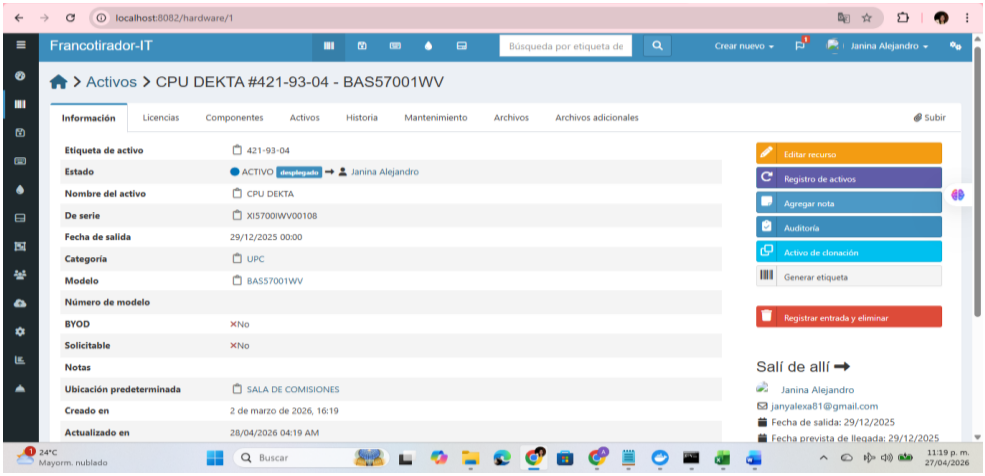


Fig. 17. Registro de activos en Snipe-IT [60].

En esta Fig. 17, se evidencia el registro de activos tecnológicos dentro de la herramienta Snipe-IT, lo que permite llevar un control detallado de los equipos asignados a cada usuario. Esta funcionalidad facilita la organización del inventario y mejora la trazabilidad de los recursos. Sin embargo, en comparación con otras herramientas, presenta limitaciones en la integración de procesos adicionales como la gestión de incidencias. En el contexto de COBIT 2019, cumple parcialmente con el proceso BAI09, al centrarse en el registro y control de los activos, pero sin abarcar completamente aspectos relacionados con la gestión del ciclo de vida, monitoreo continuo y mejora de los procesos. A pesar de ello, resulta útil como herramienta de apoyo para mantener un inventario estructurado, aunque limitado

en escenarios donde se requiere una gestión más completa e integrada.

El dashboard en la Fig. 18, de Snipe-IT permite visualizar de manera general el estado del inventario tecnológico, mostrando información resumida sobre activos, licencias, accesorios, componentes y usuarios, esta vista facilita el monitoreo de los recursos tecnológicos, permitiendo identificar rápidamente la cantidad de activos registrados y su estado actual.

Además, incluye un registro de actividad reciente, lo que contribuye a mejorar la trazabilidad de las acciones realizadas sobre los activos, como asignaciones, modificaciones o registros nuevos, pero en comparación con otras herramientas, presenta una menor integración con procesos de soporte técnico o gestión de incidencias. En relación con el marco COBIT 2019, esta funcionalidad se alinea con el proceso BAI09, al permitir el control y seguimiento de los activos, aunque de manera más básica, su uso aporta a la organización del inventario, pero con limitaciones en la gestión integral de los procesos tecnológicos.

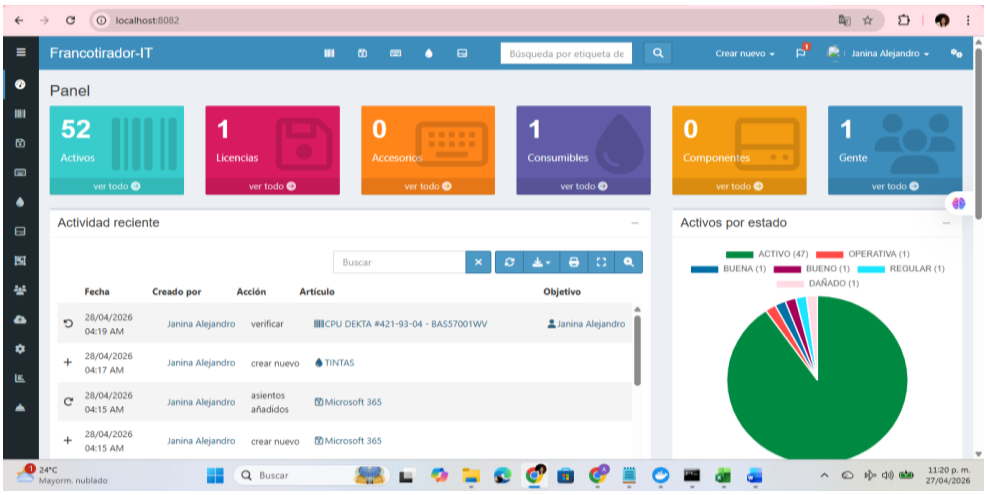


Fig. 18. Panel de control del inventario en Snipe-IT [60].

Posteriormente, se evaluó la herramienta OCS Inventory, la cual está orientada a la recolección automatizada de información de equipos dentro de una red. Esta solución permite obtener datos técnicos de los activos mediante agentes instalados en los dispositivos. En la Tabla 39, se presentan las funcionalidades identificadas de esta herramienta en relación con los criterios establecidos. Lo que diferencia a OCS Inventory es su enfoque proactivo: al desplegar agentes en los equipos, la información se actualiza sin intervención manual, lo que no solo ahorra tiempo al personal del área técnica, sino que también reduce errores humanos y ofrece un

panorama más confiable del estado real de los activos conectados a la red.

Tabla 39. Software OCS Inventory.

Servicio / Funcionalidad	Disponible
Inventario automático de hardware	✓
Inventario de software instalado	✓
Descubrimiento de equipos en red	✓
Recolección automática de información mediante agente	✓
Gestión centralizada del inventario	✓
Reportes de inventario	✓
Integración con GLPI	✓
API para integración	✓
Gestión básica de activos	✓
Control de usuarios	✓
Instalación en servidor propio	✓
Licencia de uso	Gratuita (Open Source)

OCS Inventory como se detalla en la Tabla 39, se destaca por permitir realizar inventarios automáticos de hardware y software mediante el uso de agentes instalados en los equipos, lo que facilita obtener información actualizada de manera constante. Esta característica ayuda a mantener un mejor control de los activos tecnológicos sin necesidad de ingresar datos manualmente en todo momento. También, puede integrarse con herramientas como GLPI, lo que amplía sus posibilidades dentro de un entorno de gestión más completo, pero su enfoque está más orientado a la recolección de información que a la gestión integral del inventario, ya que presenta limitaciones en procesos como el seguimiento, mantenimiento y control del ciclo de vida de los activos. Por esta razón, se considera que su uso es más complementario que una solución completa dentro del modelo propuesto.

En esta Fig. 19, se realizó el ingreso de activos tecnológicos directamente en la base de datos MariaDB mediante el uso de comandos SQL, lo que permitió registrar información detallada de los equipos como código, descripción, modelo y características técnicas. Este proceso evidencia un enfoque técnico en la gestión del inventario, facilitando la inserción estructurada de datos dentro del sistema OCS Inventory.

También permite garantizar la consistencia de la información almacenada y su posterior visualización dentro de la plataforma, pero este método requiere

conocimientos técnicos avanzados, lo que puede representar una limitación para usuarios no especializados. En relación con COBIT 2019, esta práctica se alinea con el proceso BAI09, ya que contribuye al registro y control de los activos tecnológicos, asegurando la integridad y disponibilidad de la información dentro del inventario.

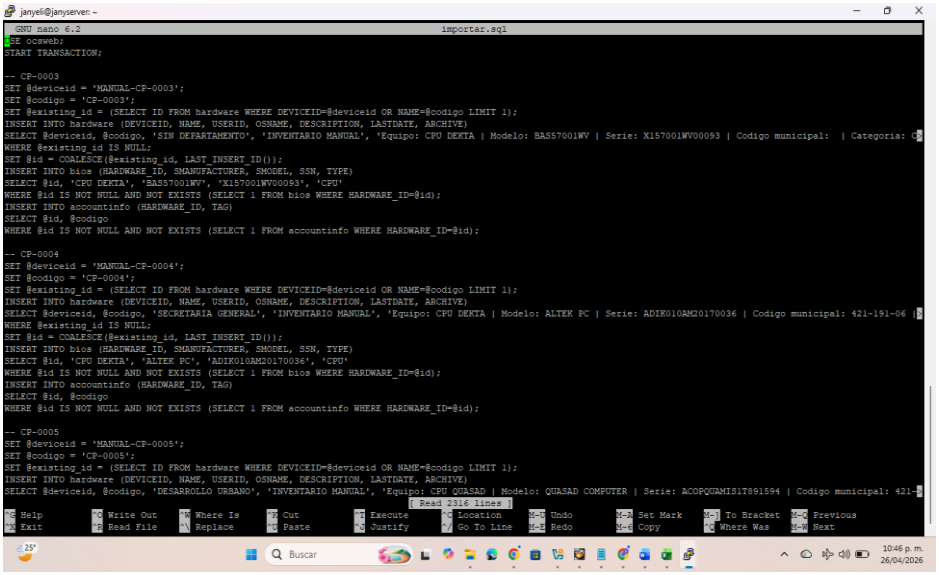


Fig. 19. Registro de activos mediante comandos en MariaDB [68].

En esta sección en la Fig. 20, se visualiza la información de los activos tecnológicos registrados dentro del sistema OCS Inventory, evidenciando que los datos ingresados previamente en la base de datos MariaDB se reflejan correctamente en la interfaz del sistema. Esta funcionalidad permite verificar la integridad y disponibilidad de la información, facilitando el control y seguimiento de los equipos registrados, así como su asignación a usuarios y áreas específicas.

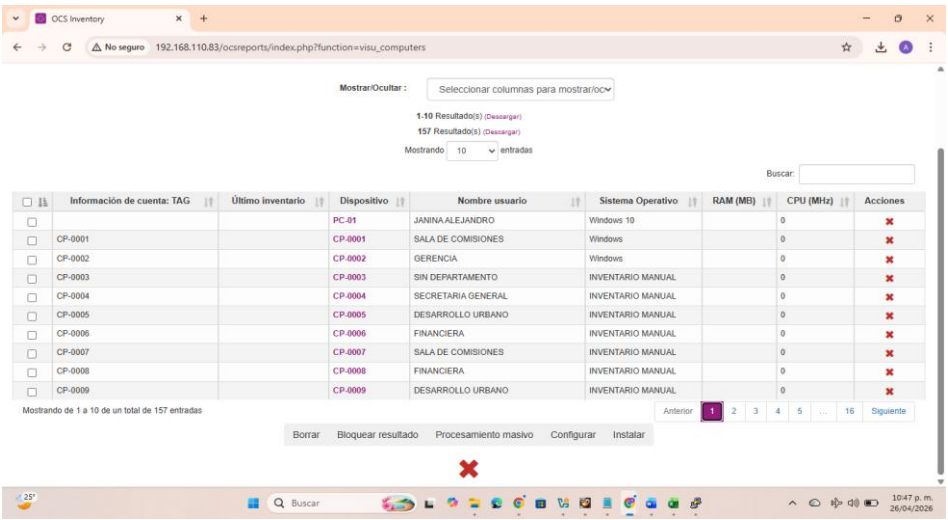


Fig. 20. Visualización de activos en OCS Inventory [54].

Para último, se evaluó la herramienta Ralph, la cual está orientada a la gestión de activos tecnológicos en entornos más complejos, como centros de datos e infraestructura empresarial. Esta herramienta permite administrar recursos tecnológicos de forma estructurada. En la Tabla 40, se presentan las funcionalidades identificadas en relación con los criterios definidos.

Tabla 40. Software Ralp

Servicio / Funcionalidad	Disponible
Gestión de activos TI	✓
Inventario de hardware	✓
Gestión de licencias de software	✓
Administración de centros de datos	✓
Gestión de racks y servidores	✓
Seguimiento del ciclo de vida de activos	✓
Reportes de inventario	✓
API para integración	✓
Control de usuarios	✓
Interfaz web de administración	✓
Instalación en servidor propio	✓
Licencia de uso	Gratuita (Open Source)

Ralph es una herramienta orientada a la gestión de activos tecnológicos en entornos más complejos, como centros de datos e infraestructura empresarial. Permite administrar recursos como servidores, racks y equipos de red, ofreciendo un control detallado de estos elementos. Su estructura está diseñada para organizaciones con necesidades avanzadas de gestión tecnológica. Sin embargo, su implementación puede resultar más compleja en contextos institucionales con requerimientos básicos de inventario. A pesar de sus capacidades, puede no ser la opción más adecuada para entornos que buscan soluciones más simples y directas.

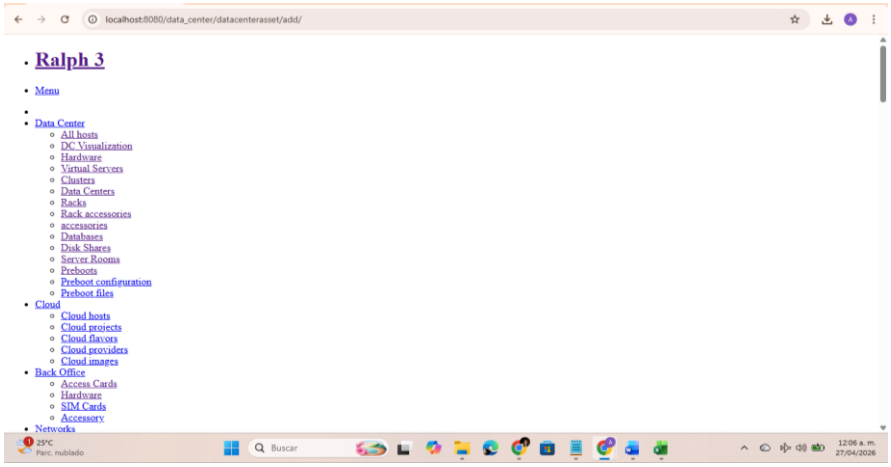


Fig. 21. Interfaz de gestión de activos en Ralph [62].

En esta Fig. 21, se evidencia la interfaz de uso de la herramienta Ralph dentro del entorno local, donde se observan las opciones disponibles para la gestión de centros de datos, activos y recursos tecnológicos. A nivel práctico, se identifica que la navegación dentro del sistema no es intuitiva, lo que dificulta el acceso rápido a las funcionalidades principales, como el registro de activos. Asimismo, la estructura visual es limitada, ya que no presenta paneles dinámicos ni elementos gráficos que faciliten el monitoreo del inventario, a diferencia de otras herramientas analizadas.

Esto puede afectar la experiencia del usuario y la eficiencia en la gestión operativa del sistema. Basado en el marco COBIT 2019, si bien la herramienta permite cumplir con funciones relacionadas al control de activos (BAI09), su baja usabilidad reduce su efectividad en entornos institucionales que requieren soluciones más accesibles. Por lo tanto, esta evidencia refuerza el criterio de no selección de Ralph dentro del modelo propuesto.

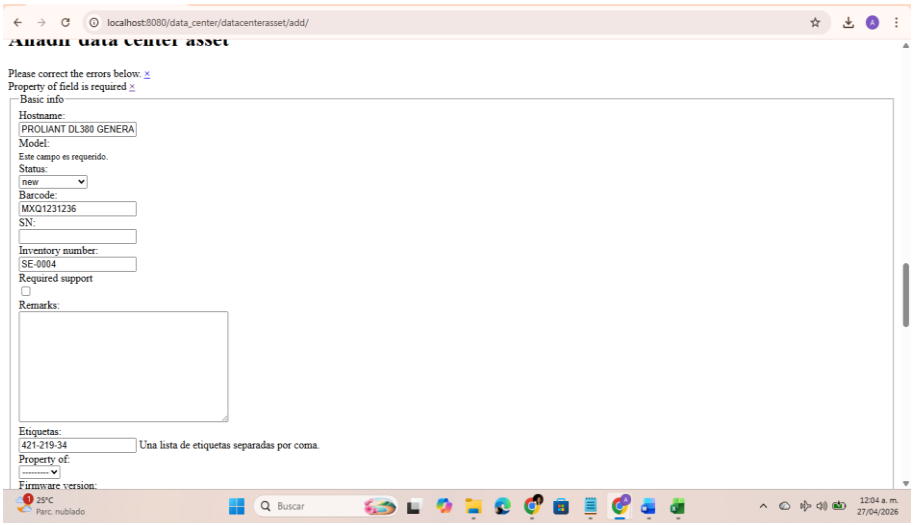


Fig. 22. Formulario de registro de activos en Ralph [62].

En la Fig. 22 que se encuentra a continuación se evidencia el proceso de validación durante el ingreso de un activo, donde el sistema solicita completar campos obligatorios antes de permitir el registro. A nivel práctico, se observa que los mensajes generados no orientan claramente al usuario sobre cómo corregir los errores, lo que puede generar confusión. Además, la disposición de los campos no facilita una secuencia lógica de llenado, afectando la eficiencia del proceso. Esta situación puede provocar retrasos en el registro de información dentro del inventario. En relación con COBIT 2019, aunque se cumple con el control de datos

requeridos, la experiencia de uso limita la efectividad operativa del sistema.

3.5.3. Pruebas funcionales puntuales.

Para complementar el análisis, se realizaron pruebas funcionales puntuales en un entorno controlado. GLPI, Snipe-IT y Ralph se desplegaron con Docker, mientras que OCS Inventory se instaló con MySQL en Linux. Las pruebas incluyeron el registro de activos de prueba, la asignación de responsables, cambios de estado y la generación de reportes básicos. Las capturas de las figuras 11 a 20 evidencian estas pruebas. Estas verificaciones fueron puntuales y no sustituyen un monitoreo continuo de los niveles de servicio, pero permitieron validar el cumplimiento de los criterios de evaluación definidos en la Tabla 36.

Con el fin de seleccionar la herramienta más adecuada para la gestión del inventario tecnológico, se realizó un análisis comparativo de diferentes soluciones de software libre: GLPI, Snipe-IT, OCS Inventory y Ralph. La comparación se basó en criterios funcionales alineados con el proceso BAI09 del marco COBIT 2019, el cual establece prácticas para la gestión del ciclo de vida de los activos tecnológicos dentro de una organización.

Asimismo, se consideraron aspectos relacionados con la facilidad de uso, la capacidad de integración y el nivel de control que cada herramienta ofrece sobre los activos tecnológicos. De esta manera, se buscó identificar la solución que mejor se adapte a las necesidades operativas y de gestión de la institucional. Este enfoque permitió no solo evaluar las funcionalidades de cada herramienta, sino también su aporte en la mejora de la organización, control y seguimiento del inventario tecnológico.

3.5.4. Comparación y selección de la herramienta de software para la gestión del inventario tecnológico.

Con el fin de realizar un análisis comparativo adecuado, se seleccionaron herramientas de software libre que permiten la gestión de inventario tecnológico. Estas soluciones fueron elegidas considerando su funcionalidad, nivel de uso y compatibilidad con los requerimientos del modelo propuesto. La Fig. 23 resume las funcionalidades generales de cada una.



Fig. 23. Comparación funcional de herramientas de software libre para la gestión de inventario.

La evaluación comparativa expuesta en la Fig. 23, permitió identificar diferencias en cuanto a funcionalidades, nivel de control y alineación con los requerimientos del modelo propuesto. Sin embargo, para dotar a esta selección de un respaldo metodológico objetivo y auditable, las valoraciones cualitativas de la matriz se transformaron en datos cuantitativos mediante la asignación de puntuaciones numéricas a cada nivel de cumplimiento.

Para este cálculo, se aplicó una escala de conversión de 0 a 4 puntos según el nivel de cumplimiento de cada herramienta en las pruebas funcionales: el nivel óptimo o completo se valoró con 4 puntos, el nivel intermedio o aceptable con 3 o 2 puntos (según la robustez observada), el nivel técnico o básico con 1 punto, y la ausencia o limitación crítica del criterio con 0 puntos. Los resultados numéricos y el porcentaje final de cobertura institucional se detallan en la Tabla 41.

Tabla 41. ***Resultados de la evaluación numérica de las herramientas analizadas.***

Criterio Evaluado	GLPI	Snipe-It	OCS Inventory	Ralph
1. Software Libre	4	4	4	4
2. Gestión de Ciclo de Vida	4	2	0	2
3. Registro Detallado de Activo	4	3	1	1
4. Gestión de Mantenimiento	4	2	0	2
5. Asignación de Responsables	4	2	1	2
6. Trazabilidad y Reportes	4	2	1	1

Criterio Evaluado	GLPI	Snipe-It	OCS Inventory	Ralph
7. Interfaz Gráfica	3	3	1	0
8. Clasificación por Criticidad	3	0	0	0
9. Control de Acceso y Roles	4	2	2	2
10. Base de Datos (Soporte)	4	4	4	4
11. Facilidad de Instalación	2	3	2	2
12. Alineación con COBIT 2019	4	2	1	2
13. Comunidad y Soporte	4	3	3	2
PUNTUACIÓN TOTAL (Máx. 52)	48	32	20	24
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	92.30%	61.50%	38.40%	46.10%

El análisis de la Tabla 41 muestra que GLPI alcanzó el mayor puntaje (92,3 %), destacando en gestión del ciclo de vida, mantenimiento y reportes. Snipe-IT (61,5 %) y Ralph (46,1 %) quedaron en posiciones intermedias, condicionados por enfoques especializados (control físico y centros de datos). OCS Inventory (38,4 %) se limitó al descubrimiento automático, sin ofrecer capacidades administrativas completas.

Con base en estos resultados, se confirma que GLPI es la herramienta que mejor se ajusta a los requerimientos, al integrar registro, mantenimiento, seguimiento y control de activos bajo los lineamientos de BAI09 de COBIT 2019, además de facilitar la administración de licencias y roles. Estas cualidades son especialmente valiosas para el GAD, donde el control estricto y la trazabilidad son prioritarios. Por ello, se consolida a GLPI como la solución tecnológica base para la implementación del proyecto.

3.5.5. Consideraciones técnicas en la implementación de la herramienta seleccionada

Durante la fase de pruebas técnicas iniciales, la implementación en entorno local con XAMPP y MySQL presentó inconvenientes de estabilidad. Se registraron interrupciones en el servicio y cierres no controlados del motor de base de datos, lo que impidió recuperar la información previamente cargada. Esta situación evidenció la necesidad de contar con respaldos periódicos y entornos de implementación más robustos.

Cabe aclarar que estas fallas no respondieron a limitaciones propias de GLPI, sino a las condiciones del entorno técnico utilizado en la fase experimental. Como medida correctiva, se migró la implementación hacia un entorno basado en contenedores Docker, configurando volúmenes persistentes para la base de datos.

Esta arquitectura permitió aislar los servicios, garantizar la persistencia de la información y brindar mayor estabilidad operativa, reduciendo de forma significativa el riesgo de pérdida de datos.

La experiencia obtenida en esta etapa reforzó la importancia de aplicar buenas prácticas en la gestión técnica del sistema, como el control adecuado de los servicios, el uso de contenedores y la ejecución de respaldos automatizados. Estas acciones, además de mejorar la confiabilidad y disponibilidad del sistema, se alinean con los principios de COBIT 2019. En consecuencia, se mantuvo la selección de GLPI como herramienta de apoyo al modelo propuesto, respaldada tanto por su funcionalidad como por la estabilidad alcanzada con el despliegue en Docker.

3.6. Fase 4.- Medición de la calidad de los datos del inventario mediante métricas de control.

En esta fase se realizó la revisión de la información registrada en el inventario tecnológico con el objetivo de comprobar qué tan confiables eran los datos almacenados en el sistema GLPI. Durante el análisis se observó que, aunque existía información registrada de los equipos tecnológicos, varios campos presentaban datos incompletos, inconsistencias o ausencia de información relacionada con la ubicación y características de algunos activos. Debido a esto, fue necesario aplicar métricas de control que permitieran medir de manera más clara el estado real del inventario institucional.

La evaluación se desarrolló tomando como referencia el proceso BAI09 del marco COBIT 2019, el cual establece la importancia de mantener información confiable y actualizada sobre los activos tecnológicos. En este caso, las métricas aplicadas permitieron revisar aspectos relacionados con la exactitud de los datos, la completitud de los registros, la actualización de la información y la trazabilidad de los equipos dentro de la institución. Estas dimensiones ayudaron a identificar fallas que normalmente pasan desapercibidas cuando el control del inventario se realiza únicamente de forma manual o mediante hojas de cálculo.

Para medir la variable control del inventario tecnológico se utilizó el indicador de Control de Inventario (CI), el cual permitió verificar la relación entre los equipos

registrados en el sistema y los equipos identificados durante el proceso de validación del inventario tecnológico.

3.6.1. Control de Inventario (CI)

$$CI = \frac{156}{156} x100 = 100\%$$

En el análisis se consideraron 156 equipos tecnológicos registrados dentro del sistema GLPI y el mismo número de equipos verificados durante las pruebas controladas realizadas en la institución. El resultado obtenido fue del 100 %, lo que indica que todos los equipos identificados durante el levantamiento de información fueron ingresados correctamente en el sistema. Esto permitió confirmar que el inventario cargado en GLPI mantiene correspondencia con los activos tecnológicos considerados dentro del proceso de evaluación.

Como complemento del indicador de Control de Inventario (CI), se aplicó el Índice de Calidad de los Datos del Inventario (ICD), con el propósito de evaluar la calidad de la información registrada en el sistema GLPI. Este indicador permitió analizar la variable control del inventario tecnológico a partir de las métricas de exactitud, completitud, actualización y trazabilidad. Para este análisis se utilizó el archivo exportado desde GLPI en formato CSV, el cual fue procesado mediante scripts desarrollados en Python utilizando Google Colab. Se consideraron campos como código de inventario, descripción del equipo, modelo, serie, departamento, categoría, estado y código municipal.

3.6.2. Índice de Calidad de los Datos del Inventario (ICD)

$$ICD = \frac{(82.7 + 87.9 + 100 + 77.6)}{4} = 87.05\%$$

La primera métrica evaluada fue la exactitud. En esta dimensión se revisó principalmente que los equipos cuenten con información válida en campos como código de inventario, modelo y serie. Durante el análisis se evaluaron 468 campos correspondientes a los 156 registros existentes dentro del inventario, identificándose 387 campos correctamente registrados. El cálculo realizado permitió obtener un nivel de exactitud del 82.7 %, evidenciando que la mayoría de los equipos mantienen información técnica coherente, aunque todavía existen registros con datos incompletos o inconsistentes.

Exactitud=

$$E(\%) = \left(\frac{387}{468}\right) x\ 100 = 82.7\%$$

La segunda métrica correspondió a la completitud de los datos. Para esta evaluación se revisaron campos relacionados con descripción, categoría, departamento, estado, modelo, serie, color y código municipal. En total se analizaron 1248 campos dentro de los registros del inventario, de los cuales 1097 contenían información completa. Como resultado se obtuvo un nivel de completitud del 87.9 %, reflejando que gran parte de los registros cuentan con información suficiente para el control administrativo y técnico de los activos tecnológicos.

Completitud=

$$C(\%) = \left(\frac{1097}{1248}\right) x\ 100 = 87.9\%$$

En relación con la actualización de los datos, se verificó que los registros utilizados en el análisis correspondieran a información ingresada y revisada durante el proceso de implementación y pruebas realizadas en GLPI. Debido a que todos los registros fueron actualizados dentro del periodo de evaluación, esta métrica alcanzó un resultado del 100 %, evidenciando que la información utilizada en el análisis se encontraba vigente al momento de la revisión.

Actualización=

$$A\ (\%) = \left(\frac{156}{156}\right) x\ 100 = 100\%$$

Se evaluó la trazabilidad de los activos tecnológicos. Para esta métrica se analizaron campos relacionados con código de inventario, departamento y código municipal, ya que estos permiten identificar y localizar cada equipo dentro de la institución. Durante el análisis se identificaron 121 activos que contaban con información suficiente para su ubicación y seguimiento. El resultado obtenido fue del 77.6 %, mostrando que, aunque la mayoría de los equipos pueden ser identificados correctamente, todavía existen registros con información incompleta relacionada con su asignación o ubicación institucional.

Trazabilidad=

$$T\ (\%) = \left(\frac{121}{156}\right) x\ 100 = 77.6\%$$

Con los valores obtenidos en cada una de las métricas se calculó el Índice de Calidad de los Datos del Inventario, alcanzando un resultado final del 87.05 %. Este valor refleja que la información almacenada en el sistema GLPI mantiene un nivel adecuado de calidad y confiabilidad para apoyar la gestión del inventario tecnológico institucional. No obstante, durante el análisis también se identificaron algunas limitaciones relacionadas principalmente con registros incompletos y dificultades en la trazabilidad de ciertos activos tecnológicos, aspectos que requieren fortalecimiento para mejorar el control y seguimiento de los equipos.

A partir de la información procesada se elaboró un dashboard en Google Colab mediante el uso de Python, con el propósito de representar gráficamente el comportamiento de los indicadores evaluados. Estas visualizaciones permitieron analizar de forma más clara el estado de las métricas aplicadas al inventario tecnológico, facilitando la identificación de fortalezas y puntos críticos dentro de la gestión de los activos tecnológicos institucionales.

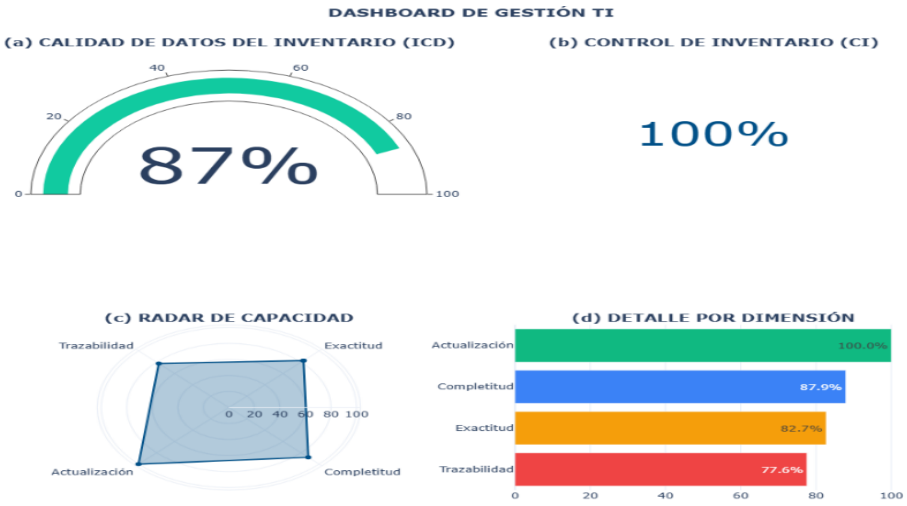


Fig. 24. Dashboard de Calidad del inventario tecnológico.

Índice de Calidad de Datos de inventario (ICD)

Como se observa en la Fig. 24(a), el indicador ICD presenta un valor general del 87.05 %, lo que refleja que la información registrada dentro del inventario tecnológico mantiene un nivel favorable de calidad y confiabilidad. Este resultado muestra que la mayoría de los datos almacenados en el sistema GLPI cuentan con información suficiente para apoyar el control y seguimiento de los activos tecnológicos institucionales. Sin embargo, el análisis también permitió identificar

ciertas inconsistencias y campos incompletos en algunos registros, especialmente relacionados con información de ubicación y trazabilidad de determinados equipos.

Control de Inventario (CI)

En la Fig. 24(b) se puede observar que el indicador de Control de Inventario alcanzó un resultado del 100 %, se debe a que todos los equipos verificados durante las pruebas controladas fueron registrados dentro del sistema GLPI. Este resultado demuestra que el inventario cargado mantiene correspondencia con los activos tecnológicos considerados en el proceso de levantamiento de información. Además, refleja una adecuada cobertura del registro de equipos dentro del sistema implementado para la gestión del inventario tecnológico.

Radar de Capacidad.

La representación mostrada en la Fig. 24(c) permite visualizar de manera comparativa el comportamiento de las métricas evaluadas dentro del inventario tecnológico. Se observa que las dimensiones con mejor desempeño corresponden a actualización y control de inventario, ambas con valores del 100 %, indicando que los registros analizados se encontraban actualizados y correctamente ingresados en el sistema.

Por otro lado, las métricas de exactitud y trazabilidad presentan valores inferiores, con 82.7 % y 77.6 % respectivamente, evidenciando la existencia de registros con campos incompletos o sin información de ubicación y asignación institucional. Estas diferencias reflejan que, si bien la información ingresada al sistema GLPI es mayoritariamente correcta y vigente, aún existen oportunidades de mejora en la completitud de los datos técnicos y en el seguimiento de la localización de los activos dentro de la institución.

Detalle por dimensión

La Fig. 24(d) permite ver de forma más clara cómo se comportó cada una de las métricas evaluadas en el inventario tecnológico. Los resultados muestran que la actualización de los datos y el control de inventario alcanzaron los valores más altos, ambos con un cumplimiento del 100 %, lo que indica que los registros analizados se encontraban correctamente ingresados y actualizados en el sistema GLPI. En el caso de la exactitud y la completitud, los porcentajes también fueron

favorables, aunque durante la revisión todavía se encontraron algunos registros con información incompleta en ciertos campos técnicos y administrativos. Por otro lado, la trazabilidad presentó el resultado más bajo dentro del análisis, evidenciando dificultades relacionadas con la identificación y ubicación de algunos equipos tecnológicos dentro de la institución.

Además del dashboard principal, se desarrolló un gráfico comparativo para presentar de forma resumida los resultados obtenidos en cada una de las métricas aplicadas al inventario tecnológico. Esta representación facilitó el análisis visual de los porcentajes alcanzados en exactitud, completitud, actualización y trazabilidad de los datos registrados en GLPI. A través del gráfico se pudo observar que algunas dimensiones presentan mejores niveles de cumplimiento que otras dentro del proceso evaluado. También permitió identificar de manera más sencilla los aspectos que requieren mejoras relacionadas con el control y organización de la información. De esta manera, el análisis gráfico complementó la interpretación de los resultados obtenidos durante la evaluación del inventario tecnológico.

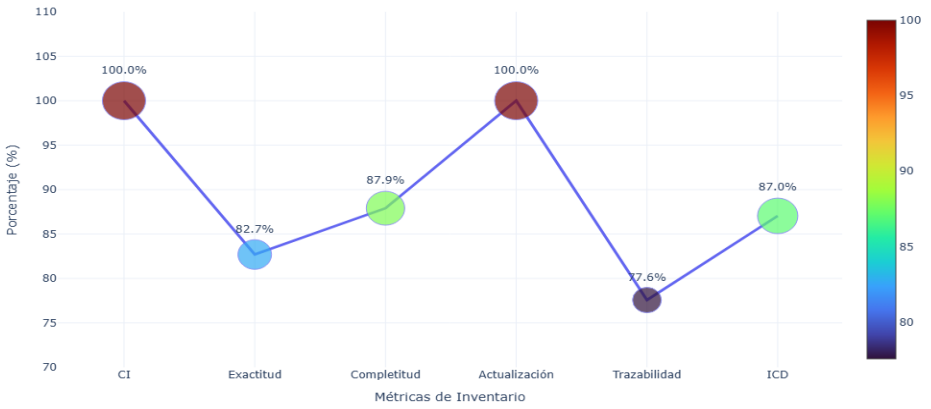


Fig. 25. Análisis comparativo de indicadores.

Gráfico Comparativo de Indicadores

En el gráfico comparativo en la Fig. 25 se puede observar que la métrica con mejor resultado corresponde a la actualización de los datos y al control de inventario, ambas con un cumplimiento del 100 %, debido a que los registros analizados fueron ingresados y verificados durante las pruebas realizadas en el sistema GLPI. La completitud alcanzó un 87.9 %, reflejando que la mayoría de los registros contienen información suficiente para el control de los activos tecnológicos. Por su parte, la

exactitud obtuvo un 82.7 %, evidenciando que aún existen algunos registros con inconsistencias o datos incompletos en campos técnicos del inventario. Por último, la trazabilidad presentó el valor más bajo con un 77.6 %, mostrando dificultades relacionadas principalmente con la identificación y ubicación de ciertos equipos dentro de la institución.

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó un archivo exportado desde GLPI en formato CSV, el cual fue cargado y analizado mediante código desarrollado en Python dentro del entorno Google Colab. A partir de este procesamiento automatizado se calcularon las métricas de control definidas para la investigación y se generaron dashboards gráficos que permitieron representar visualmente el comportamiento de los indicadores obtenidos durante la evaluación del inventario tecnológico.

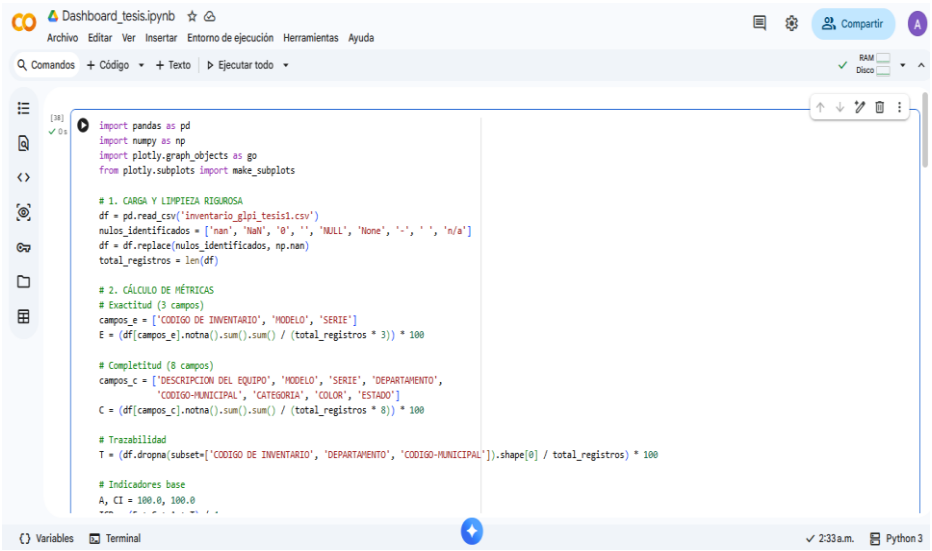


Fig. 26. Código desarrollado en Google Colab para el cálculo de métricas del inventario tecnológico.

La Fig. 26, muestra el código desarrollado en Google Colab mediante Python para el procesamiento del archivo exportado desde GLPI en formato CSV. Este script permitió calcular de forma automatizada cada una de las métricas de calidad definidas, incluyendo exactitud, completitud, actualización, trazabilidad e índice global ICD. El uso de esta herramienta facilitó la generación de visualizaciones dinámicas que permitieron analizar el estado del inventario tecnológico de manera más clara y estructurada. De esta forma, se demostró que el procesamiento automatizado de datos contribuye a mejorar la objetividad del análisis y a reducir

el margen de error en la evaluación de la calidad de la información registrada en el sistema de inventario institucional.

CONCLUSIONES

La evaluación mediante los controles de APO02 determinó un nivel de madurez de 0.83 sobre la escala NPLF, correspondiente a un nivel incipiente, caracterizado por la ausencia de prácticas estandarizadas. El análisis por dimensiones mostró que definición de capacidades y mejora obtuvo el porcentaje más bajo (45 %), por debajo de alineación estratégica (60 %), comunicación y formalización (55 %) y evaluación y control (50 %). Esto permitió determinar que la principal debilidad del proceso no radica en la comunicación de políticas, sino en la planificación de mejoras y la asignación formal de roles, lo que explica por qué las prácticas existentes se mantienen estables sin evolucionar hacia un nivel de madurez superior, pese a contar con cierto nivel de organización informal.

La construcción de la matriz RACI bajo el proceso APO09 permitió establecer que el rol de responsable directo de las actividades operativas del inventario recae principalmente sobre la Jefatura de Área Técnica, mientras que la Dirección de TI concentra funciones de aprobación y supervisión estratégica del proceso. Esto evidenció que la falta previa de esta matriz no generaba ausencia de ejecución de tareas, sino ambigüedad sobre quién debía rendir cuentas por cada actividad realizada dentro del inventario. La definición de los compromisos documentales del servicio permitió, además, vincular cada actividad con una evidencia verificable, condición que el proceso no tenía formalizada antes de aplicar los controles de APO09.

En el subproceso BAI09.01 determinó que los registros existentes del inventario contenían código, descripción, modelo, número de serie, departamento y estado del equipo, pero carecían de los campos de responsable asignado y nivel de criticidad, ambos incorporados como controles nuevos dentro del modelo propuesto. La clasificación posterior de activos estableció que 7 de los 12 tipos identificados corresponden a criticidad alta, concentrados principalmente en infraestructura central como servidores, sistemas de almacenamiento, firewall y switch core. Esto

permite determinar que el riesgo dentro del inventario tecnológico no se distribuye de manera uniforme entre todos los equipos, sino en un número reducido de activos de infraestructura, lo cual justifica la aplicación de controles diferenciados según el nivel de criticidad asignado a cada uno.

La comparación entre GLPI, Snipe-IT, OCS Inventory y Ralph, evaluada bajo los criterios alineados al proceso BAI09, se realizó asignando puntuaciones de 0 a 4 puntos a cada criterio. GLPI obtuvo la calificación más alta con 48 puntos (92,3 %) , siendo la única herramienta que alcanzó el nivel óptimo (4 puntos) en nueve de los trece criterios evaluados, entre ellos: gestión del ciclo de vida, control de mantenimiento, clasificación por criticidad y generación de reportes administrativos. Snipe-IT alcanzó 32 puntos (61,5 %) , destacando en registro de activos e interfaz gráfica, pero sin alcanzar el nivel óptimo en los criterios más exigentes. Ralph sumó 24 puntos (46,1 %) , orientado a infraestructura de centros de datos, y OCS Inventory registró 20 puntos (38,4 %) , limitado al descubrimiento automático de equipos.

Durante las pruebas funcionales, se evidenció que la implementación inicial en XAMPP con MySQL presentó pérdida de información por inestabilidad, lo que llevó a migrar el entorno a contenedores Docker. Este hallazgo confirma que la estabilidad de una herramienta de inventario no depende solo del software, sino también de la robustez del entorno técnico donde se despliega.

La medición de la calidad de los datos del inventario, mediante las métricas: exactitud (82.7 %); completitud (87.9 %); actualización (100 %) y trazabilidad (77.6 %); permitió obtener un Índice de Calidad de los Datos del Inventario (ICD) del 87.05 %. Esto indica que la información registrada en el sistema GLPI durante las pruebas funcionales es confiable. Sin embargo, la trazabilidad presentó el valor más bajo (77.6 %). La causa fue la falta de registros históricos completos en algunos activos. Este es un punto crítico a mejorar en futuras implementaciones. Los scripts desarrollados en Python y Google Colab demostraron que es viable evaluar cuantitativamente la calidad del inventario tecnológico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda avanzar hacia la implementación institucional formal de GLPI como herramienta especializada para la gestión de activos tecnológicos. Durante el desarrollo de esta investigación se comprobó, mediante pruebas funcionales en un entorno con contenedores Docker, que disponer de la información organizada en una sola plataforma facilita significativamente el registro, la consulta y el seguimiento de los equipos, además de reducir los errores que suelen presentarse cuando el control se realiza mediante archivos dispersos o registros manuales.

Se recomienda que el área de TI aplique de forma trimestral las métricas de exactitud, completitud, actualización y trazabilidad desarrolladas en este trabajo, como parte de los controles periódicos del inventario. Asimismo, se recomienda ejecutar auditorías internas anualmente que contrasten los datos del sistema con la verificación física de los activos, documentando los resultados obtenidos como insumo para la mejora continua del proceso.

Se recomienda implementar un programa de capacitación dirigido al personal del Departamento de Informática y Tecnologías y a los responsables de activos de otras áreas, enfocado en el uso de GLPI y en la aplicación de los procedimientos establecidos en el modelo. Dicho programa debería incluir módulos prácticos sobre registro, asignación y consulta de activos tecnológicos.

El modelo desarrollado en esta investigación se limitó a la aplicación de los procesos APO02, APO09 y BAI09 de COBIT 2019, por lo que se recomienda incorporar a futuro el proceso DSS01 – Operar los Servicios. Su incorporación permitiría vincular el inventario tecnológico con actividades de soporte, mantenimiento y seguimiento operativo, de manera que la información registrada no se limite al control administrativo, sino que también respalde la gestión de los servicios tecnológicos institucionales.

Se recomienda evaluar la incorporación del proceso MEA01 – Gestionar la Monitorización del Desempeño y la Conformidad, no contemplado dentro del alcance de este modelo. Su aplicación permitiría un monitoreo continuo de los indicadores de calidad de datos y del cumplimiento de normativas internas, favoreciendo la detección temprana de desviaciones y una mejora continua basada en información objetiva.

REFERENCIAS

[1] R. A. G. M. y. J. A. C. A. A. A. Correa Espinal, «Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC),» vol. 26, nº 117, p. 145–171.

[2] A. R. C. Barquero, «Análisis de Beneficios de la Implementación de Prácticas de Gestión de,» Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología,, p. 30, 2022.

[3] J. A. C. C. S. F. G. Fabián Ernesto Guío Camargo, «EVALUACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS BASADOS EN EL MARCO DE REFERENCIA COBIT 5, PARA DETERMINAR EL NIVEL MADUREZ DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA ABC S.A. UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.,» BOGOTÁ, 2020.

[4] Secretaría Nacional de Planificación, «Guía para la gestión pública institucional,» Secretaría Nacional de Planificación, 2019.

[5] J. A. P. V. Denis Alfredo Colunge Benalcazar, «Auditoria al Modulo de Inventario del sistema de información del Hospital Universitario del Departamento de Nariño,» p. 165, 2013.

[6] D. I. G. TARCO, «ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS BIENES TECNOLÓGICOS PARA LA SUPERINTENDENCIA DEL CONTROL DEL PODER DEL MERCADO SCPM.,» UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, p. 74, 2019.

[7] T. H. E. Leonidas, «“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE INVENTARIO INFORMÁTICO, APLICANDO LA HERRAMIENTA GLPI CON OCS-INVENTORY EN EL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”,» p. 127, 2017.

[8] ISACA, COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology., Schaumburg, 2019.

[9] D. C. P. M. T. Dr. Roberto Hernández-Sampieri, «Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta,» p. 753, 2018.

[10] J. W. CRESWELL, Research Design: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Approaches, London: SAGE Publications, Inc., p. 270.

[11] R. H. S. Villagrán, Introducción a la Trazabilidad. Un primer acercamiento para su comprensión e implementación., Buenos Aires: Editorial El Escriba.

[12] Y. O. G. A. F. H. S. Mercedes Salcedo Cifuentes, La calidad del dato en los sistemas de información de convivencia y seguridad ciudadana, Programa Editorial Universidad del Valle, p. 166.

[13] L. M. D. Ramírez y G. A. V. López, «La gestión de activos y la obsolescencia tecnológica en el análisis del ciclo de vida,» de XXII Congrero Internacional de mantenimiento y gestión de activos, Medellín , 2020.

[14] J. H. Vargas, Gestión y Control de Inventarios, Primera Electrónica ed., U. E. a. Distancia, Ed., San José: EUNED Sistema Editorial Universitario Centroamericano, 2024.

[15] L. A. M. García, Gestión y control moderno de inventarios, Bogotá: Ediciones de la U, 2024.

[16] O. F. LUNA, SISTEMAS DE CONTRO INTERNO PARA ORGANIZACIONES, GUÍA PRÁCTICA Y ORIENTACIONES PARA EVALUAR EL CONTROL INTERNO, Primera Edición ed., I. d. I. e. A. y. C. - IICO, Ed., Lima.

[17] S. U. Rayisa Yudha Pratama, «An IT Asset Governance Model Design Using,» Information System Department, Institut Teknologi Nasional, Bandung, p. 14, 2024.

[18] I. G. Valcárcel y E. M. Calvo, Cómo implantar software libre, servicios web y el grid computing para ahorrar costes y mejorar las comunicaciones en su empresa, Madrid: FC editorial.

[19] G. N. D. ECUADOR, «Plan Nacional de Desarrollo Ecuador No Se Detiene 2025 – 2029,» Secretaría Nacional de la Administración Pública y Planificación, 21 08 2025. [En línea]. Available: https://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2029-ecuador-no-se-detiene/. [Último acceso: 09 09 2025].

[20] I. Chiavenato, Introducción a la Teoría General de la Administración, 7ª edición ed., México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2011.

[21] A. A. C. Fuentes, «Propuesta de método basado en COBIT 2019, para la evaluación de procesos tecnológicos en la municipalidad de Carrillo,» InterSedes, vol. 24, p. 31, 2023.

[22] S. Lara, «Propuesta de mejora del sistema de gestión de inventarios en una empresa distribuidora de productos de consumo masivo.,» Guayaquil, 2024.

[23] M. I. F. Jonathan Beato, «COBIT 2019 Framework: Evaluating Knowledge and Quality Management Capabilities in a Printing Machine Distributor,» Journal of Information Systems and Informatics, vol. 6, nº 1, 2024.

[24] O. I. Cárdenas Vergara, A. I. Alfonso Llanes y Y. I. Soto Vidal, «Diagnóstico de la Gestión de inventarios en la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de,» U R K U N D, Vols. %1 de %2Versión-3.0, 25 3 2021.

[25] D. K. H. A. y. R. K. R. Setiawan, «Asset management information system for higher education,» 2019.

[26] «Gobierno Autónomo Descentralizado S E,» [En línea]. Available: http://www.gadse.gob.ec/. [Último acceso: 6 10 2025].

[27] R. F. Rodríguez, «Fundamentos de la Metodología de la investigación,» de Fundamentos de la Metodología de la investigación, electrónica1° edición ed., Madrid, Editorial Lulu, 2014, p. 74.

[28] K. Krippendorff, Content Analysis: An Introduction to Its Methodology, SAGE Publications, 2019, p. 472.

[29] R. M. J. Luis, «Marcos de gestión de tecnologías de información : análisis del marco de gestión de cobit 2019.,» p. 59, febrero 2022.

[30] J. P. Iñiguez Zambrano, Evaluación de la madurez de seguridad informática y propuesta de mejoras para un Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial rural de Tufiño: una aproximación basada en COBIT 2019, 2023.

[31] Asamblea Nacional del Ecuador, «Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD),» Asamblea Nacional del Ecuador, Quito, 2010.

[32] Contraloría General del Estado, «Normas de Control Interno,» Contraloría General del Estado, Quito, 2009.

[33] Contraloría General del Estado, «Reglamento General para la Administración, Utilización, Manejo y Control de los Bienes e Inventarios del Sector Público,» Contraloría General del Estado, Quito, 2019.

[34] Asamblea Nacional del Ecuador, «Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP),» Asamblea Nacional del Ecuador, Quito, 2010.

[35] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Panorama de la gestión pública en América Latina y el Caribe: un gobierno abierto centrado en el ciudadano, Santiago: Naciones Unidas, 2018.

[36] E. J. A. Q. H. A. G. O. J. J. C. M. Norman David Yuseff M., Gestión de inventarios, gestión del conocimiento, gestión de mantenimiento, Editorial Universidad Icesi, p. 176.

[37] ISACA, COBIT 5: Un marco empresarial para la gobernanza y gestión de las TI empresariales, ISACA, Ed., 2012, p. 94.

[38] C. R. V. A. L. F. P. C. y. O. E. C. V. Julio Jhovany Santacruz Espinoza, «Sistema cobit en los procesos de auditorías de los sistemas inform aticos,» vol. VOL. 2, nº 8, pp. 65-68, 2017.

[39] ISACA (Informamation Systems Audit and Control Association)., Framework: Governance and Management Objectives. Schaumburg, 2018.

[40] A. A. T. B. Antonio Fernándes Martínez, Gobierno de las tecnologías de la información (TI) en instituciones de educación superior., Primera Edición ed., Popayán: Universidad del Cauca, 2018, p. 166.

[41] D. W. S. a. T.-P. L. Shelly Ping-Ju Wu, «How Information Technology Governance Mechanisms and Strategic Alignment Influence Organizational Performance,» p. 29, 2015.

[42] I. d. G. d. Proyectos, Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition, Sixth Edition ed., I. d. G. d. Proyectos, Ed., 2017, p. 760.

[43] S. Canada, Statistics Canada Quality Guidelines (5th edition), Ottawa, Canadá: Statistics Canada.

[44] A. C. M. Francisco Miranda González, Calidad y excelencia, Madrid: Francisco Miranda González, Antonio Chamorro Mera, 2016, p. 305.

[45] D. Loshin, The Practitioner's Guide to Data Quality Improvement, Morgan Kaufmann (Elsevier), 2013.

[46] O. A. C. C. FREDY ALBERTO ARCILA VANEGAS, «PROPUESTA DE MODELO DE VALORACIÓN DESDE EL ÁMBITO FINANCIERO Y DE MERCADO DEL ACTIVO TECNOLÓGICO: "MONITOR NO INVASIVO DEL TRABAJO RESPIRATORIO PARA PACIENTES EN CUIDADO CRÍTICO Y HOSPITALIZACIÓN",» Universidad de Antioquia, Medellín, 2020.

[47] T. G. L. y. M. C. Flores, «EL FODA: UNA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN EL CONTEXTO DE LA PLANEACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES,» 2019.

[48] R. Likert, «A Technique for the Measurement of Attitudes,» Archives of Psychology, vol. 140, p. 55, 1932.

[49] H. N. B. a. D. A. Boone, «Analyzing Likert Data,» vol. 50, nº 2, 2012.

[50] S. K. S. C. D. K. P. Ankur Joshi, «Likert Scale: Explored and Explained,» British Journal of Applied Science & Technology, vol. 7, nº 4, pp. 396-403, 2015.

[51] P. W. H. K. H. F. A. Ahmad Ishlahuddin, «Analysing IT Governance Maturity Level using COBIT 2019 Framework: A Case Study of Small Size Higher Education Institute (XYZ-edu),» 2020.

[52] M. G. D. A. Espinoza Quiñones Jose Abelardo, «Propuesta de mejora de procesos de TI aplicando COBIT 2019 en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2023.

[53] A. A. M. Alqahtani, «M. Alqahtani, A. Alhassan,» de Proceedings of the ACM International Conference on Information Technology, 2024.

[54] F. F. S. O. SOURCE, «OCS inventory,» [En línea].

[55] J. Erickson, «OCI,» 29 agosto 2024. [En línea]. Available: https://www.oracle.com/latam/mysql/what-is-mysql/#:~:text=MySQL%20es%20una%20base%20de%20datos%20relacional%20de%20c%C3%B3digo%20abierto,de%20datos%20NoSQL%2C%20como%20MongoDB..

[56] P. Weill y J. W. Ross, «IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results,» p. 269, 2004.

[57] C. B. Ramón, Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress, M. G. Alcalá, Ed., Editora de Rama Solutions, 2019, p. 156.

[58] P. P. Martín, «Tecnología de Contenedores Docker,» Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2017.

[59] Grokability Inc., «Snipe-IT: Open Source Asset Management System,» 2024. [En línea]. Available: https://snipeitapp.com/.

[60] Grokability Inc., «Snipe-IT Documentation,» 2024. [En línea]. Available: https://snipe-it.readme.io/docs/introduction.

[61] Allegro, «Ralph Documentation,» 2024. [En línea]. Available: https://ralph-ng.readthedocs.io/en/stable/.

[62] Allegro, «Ralph (Software),» 2024. [En línea]. Available: https://github.com/allegro/ralph.

[63] L. v. Bertalanffy, Teoría general de sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones, ilustrada, revisada ed., I. George Braziller, Ed., Universidad de Michigan, 1968, p. 295 .

[64] M. Karaoulanis Andreas, «The importance of Management Control Systems,» Journal of Social Sciences Research, vol. Vol. 9, nº No.1, 15 10 2015.

[65] Y. Y. C.-M. Norka Lizbeth Huachaca-Urquizo, «Sistema de control interno en la gestión administrativa mediante estrategias de,» 26 09 2024.

[66] B. Ahmad y K. Saleem, «Evaluating the Impact of Internal Control Systems on Organizational Effectiveness,» LBS Journal of Management and Research, vol. 21, p. 154, 2023.

[67] GLPI Project, «GLPI – Gestionnaire Libre de Parc Informatique,» 2024. [En línea]. Available: https://www.glpi-project.org/en/.

[68] MariaDB Foundation, «MariaDB: Open Source Relational Database,» 2024. [En línea]. Available: https://mariadb.org/.

ANEXOS

ANEXO 1

Formato de Observación Directa

Objetivo general:

Observar de manera ordenada cómo se lleva a cabo el control físico y digital de los equipos tecnológicos dentro del Departamento de Informática y Tecnologías, con el fin de verificar si los procedimientos aplicados son adecuados y se cumplen de forma constante.

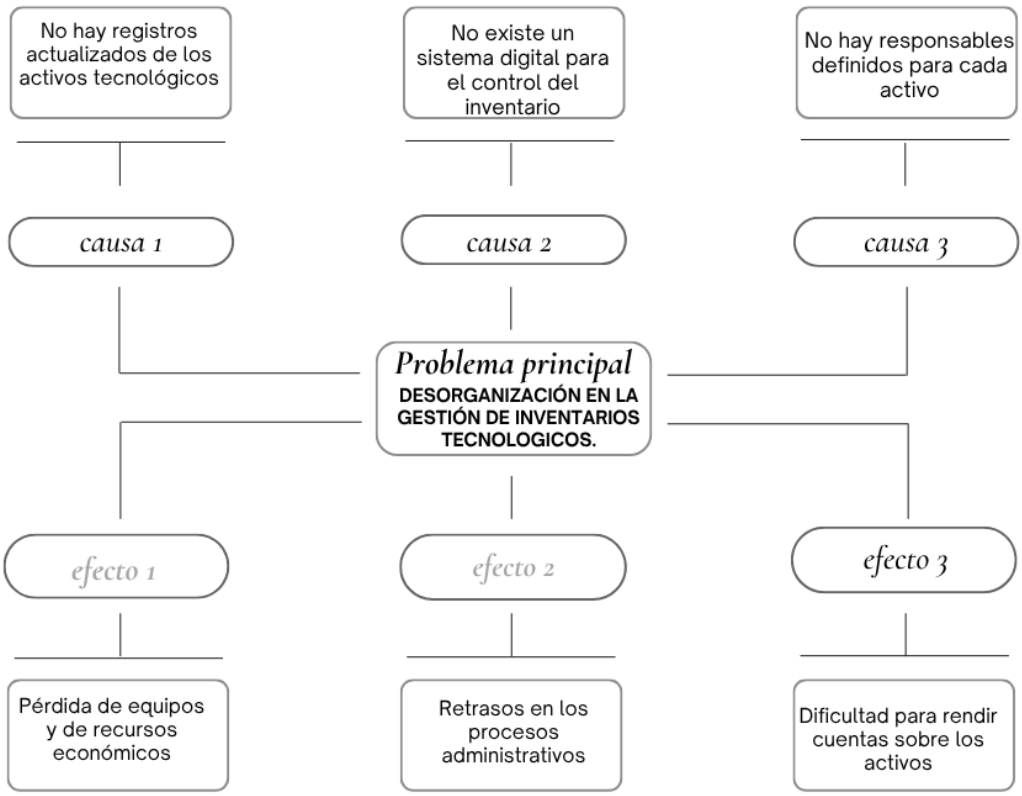
REGISTRO DE OBSERVACIÓN DE INFORMACIÓN.
Proyecto: Diseño de un Modelo de Gestión de Inventario en el marco COBIT 2019 en un GAD **Área observada:** Departamento de Tecnologías de la Información
Fecha: 24 de Julio del 2025. **Lugar:** Gobierno Autónomo Descentralizado
Objetivo de la observación:
Identificar las principales debilidades en la gestión del inventario de equipos tecnológicos del GAD, en aspectos como registros, responsables, procesos y reportes, con el fin de aportar insumos para el diseño de un modelo de gestión basado en COBIT 2019.
Hechos Observados:
➢ Se observó que muchos registros del inventario están incompletos o desactualizados, lo que dificulta conocer la situación real de los equipos. ➢ La institución aún no cuenta con un sistema digital; en la práctica se trabaja con hojas de Excel o registros en papel. ➢ No existe una persona asignada como responsable directo de cada activo tecnológico. ➢ Se identificaron compras repetidas y pérdidas de equipos por falta de control adecuado. ➢ Los reportes de inventario no se generan con regularidad, o en algunos casos son inexistentes.
Resumen:
Estos hallazgos evidencian la necesidad de implementar un modelo de gestión de inventarios sustentado en COBIT 2019 para optimizar el control, la trazabilidad y la eficiencia institucional.
Observador: Janina Alejandro Gómez

ANEXO 2

ÁRBOL DEL PROBLEMA

Objetivo:

Analizar las causas y consecuencias de la deficiente gestión del inventario tecnológico, como base para el diseño de un modelo de gestión basado en COBIT 2019.



ANEXO 3

FORMATO DE ENTREVISTA

Objetivo general:

Recoger información directa del personal del Departamento de Informática y Tecnologías sobre cómo se realizan los procesos de registro, control, mantenimiento y seguimiento del inventario tecnológico, para conocer la realidad actual y detectar posibles mejoras que se puedan aplicar en el modelo basado en COBIT 2019.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Diseño de un Modelo de Gestión de Inventario en el marco COBIT 2019 en el GAD. INVESTIGADOR: Janina Alejandro INSTITUCIÓN: GAD		
NOMBRE DEL ENTREVISTADO: director del Departamento de Informática y Tecnología CARGO/ POSICIÓN: director de Informática HORA DE INICIO: 9:00 HORA DE FINALIZACIÓN: 9:25		
N°	**PREGUNTAS**	**RESPUESTAS**
1	¿Existen políticas definidas para el registro y control de los equipos informáticos?	Actualmente no contamos con políticas formales escritas en el departamento; los procedimientos se realizan según la experiencia del personal. Existe la intención de formalizarlas, pero aún no se ha concretado.
2	¿Cada cuánto tiempo se actualiza el registro de inventario de los equipos?	No existe un periodo establecido. Se actualiza únicamente cuando se realiza una compra, baja o redistribución de equipos.
3	¿Quién(es) están asignados como responsables del control de inventario (registro, mantenimiento, baja)?	Principalmente el técnico de soporte y el asistente administrativo del departamento; sin embargo, no hay una designación formal ni un manual de funciones que lo respalde.
4	¿Cómo se registra la salida, traslado o baja de un equipo en el sistema de inventario?	Se hace manualmente en hojas de Excel o mediante comunicación directa entre áreas. En algunos casos se emite un memorando, pero no siempre se archiva correctamente.
5	¿El registro digital coincide con lo que usted observa físicamente en los equipos?	No en su totalidad. Estimo que existe una discrepancia del 20 a 30 % debido a equipos obsoletos o sin código patrimonial actualizado.
6	¿Qué mecanismos se utilizan para asegurar la integridad de los datos del inventario (ej. accesos, auditorías, validaciones)?	No contamos con controles formales ni auditorías internas periódicas en el departamento. Solo el personal autorizado puede modificar los archivos.
7	¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta el departamento para mantener actualizado el inventario tecnológico?	La falta de un sistema automatizado, la ausencia de políticas institucionales, la alta carga operativa y la rotación de personal.

8	¿Se cuenta con información actualizada sobre el estado y ubicación de todos los equipos (operativos, en mantenimiento o dados de baja)?	Parcialmente. La información está dispersa en varios archivos y no siempre se encuentra actualizada o consolidada.
9	¿Ha ocurrido alguna vez la pérdida o extravío de equipos tecnológicos? En caso afirmativo, ¿cómo se gestionó esta situación?	Sí, ha ocurrido perdida de equipos. Se hizo un informe y se procedió a la baja del activo, pero sin un seguimiento formal.
10	¿Qué mejoras consideraría necesarias para optimizar el sistema actual de control de inventarios tecnológicos?	Implementar un sistema centralizado, establecer políticas y procedimientos estandarizados, capacitar al personal y realizar auditorías internas periódicas.

ANEXO 4

FORMATO DE ENTREVISTA

Objetivo general:

Recoger información directa del personal del Departamento de Informática y Tecnologías sobre cómo se realizan los procesos de registro, control, mantenimiento y seguimiento del inventario tecnológico, para conocer la realidad actual y detectar posibles mejoras que se puedan aplicar en el modelo basado en COBIT 2019.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Diseño de un Modelo de Gestión de Inventario en el marco COBIT 2019 en el GAD. INVESTIGADOR: Janina Alejandro. INSTITUCIÓN: GAD.		
NOMBRE DEL ENTREVISTADO: Técnico de Soporte TI CARGO/ POSICIÓN: Técnico de Soporte Tecnológico HORA DE INICIO: 10:00 HORA DE FINALIZACIÓN: 10:30		
N°	**PREGUNTAS**	**RESPUESTAS**
1	¿Existen políticas definidas para el registro y control de los equipos informáticos?	La verdad, no existen políticas definidas en el departamento referente al control de equipos.
2	¿Cada cuánto tiempo se actualiza el registro de inventario de los equipos?	No hay fecha fija, se realiza cuando buscan un equipo en especial.
3	¿Quién(es) están asignados como responsables del control de inventario (registro, mantenimiento, baja)?	Normalmente yo suelo realizar el inventario en hojas de Excel, no existe persona específicamente para esto.
4	¿Cómo se registra la salida, traslado o baja de un equipo en el sistema de inventario?	No hay un sistema como tal, se notifica por correo o por WhatsApp y luego se actualiza el archivo de Excel cuando hay tiempo.
5	¿El registro digital coincide con lo que usted observa físicamente en los equipos?	No del todo, hay equipos que ya no están operativos o fueron reasignados, pero no se han actualizado los datos.
6	¿Qué mecanismos se utilizan para asegurar la integridad de los datos del inventario (ej. accesos, auditorías, validaciones)?	Ninguno formal, los archivos están guardados en las computadoras del área, sin control de versiones ni respaldo automático.
7	¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta el departamento para mantener actualizado el inventario tecnológico?	La falta de tiempo, herramientas adecuadas, un sistema digital unificado y la escasa coordinación dentro del departamento.
8	¿Se cuenta con información actualizada sobre el estado y ubicación de todos los equipos (operativos, en mantenimiento o dados de baja)?	No completamente. Hay registros incompletos y algunos equipos sin identificación.
9	¿Ha ocurrido alguna vez la pérdida o extravío de equipos tecnológicos? En caso afirmativo, ¿cómo se gestionó esta situación?	Sí, se han extraviado equipos, se reporta verbalmente y se elimina del inventario, pero sin un proceso formal.
10	¿Qué mejoras consideraría necesarias para optimizar el sistema actual de control de inventarios tecnológicos?	Un sistema automatizado con acceso por usuario, etiquetas con código y capacitaciones para todo el personal.

ANEXO 5

FORMATO DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Objetivo general:

Analizar las fuentes bibliográficas relacionadas con la gestión de inventarios tecnológicos, para evaluar su relevancia, vigencia y aporte en el diseño del modelo propuesto basado en COBIT 2019.

FICHA N°001 NOMBRE DEL DOCUMENTO: Archivo de Inventario General (Excel) AUTOR(ES): Dirección de Informática y Tecnología. AÑO/ FUENTE: 2025 – Registro interno del GAD UBICACIÓN: Archivo digital del Dirección de Informática
Aporte del tema a mi investigación:
Este documento permitió conocer cómo se está manejando actualmente el inventario de equipos tecnológicos, al revisar los archivos se observó que la información está dispersa en varias hojas de Excel y no existe un formato único. Esto confirma la necesidad de contar con un sistema centralizado que unifique los datos y mejore el control de los equipos.
Conceptos que aborda el texto y razones por las que pueden ser útiles a mi investigación:
El archivo muestra cómo se registran los equipos, su estado y ubicación dentro de la institución. Es útil porque ayuda a entender las principales fallas del sistema actual y sirve como punto de partida para proponer mejoras que fortalezcan la gestión institucional.
Problema de investigación, objetivos generales:
El documento busca reflejar el estado de los equipos tecnológicos, pero también deja ver el problema principal, la falta de organización, la ausencia de un formato único y actualización constante del inventario.
Aportes de la Investigación:
Este archivo proporciona una visión real de las condiciones de los equipos, lo que permite cuantificar cuántos están operativos o dañados. Esta información apoya el diagnóstico del proyecto y justifica la creación de un modelo de gestión más eficiente.
Fuentes utilizadas en la investigación y cuáles podrían ser útiles en la mía:
El documento corresponde a un registro interno del GAD, elaborado por la Dirección de Informática como parte del control de los equipos tecnológicos. Refleja la forma en que actualmente se administra la información del inventario dentro de la institución.

Observaciones:

Los registros no están completos y no siguen un mismo formato. Esto dificulta conocer con exactitud el total de equipos y su estado actual.

ANEXO 6

FORMATO DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Objetivo general:

Analizar las fuentes bibliográficas relacionadas con la gestión de inventarios tecnológicos, para evaluar su relevancia, vigencia y aporte en el diseño del modelo propuesto basado en COBIT 2019.

FICHA N°002. NOMBRE DEL DOCUMENTO: Informe Técnico del Equipo AUTOR(ES): Área Técnica de Sistemas AÑO/ FUENTE: 2025 – Documento interno del área técnica UBICACIÓN: Archivo físico y digital del Dirección de informática.
Aporte del tema a mi investigación:
El informe muestra que no existe un procedimiento claro que conecte las revisiones técnicas con el inventario general. Aunque se detalla el daño del equipo, la información no se refleja en los registros globales, lo que evidencia la falta de coordinación entre el área técnica y el área administrativa.
Conceptos que aborda el texto y razones por las que pueden ser útiles a mi investigación:
El documento explica el estado de un equipo en particular y el tipo de falla encontrada. Es útil porque demuestra cómo la falta de seguimiento entre las reparaciones y el inventario afecta el control de los equipos.
Problema de investigación, objetivos generales:
El objetivo es verificar las condiciones de los equipos y registrar los daños detectados. Sin embargo, el documento muestra que no hay un sistema que vincule esta información con el inventario general.
Aportes de la Investigación:
Permite conocer con más detalle cuántos equipos están en mal estado y qué tipo de fallas son más comunes, información clave para planificar futuras adquisiciones o mantenimientos.
Fuentes utilizadas en la investigación y cuáles podrían ser útiles en la mía:
El informe corresponde a un documento interno del área técnica, elaborado como parte del control y revisión de equipos tecnológicos, se observa la forma en que actualmente se registran las fallas y el estado de los equipos dentro de la institución.

Observaciones:

El formato del informe es útil, pero debería integrarse a un sistema digital donde las actualizaciones sean automáticas y se eviten duplicaciones o pérdidas de datos.

ANEXO 7

FORMATO DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Objetivo general:

Analizar las fuentes bibliográficas relacionadas con la gestión de inventarios tecnológicos, para evaluar su relevancia, vigencia y aporte en el diseño del modelo propuesto basado en COBIT2019.

FICHA N°003. NOMBRE DEL DOCUMENTO: Acta de entrega y devolución de equipos tecnológicos AUTOR(ES): Dirección de Informática. AÑO/ FUENTE: 2025 – Registro institucional interno UBICACIÓN: Archivo físico y digital del Dirección de Informática.
Aporte del tema a mi investigación:
El análisis de este documento refleja cómo se entregan y devuelven los equipos tecnológicos dentro del GAD. Sin embargo, también muestra que este proceso no se realiza para todos los equipos, lo que genera ciertos vacíos en el control de los equipos, dificultando conocer quién tiene asignado cada bien y así afecta la confiabilidad de la información.
Conceptos que aborda el texto y razones por las que pueden ser útiles a mi investigación:
El acta trata sobre la responsabilidad y la trazabilidad de los equipos, aspectos esenciales para el control institucional. Es útil porque muestra la importancia de formalizar la entrega y devolución de activos.
Problema de investigación, objetivos generales:
Este documento garantizar que los equipos tecnológicos estén registrados y controlados al momento de su entrega o devolución. No obstante, el acta evidencia la falta de un proceso estandarizado que garantice un control completo para todas las áreas.
Aportes de la Investigación:
Garantizar que los equipos tecnológicos estén registrados y controlados al momento de su entrega o devolución. No obstante, el acta evidencia la falta de un proceso estandarizado para todas las áreas.
Fuentes utilizadas en la investigación y cuáles podrían ser útiles en la mía:
El documento analizado proviene de una fuente interna del GAD, elaborada por la Dirección de Informática como parte de sus actividades administrativas. Al tratarse de un registro institucional, refleja la forma en que actualmente se gestionan los equipos tecnológicos dentro de la organización, este tipo de documento se complementa con marcos de referencia como COBIT 2019, el cual proporciona lineamientos para la gestión eficiente de activos tecnológicos, así como con las normativas aplicables al sector público del Ecuador, que regulan el manejo y control de los recursos públicos.

Observaciones:

Se recomienda crear una base de datos única donde se registren todas las entregas y devoluciones con su respectiva evidencia.

ANEXO 8

Formato de Registro y Control de Inventario Tecnológico

Objetivo general: Establecer un mecanismo estandarizado para el registro, control y seguimiento de los activos tecnológicos del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD).

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	CP-0001	CPU DEKTA	BAS57001WV	XI5700IWV00108	SALA DE COMISIONES	421-93-04	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0002	CPU DEKTA	EST-4130-46	EST134GADFR130041	CULTURA	421-019-66	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0003	CPU DEKTA	BAS57001WV	X157001WV00093			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0004	CPU DEKTA	ALTEK PC	ADIK010AM20170036	SECRETARIA GENERAL	421-191-06	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0005	CPU QUASAD	QUASAD COMPUTER	ACOPQUAMIS1T891594	DESARROLLO URBANO	421-109-11	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0006	CPU SUPERCASE	SUPERWRITE MASTER		FINANCIERA	421-92-12	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0007	CPU LG	SUPER POWER		SALA DE COMISIONES	421-80-04	CPU	NEGRO	BAJA
20/02/2026	CP-0008	CPU OMEGA			FINANCIERA	421-097-01	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0009	CPU QBEX	APOLO4900	B290311228053	DESARROLLO URBANO	421-104-11	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0010	CPU SPL	SUPER POWER		CATASTRO Y AVALUO	421-118-18	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0011	CPU SPL	SUPER POWER		COMISARIA MUNICIPAL	421-26-21	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0012	CPU QBEX	APOLO4900	B290311228058	SISTEMAS	421-167-34	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0013	CPU LG	OMEGA	XI21001WW008L	TALENTO HUMANO	421-002-58	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0014	CPU ASUS	SPEEDMING	S21CI3052019	RECAUDACIONES	421-150-15	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0015	CPU LG	WINSTAR				CPU	NEGRO	BAJA
20/02/2026	CP-0016	CPU QUASAD	QUASAD COMPUTER		DESARROLLO PRODUCTIVO	421-017-83	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0017	CPU LG	SUPERWRITE MASTER		PRESUPUESTO	421-99-12	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0018	CPU DELL	OPTIPLEX GX520	00045-644-582-364			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0019	CPU DELL	MODISC	X12-51822			CPU	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	CP-0020	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL52932TJ			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0021	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL52932ST	VICEALCALDIA	421-015-37	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0022	CPU DELL	OPTIPLEX GX755	70045-594-003-425			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0023	CPU ADIKTA		EMPI77700-1270	CEMENTERIO	421-035-41	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0024	CPU ADIKTA		ADIK011INTEL20180671			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0025	CPU ADIKTA			SALA DE COMISIONES	421-102-04	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0026	CPU ADIKTA			DEPORTE	421-008-74	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0027	CPU ADIKTA		ADIK009INTEL20170313			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0028	CPU ADIKTA			COMPRAS PUBLICAS	421-026-60	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0029	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL52932TH	COMPROBACIÓN Y RENTAS	421-131-16	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0030	CPU LG			CATASTRO Y AVALUO	421-126-18	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0031	CPU LG			SALA DE VELACIONES	421-09-11	CPU	NEGRO	DAÑADO
20/02/2026	CP-0032	CPU LG			FINANCIERA	421-097-01	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0033	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL41901FX	LOGISTICA	421-126-31	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0034	CPU HP		MXL9340L8			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0035	CPU DELL	OPTIPLEX775	3TO2GG1			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0036	CPU DELL	OPTIPLEX775	HS02CG1			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0037	CPU DELL	OPTIPLEX775	70045-506-241-897			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0038	CPU DELUX			FINANCIERA	421-041-01	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0039	CPU LG	INTELDUALCORE2GB516		REGISTRO DE LA PROPIEDAD	421-106-90	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0040	CPU HP		MXL4220PN8	PLANIFICACIÓN	421-120-44	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0041	CPU QUASAD	QUASAD COMPUTER	COPQUAMI51T891593	COMISARIA	421-56-21	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0042	CPU HP	HP DESK400	MXL4220PE1	ALCALDIA	421-015-03	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0043	CPU SPL			ORG.VIAL Y TRANSITO	421-88-11	CPU	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	CP-0044	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL4220PV3	COMPRAS PÚBLICA	421-05-60	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0045	CPU HP	HP PRODESK 400 G1 SFF	MXL4220P8X	ACCIÓN SOCIAL	421-02-65	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0046	CPU ASUS	ADIKTA		SISTEMAS	421-289-34	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0047	CPU LG			GESTIÓN DE RIESGO	421-54-07	CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	CP-0048	CPU HP		MXL1111N1F			CPU	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	MO-0001	MONITOR QUASAD		QM-SL20023460			MONITOR	NEGRO	MANRENIMIENTO
20/02/2026	MO-0002	SANSUNG	S19A330NHL	4KXEH7BR101989P			MONITOR	NEGRO	MANRENIMIENTO
20/02/2026	MO-0003	LG FLATRON L192WS-BN	L192WS	710UXUN1A062	RECAUDACION	421-69-15	MONITOR	NEGRO	MANRENIMIENTO
20/02/2026	MO-0004	COMPUTADORA	APPLE		COMUNICACIÓN SOCIAL	421-063-09	MONITOR	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	TE-0001	TECLADO	GENIUS	UD19J251336			TECLADOS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	TE-0002	TECLADO	GENIUS	WE150WJ36214	SALA DE COMISIONES	421-111-04	TECLADOS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	TE-0003	TECLADO	DELL				TECLADOS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	TE-0004	TECLADO	S/N	CN-0F2JV2-L03007CL-07TN-A03	DEPORTES	421-003-74	TECLADOS	NEGRO	BAJA
20/02/2026	TE-0005	TECLADO	COMPAG	C031149715	BODEGA Y SUMINISTRO	421-73-12	TECLADOS	NEGRO	BAJA
20/02/2026	IM-0001	EPSON	EPSON L575	W998Y231933	PLANIFICACÓN	421-137-44	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0002	EPSON	EPSON L210	525K573584	REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD	421-022-90	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0003	RICOM	MP-C306	W3029600733	ACCION SOCIAL	421-146-18	IMPRESORAS	BLANCA	ACTIVO
20/02/2026	IM-0004	HP	LASER JET FLOW MFP M880		TALENTO HUMANO	421-005-58	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0005	EPSON	L210		TESORERIA	421-109-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0006	EPSON	L220	VGNK031648	GESTION DE AMBIENTE	421-007-90	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0007	EPSON	L3110		DESARROLLO URBANO	421-089-11	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0008	EPSON	L3150		FINANCIERO	421-017-01	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	IM-0009	EPSON	L355		BIBLIOTECA	421-017-05	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0010	EPSON	L4160		DESARROLLO URBANO	421-100-11	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0011	EPSON	L4260		CATASTRO	421-098-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0012	EPSON	L4260		ACCION SOCIAL	421-126-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0013	EPSON	L4260		JURIDICO	421-013-36	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0014	EPSON	L4260		JURIDICO	421-023-36	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0015	EPSON	L5190		COMISARIA	421-06-21	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0016	EPSON	L5190		PLANIFICACION	421-122-44	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0017	EPSON	L5190		VICE-ALCALDIA	421-025-37	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0018	EPSON	L5190		SECRETARIA GENERAL	421-181-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0019	EPSON	L5290		TESORERIA	421-179-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0020	EPSON	L5290		RENTAS	421-138-16	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0021	EPSON	L575		CATASTRO	421-095-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0022	EPSON	L575		LOGISTICA Y ADMINISTRATIVO	421-111-31	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0023	EPSON	L575		COMPRAS PUBLICAS	421-036-60	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0024	EPSON	L575	W98Y231924	DESARROLLO PRODUCTIVO	421-007-83	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0025	EPSON	L575		GESTION DE RIESGO	421-046-45	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0026	EPSON	L575		LOGISTICA Y ADMINISTRATIVO	421-011-31	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0027	EPSON	L575		ACCION SOCIAL	421-116-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0028	EPSON	L575		DEPORTE Y RECREACION	421-005-74	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0029	HP	LASER JET MFP M428fdw		ACCION SOCIAL	421-166-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0030	HP	LASER JET MFP M401 dne	PHGFG53955	ACCION SOCIAL	421-066-18	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0031	HP	LASER JET ENTERPRISE MFP M630		SECRETARIA GENERAL	421-171-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	IM-0032	HP	LASER JET PRO 400 M401 dne		LOGISTICA Y ADMINISTRATIVO	421-181-31	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0033	HP	LASER JET PRO MFP M426dw		FINANCIERO Y CONTABILIDAD	421-82-12	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0034	HP	LASER JET PRO MFP M426dw		COMPRAS PUBLICAS	421-046-60	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0035	HP	LASER JET MFP M521 dn		GESTION DE RIESGO	421-016-45	IMPRESORAS	BLANCA	ACTIVO
20/02/2026	IM-0036	HP	LASER JET PRO MFP M521 dn		FINANCIERO Y CONTABILIDAD	421-82-12	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0037	HP	LASER JET PRO MFP M521dn		OBRAS PUBLICAS	421-114-08	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0038	HP	LASER JET PRO WF-C5790		SECRETARIA GENERAL	421-161-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0039	HP	LASER JET PRO 400 M401 dne		TESORERIA	421-129-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0040	HP	LASER JET PRO MFP M426dw				IMPRESORAS	NEGRO	MANTENIMIENTO
20/02/2026	IM-0041	RICOM	MP-501		SECRETARIA GENERAL	421-151-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0042	XEROX	WORD CENTER 3615		TALENTO HUMANO	421-012-58	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0043	EPSON	WORKFORSE PRO WF-6590		ALCALDIA	421-045-03	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0044	EPSON	WORKFORSE PRO WF-6590		SISTEMAS	421-167-38	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0045	HP	HP Designjet T1300		DESARROLLO URBANO	421-101-11	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0046	HP	HP Designjet T1300		OBRAS PUBLICAS	421-140-08	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0047	EPSON	EPSON L5190	AU4K91057-592			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0048	EPSON	EPSON L575	W98Y236858	CONTABILIDAD	421-174-13	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0049	EPSON	EPSON L575	W998Y231935	OBRAS PUBLICAS	421-134-08	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0050	EPSON	EPSON L210	525K682394	REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD	421-129-90	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0051	EPSON	EPSON L575	W9AY032822	CULTURA	421-043-66	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0052	SANSUNG	ESPRESSM2022W	06YKB8GF6C00FAA	REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD	421-008-90	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	IM-0053	EPSON			COMISARIA	421-08-21	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0054	EPSON	EPSON TM-U22OPD	F7BG206060	SECRETARIA	421-183-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0055	EPSON	EPSON TM-U22PD	P3QF300919	REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD	421-129-98	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0056	EPSON	EPSON L355	53YK027076	JURIDICO	421-033-36	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0057	EPSON	EPSON L220	VGNK048355			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0058	EPSON	EPSON L355	S3YK459173	JUNTA DE AGUA	421-033-30	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0059	EPSON	EPSON L355	53YK413933			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0060	HP	LASERJETPRO400 M401DNE	PHGFB49633	LOGISTICA	421-131-31	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0061	RICOH		W30295005952			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0062	RICOH	AFICIO MP2000	G446P801507			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0063	RICOH	AFICIO MP2000	G446P900490			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0064	EPSON	L575	W9AY057851	BODEGA Y SUMINISTRO	421-126-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0065	EPSON	WF-C5790	X3B7010269			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0066	EPSON	WF-C5790	X3B7010204			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0067	EPSON	L575	W98Y187409	DESARROLLO PRODUCTIVO	421-07-83	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0068	EPSON	L575	W9AY048618	ADULTOS MAYORES	421-006-67	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0069	EPSON	L5190	X5NQ001838			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0070	EPSON	L575	W9AY031730	ADULTOS MAYORES	421-006-74	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0071	EPSON	L575	W98Y236899	GESTIÓN DE RIESGO	421-038-45	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0072	RICOH	AFICIO MP301SPF	C83173692			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0073	EPSON	L4280	XAEW039579			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0074	MATRICIAL EPSON	LX-350	Q75YJ26526			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0075	MATRICIAL EPSON	LX-350	Q75YJ5387			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	IM-0076	MATRICIAL EPSON	LX-350	Q75Y163405	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-278-34	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0077	MATRICIAL EPSON	EPSON TM-U22PD	P3QF33402	REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD	421-015-90	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0078	MATRICIAL EPSON	EPSON TM-U22PD	F7BF061256	SECRETARÍA GENERAL	421-160-06	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0079	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y163415	RECAUDACIONES	421-146-15	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0080	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y163437	RECAUDACIONES	421-148-15	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0081	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y243001			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0082	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y163450	RECAUDACIONES	421-147-15	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0083	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y163402	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-277-34	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0084	MATRICIAL EPSON	FX-890	NZBY084677	TESORERÍA	421-099-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0085	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y243068			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0086	MATRICIAL EPSON	LX-350-PRINTER	Q75Y163432	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-279-34	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0087	EPSON	EPSON FX-890II	X3YF056082			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0088	EPSON	LX-350	Q75Y163434	RENOVACIONES	421-145-15	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0089	EPSON	LX-350	Q75Y243078			IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	IM-0090	MATRICIAL EPSON	EPSON LX-350	Q75YJ07034	TESORERIA	421-199-19	IMPRESORAS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	UP-0001	UPS 30KVA	LIEBERT NXr	23A1234NXR5	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-269-34	UPS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	UP-0002	UPS 30KVA	LIEBERT NXr	23A1834NXR9	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-259-34	UPS	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	SE-0001	SERVIDOR HP	PROLIANT DL380 GENERACIÓN 10	MXQ1234567	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-249-34	SERVIDOR	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	SE-0002	SERVIDOR HP	PROLIANT DL380 GENERACIÓN 10	MXQ1294585	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-239-34	SERVIDOR	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	SE-0003	SERVIDOR HP	PROLIANT DL380 GENERACIÓN 10	MXQ1239512	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-229-34	SERVIDOR	NEGRO	ACTIVO

FECHA	CODIGO DE INVENTARIO	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MODELO	SERIE	DEPARTAMENTO	CODIGO-MUNICIPAL	CATEGORIA	COLOR	ESTADO
20/02/2026	SE-0004	SERVIDOR HP	PROLIANT DL380 GENERACIÓN 10	MXQ1231236	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-219-34	SERVIDOR	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	ST-0001	STORAGE	MSA 2050	SGH1234ABCD	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-209-34	STORAGE	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	ST-0002	STORAGE	MSA 2050	SGH1538ABCD	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-278-34	STORAGE	NEGRO	ACTIVO
20/02/2026	SW-0001	SWITCH CORE CISCO	CATALYST 3850	FCW1234X7YZ	INFORMATICA Y TECNOLOGÍA	421-275-34	SWITCH	NEGRO	ACTIVO

Institución:
Departamento de Dirección de Informática y Tecnologías
Fecha de Registro:

_____
Técnico de Inventario TI

ANEXO 9

FORMATO DE ACTA DE ENTREGA

Objetivo:

Formalizar la entrega o devolución de los activos tecnológicos, dejando constancia documental del responsable asignado, el estado del bien y las condiciones en las que se realiza el proceso, con el fin de fortalecer el control, la trazabilidad y la responsabilidad en la gestión del inventario tecnológico.

1. Fecha de entrega o devolución: 8/12/2025

2. Tipo de novedad: (Marcar con una X según el tipo de novedad por el que se realizará la entrega)

[ ] Entrega [X] Devolución [ ] Traslado

3. Datos de los responsables de la entrega y recepción:

DATOS DE QUIEN REALIZA LA ENTREGA		DATOS DE QUIEN RECIBE EL/LOS BIENES	
Nombre:	**x**	Nombre:	**x**
Correo electrónico:	**x**	Correo electrónico:	**x**
Área:	Comisaría Municipal Central 1	Área:	**Dirección de Informática y Tecnologías**
Cargo:	**Director**	Cargo:	**Director**
		Documento:	
		Tipo vinculación:	

4. Bienes por entregar

Por medio de la presente se hace entrega de los siguientes elementos tecnológicos (se debe diligenciar una fila por cada bien que vaya a ser entregado, adicione los que considere necesarios):

CÓDIGO MUNICIPAL	ELEMENTO O MODELO	SERIALES	ESTADO	ACCESORIOS
421-026-21	**CPU**	S/N	MALO	Ninguno

Otros: _____

5. Licenciamiento específico

Información de instalación de software:

PRODUCTO	VERSIÓN	OBSERVACIONES

6. Observaciones adicionales (Si considera que debe complementar la información)

Equipo en buenas condiciones
El equipo ingresa con fallas Mayboard.

Si le fueron entregados bienes para la ejecución de actividades en el cumplimiento de sus funciones, los mismos están bajo su responsabilidad y de presentarse un cambio de contratación o desvinculación del Departamento, deberá devolverlos y notificar a su supervisor o jefe inmediato y a la Dirección de Informática y Tecnologías a través de este formato.

En cumplimiento a lo que establece el Reglamento General Sustitutivo para la Administración, Utilización, Manejo y Control de los Bienes e Inventarios del Sector Público en su **Art.20.- Usuario Final**, dispone: "*Será el responsable del cuidado, buen uso, custodia y conservación de los bienes e inventarios a él asignados para el desempeño de sus funciones y los que por delegación expresa se agreguen a su cuidado, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes*". Y en su **Art. 41.- De la Entrega Recepción de Bienes o inventarios**, dispone: "*En todo proceso de ingreso, egreso, baja u otros actos en los que se transfiera o no el dominio del bien; (...)se dejará constancia del procedimiento con la suscripción de las respectivas actas de entrega recepción*"

Las partes libre y voluntariamente y de conformidad con lo establecido en el *Reglamento General Sustitutivo para la Administración, Utilización, Manejo y Control de Bienes e Inventarios del Sector Público*, acuerdan celebrar el presente instrumento y dejar constancia, firman los que intervienen a los 28 días del mes de octubre del año 2025.

DIRECTOR DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS

ENTREGADO POR

RECIBIDO POR

ANEXO 10

FORMATO DE INFORME TÉCNICO

Objetivo:
Documentar y sustentar técnicamente el estado, uso y condición de los activos tecnológicos, con el fin de respaldar decisiones relacionadas con su mantenimiento, reasignación o baja, fortaleciendo el control y la trazabilidad del inventario tecnológico.

INFORME TÉCNICO
SIST-2025-047

DÍA:01 ***MES:*** *OCTUBRE* ***AÑO:*** *2025*

DATOS GENERALES DEL EQUIPO, DEPARTAMENTO Y USUARIO

DEPARTAMENTO	COMISARIA MUNICIPAL CENTRAL 1	***USUARIO***			
EQUIPO O PARTE		***CÓDIGO MUNICIPAL***	421-026-21		
MARCA	LG	***MODELO***	*S/N*	***SERIE***	

DESCRIPCIÓN

DIAGNÓSTICO	
SOLUCIÓN	
LUEGO DE LA REVISIÓN FÍSICA DEL DISPOSITIVO, EL CPU SE ENCUENTRA DAÑADO EL MAYBOARD MAL ESTADO.	
SOLUCIÓN	
SE REVISARON LOS EQUIPOS EN DONDE SE DETERMINÓ QUE EL EQUIPO NO SE ENCUENTRA OPERATIVO.	

TÉCNICO DE SISTEMAS ÁREA TÉCNICA		***E-MAIL SPARK QUIPUX TELEFONO EXT***	

ANEXO 11

FORMATO DE HOJA DE RUTA

Objetivo:

Establecer una guía referencial que organice de manera progresiva las acciones necesarias para la adopción del modelo de gestión de inventarios tecnológicos basado en COBIT 2019, facilitando la planificación y priorización de actividades a futuro en la institución.

Estrategia de TI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Responsable	Resultados esperados (2027)
1. Elaborar el manual de gestión tecnológica institucional	●	●											Jefatura de Área Técnica, Area de Desarrollo, secretaria (documentación) y aprobación del Director	Manual formal que regula registro, asignación, traslado y baja de equipos.
2. Definir roles y responsabilidades del personal encargado del inventario	●	●											Director de Informática y Tecnologías	Roles oficialmente establecidos y comunicados.
3. Seleccionar y proponer una herramienta de software libre centralizado de inventario			●	●	●	●							Área de Desarrollo	Sistema único, con base de datos integrada y acceso controlado.
4. Unificar registros existentes y depurar base de datos histórica			●	●	●								Área Técnica	Información consolidada y actualizada.
5. Implementar etiquetado físico con código de identificación				●	●	●							Área Técnica	Activos identificados y trazables físicamente.
6. Establecer formatos oficiales para actas de entrega, traslado y baja				●	●								Secretaria de la Dirección	Documentación estandarizada y archivada formalmente.

Estrategia de TI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Responsable	Resultados esperados (2027)
7. Implementar respaldo periódico y control de accesos al sistema de inventario						●	●	●					Área Técnica (especialmente encargado de servidore)	Base de datos protegida y con control de usuarios
8. Establecer plan de mantenimiento preventivo vinculado al inventario						●	●	●					Área Técnica	Historial técnico asociado a cada equipo.
9. Capacitar al personal en el uso del sistema y procedimientos definidos		●	●		●		●		●				Jefatura de Área Técnica con apoyo Área de Desarrollo	Personal capacitado en control digital y buenas prácticas.
10. Definir indicadores de seguimiento y realizar evaluación semestral del inventario							●	●	●		●	●	Director y Jefaturas (Técnica y Desarrollo)	Reportes periódicos de control y mejora continua.

ANEXO 12.

FORMATO DE CATALOGO DE SERVICIO

Objetivo:

Organizar y documentar de manera clara los servicios de TI relacionados con el uso de los activos tecnológicos, con el fin de identificar su relación con el inventario, los responsables asignados y las áreas usuarias, fortaleciendo la trazabilidad y el control del inventario tecnológico.

Código	Servicio	Descripción del Servicio	Nivel	Responsable	Tiempo Estimado
CI-001	Registro de nuevos equipos	Ingreso formal de equipos al sistema con código patrimonial y responsable asignado.	2	Jefatura de Área Técnica	48 horas
CI-002	Asignación inicial de equipos	Entrega oficial mediante acta firmada y registro digital.	2	Jefatura de Área Técnica	24 horas
CI-003	Actualización por traslado	Modificación del registro por cambio de ubicación o responsable.	2	Jefatura de Área Técnica	24 horas
CI-004	Sustitución temporal por mantenimiento	Registro del equipo reemplazado mientras se encuentra en reparación.	2	Área Técnica	24 horas
CI-005	Registro de mantenimiento preventivo	Actualización del historial del activo tras revisión programada.	1	Área Técnica	Según cronograma
CI-006	Registro de mantenimiento correctivo	Documentación de fallas, reparación realizada y estado posterior.	1	Área Técnica	1 a 3 días hábiles
CI-007	Evaluación técnica para baja	Análisis técnico que determina obsolescencia o daño irreversible (requiere aprobación).	3	Área Técnica (R) / Director TI (A)	72 horas
CI-008	Registro de baja definitiva	Actualización formal del sistema tras aprobación de baja.	2	Jefatura de Área Técnica	48 horas
CI-009	Reposición de equipo	Registro del nuevo equipo que sustituye al activo dado de baja.	2	Jefatura de Área Técnica	48 horas
CI-010	Control de códigos y series	Verificación periódica de número de serie y código patrimonial.	2	Jefatura de Área Técnica	Permanente
CI-011	Verificación física periódica	Revisión presencial y contraste con el sistema digital.	2	Área Técnica / Secretaría Técnica	Semestral
CI-012	Generación de reportes	Elaboración de informes mensuales de inventario y movimientos.	2	Jefatura de Área Técnica	Mensual

CI-013	Control documental	Archivo de actas de entrega, traslado, mantenimiento y baja.	2	Secretaría Técnica	Permanente
CI-014	Respaldo del sistema de inventario	Copias de seguridad de la base de datos institucional.	2	Área de Infraestructura	Semanal
CI-015	Administración del sistema	Configuración, actualización y mantenimiento del software de inventario.	2	Jefatura de Desarrollo de Sistemas	Permanente
CI-016	Seguimiento de cumplimiento del servicio	Revisión de tiempos y compromisos establecidos en los SLA.	3	Director de Informática	Trimestral

ANEXO 13

Formato de Acuerdo Interno de Servicio (SLA)

Objetivo: Establecer los compromisos y responsabilidades entre las áreas involucradas para garantizar el mantenimiento, control y disponibilidad de los equipos tecnológicos.
Fecha de elaboración: 1/Noviembre/2025
Área responsable del servicio: Departamento de Informática y Tecnología
Responsable técnico: Técnico de Soporte Área de Inventario y Mantenimiento Tecnológico
Vigencia del acuerdo: Anual (renovable).

Código	Servicio	Tiempo de Respuesta	Frecuencia	Compromiso del Servicio	Responsable
CI-001	Registro de nuevos equipos	Máximo 48 horas después de recepción	Permanente	Todo equipo adquirido deberá registrarse en el sistema con código y responsable asignado.	Jefatura de Área Técnica
CI-002	Asignación inicial	24 horas posteriores a la entrega	Según requerimiento	Toda entrega deberá respaldarse con acta firmada y actualización digital.	Jefatura de Área Técnica
CI-003	Actualización por traslado	24 horas posteriores al movimiento	Permanente	Todo cambio de ubicación o responsable debe registrarse oportunamente.	Jefatura de Área Técnica
CI-004	Sustitución temporal	24 horas	Según requerimiento	El equipo provisional deberá registrarse mientras dure el mantenimiento.	Técnico de Mantenimiento
CI-005	Registro de mantenimiento	24 horas posteriores a la intervención	Según cronograma	Todo mantenimiento deberá reflejarse en el historial del activo.	Técnico de Mantenimiento
CI-007	Evaluación técnica para baja	72 horas	Según requerimiento	Toda baja deberá contar con informe técnico y	Área Técnica / Director TI

Código	Servicio	Tiempo de Respuesta	Frecuencia	Compromiso del Servicio	Responsable
				aprobación de Dirección.	
CI-008	Registro de baja definitiva	48 horas posteriores a aprobación	Según requerimiento	El activo dado de baja debe actualizarse formalmente en el sistema.	Jefatura de Área Técnica
CI-011	Verificación física	Según planificación semestral	Semestral	Se realizará contraste entre inventario digital y físico.	Técnico de Control de Equipos
CI-012	Generación de reportes	Dentro de los primeros 5 días del mes siguiente	Mensual	Se emitirá informe consolidado de inventario y movimientos.	Secretaría/Asistente de Dirección.
CI-014	Respaldo del sistema	Automático semanal	Semanal	La base de datos deberá contar con respaldo verificado periódicamente.	Área de Infraestructura
CI-016	Seguimiento de cumplimiento	Trimestral	Trimestral	Se evaluará el cumplimiento de tiempos establecidos en el SLA.	Director de Informática

_____ _____ _____

Responsable del Área de TI Responsable del Área Usuaria Director de Informática.

ANEXO 14.

Formato de Evaluación del estado de activos

Objetivo: Presentar el detalle completo del inventario tecnológico registrado en el sistema GLPI., para complementar la muestra evaluada técnicamente en la Tabla 31 y ofrecer una visión integral del universo de activos.

Código	Tipo de activo	Departamento / Área	Estado	Acción sugerida
CP-0001	Computadora de escritorio	Sala De Comisiones	Activo	Mantener en operación
CP-0002	Computadora de escritorio	Cultura	Activo	Mantener en operación
CP-0003	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0004	Computadora de escritorio	Secretaria General	Activo	Mantener en operación
CP-0005	Computadora de escritorio	Desarrollo Urbano	Activo	Mantener en operación
CP-0006	Computadora de escritorio	Financiera	Activo	Mantener en operación
CP-0007	Computadora de escritorio	Sala De Comisiones	Baja	Dado de baja / evaluar reemplazo
CP-0008	Computadora de escritorio	Financiera	Activo	Mantener en operación
CP-0009	Computadora de escritorio	Desarrollo Urbano	Activo	Mantener en operación
CP-0010	Computadora de escritorio	Catastro Y avalúo	Activo	Mantener en operación
CP-0011	Computadora de escritorio	Comisaria Municipal	Activo	Mantener en operación
CP-0012	Computadora de escritorio	Sistemas	Activo	Mantener en operación
CP-0013	Computadora de escritorio	Talento Humano	Activo	Mantener en operación
CP-0014	Computadora de escritorio	Recaudaciones	Activo	Mantener en operación
CP-0015	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0016	Computadora de escritorio	Desarrollo Productivo	Activo	Mantener en operación
CP-0017	Computadora de escritorio	Presupuesto	Activo	Mantener en operación
CP-0018	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0019	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0020	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0021	Computadora de escritorio	Vice Alcaldía	Activo	Mantener en operación
CP-0022	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0023	Computadora de escritorio	Cementerio	Activo	Mantener en operación
CP-0024	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0025	Computadora de escritorio	Sala De Comisiones	Activo	Mantener en operación
CP-0026	Computadora de escritorio	Deporte	Activo	Mantener en operación
CP-0027	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0028	Computadora de escritorio	Compras Publicas	Activo	Mantener en operación

Código	Tipo de activo	Departamento / Área	Estado	Acción sugerida
CP-0029	Computadora de escritorio	Comprobación Y Rentas	Activo	Mantener en operación
CP-0030	Computadora de escritorio	Catastro Y Avaluó	Activo	Mantener en operación
CP-0031	Computadora de escritorio	Sala De Velaciones	Activo	Mantener en operación
CP-0032	Computadora de escritorio	Financiera	Activo	Mantener en operación
CP-0033	Computadora de escritorio	Logístico	Activo	Mantener en operación
CP-0034	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0035	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0036	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0037	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
CP-0038	Computadora de escritorio	Financiera	Activo	Mantener en operación
CP-0039	Computadora de escritorio	Registro De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
CP-0040	Computadora de escritorio	Planificación	Activo	Mantener en operación
CP-0041	Computadora de escritorio	Comisaria	Activo	Mantener en operación
CP-0042	Computadora de escritorio	Alcaldía	Activo	Mantener en operación
CP-0043	Computadora de escritorio	Org.Vial Y Transito	Activo	Mantener en operación
CP-0044	Computadora de escritorio	Compras Pública	Activo	Mantener en operación
CP-0045	Computadora de escritorio	Acción Social	Activo	Mantener en operación
CP-0046	Computadora de escritorio	Sistemas	Activo	Mantener en operación
CP-0047	Computadora de escritorio	Gestión De Riesgo	Activo	Mantener en operación
CP-0048	Computadora de escritorio	No Especificado	Activo	Mantener en operación
MO-0001	Monitor	No Especificado	Mantenimiento	En revisión técnica / evaluar continuidad
MO-0002	Monitor	No Especificado	Mantenimiento	En revisión técnica / evaluar continuidad
MO-0003	Monitor	Recaudación	Mantenimiento	En revisión técnica / evaluar continuidad
MO-0004	Monitor	Comunicación Social	Activo	Mantener en operación
TE-0001	Teclado	No Especificado	Activo	Mantener en operación
TE-0002	Teclado	Sala De Comisiones	Activo	Mantener en operación
TE-0003	Teclado	No Especificado	Activo	Mantener en operación
TE-0004	Teclado	Deportes	Baja	Dado de baja / evaluar reemplazo
TE-0005	Teclado	Bodega Y Suministro	Baja	Dado de baja / evaluar reemplazo
IM-0001	Impresora	Planificación	Activo	Mantener en operación
IM-0002	Impresora	Registrador De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
IM-0003	Impresora	Acción Social	Activo	Mantener en operación
IM-0004	Impresora	Talento Humano	Activo	Mantener en operación
IM-0005	Impresora	Tesorería	Activo	Mantener en operación
IM-0006	Impresora	Gestión De Ambiente	Activo	Mantener en operación
IM-0007	Impresora	Desarrollo Urbano	Activo	Mantener en operación
IM-0008	Impresora	Financiero	Activo	Mantener en operación

Código	Tipo de activo	Departamento / Área	Estado	Acción sugerida
IM-0009	Impresora	Biblioteca	Activo	Mantener en operación
IM-0010	Impresora	Desarrollo Urbano	Activo	Mantener en operación
IM-0011	Impresora	Catastro	Activo	Mantener en operación
IM-0012	Impresora	Acción Social	Activo	Mantener en operación
IM-0013	Impresora	Jurídico	Activo	Mantener en operación
IM-0014	Impresora	Jurídico	Activo	Mantener en operación
IM-0015	Impresora	Comisaria	Activo	Mantener en operación
IM-0016	Impresora	Planificación	Activo	Mantener en operación
IM-0017	Impresora	Vice-Alcaldía	Activo	Mantener en operación
IM-0018	Impresora	Secretaria General	Activo	Mantener en operación
IM-0019	Impresora	Tesorería	Activo	Mantener en operación
IM-0020	Impresora	Rentas	Activo	Mantener en operación
IM-0021	Impresora	Catastro	Activo	Mantener en operación
IM-0022	Impresora	Logístico Y Administrativo	Activo	Mantener en operación
IM-0023	Impresora	Compras Publicas	Activo	Mantener en operación
IM-0024	Impresora	Desarrollo Productivo	Activo	Mantener en operación
IM-0025	Impresora	Gestión De Riesgo	Activo	Mantener en operación
IM-0026	Impresora	Logístico Y Administrativo	Activo	Mantener en operación
IM-0027	Impresora	Acción Social	Activo	Mantener en operación
IM-0028	Impresora	Deporte Y Recreación	Activo	Mantener en operación
IM-0029	Impresora	Acción Social	Activo	Mantener en operación
IM-0030	Impresora	Acción Social	Activo	Mantener en operación
IM-0031	Impresora	Secretaria General	Activo	Mantener en operación
IM-0032	Impresora	Logístico Y Administrativo	Activo	Mantener en operación
IM-0033	Impresora	Financiero Y Contabilidad	Activo	Mantener en operación
IM-0034	Impresora	Compras Publicas	Activo	Mantener en operación
IM-0035	Impresora	Gestión De Riesgo	Activo	Mantener en operación
IM-0036	Impresora	Financiero Y Contabilidad	Activo	Mantener en operación
IM-0037	Impresora	Obras Publicas	Activo	Mantener en operación
IM-0038	Impresora	Secretaria General	Activo	Mantener en operación
IM-0039	Impresora	Tesorería	Activo	Mantener en operación
IM-0040	Impresora	No Especificado	Mantenimiento	En revisión técnica / evaluar continuidad
IM-0041	Impresora	Secretaria General	Activo	Mantener en operación
IM-0042	Impresora	Talento Humano	Activo	Mantener en operación
IM-0043	Impresora	Alcaldía	Activo	Mantener en operación
IM-0044	Impresora	Sistemas	Activo	Mantener en operación
IM-0045	Impresora	Desarrollo Urbano	Activo	Mantener en operación
IM-0046	Impresora	Obras Publicas	Activo	Mantener en operación
IM-0047	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0048	Impresora	Contabilidad	Activo	Mantener en operación
IM-0049	Impresora	Obras Publicas	Activo	Mantener en operación
IM-0050	Impresora	Registrador De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
IM-0051	Impresora	Cultura	Activo	Mantener en operación
IM-0052	Impresora	Registrador De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
IM-0053	Impresora	Comisaria	Activo	Mantener en operación
IM-0054	Impresora	Secretaria	Activo	Mantener en operación
IM-0055	Impresora	Registrador De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
IM-0056	Impresora	Jurídico	Activo	Mantener en operación
IM-0057	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0058	Impresora	Junta De Agua	Activo	Mantener en operación
IM-0059	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0060	Impresora	Logístico	Activo	Mantener en operación
IM-0061	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0062	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación

Código	Tipo de activo	Departamento / Área	Estado	Acción sugerida
IM-0063	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0064	Impresora	Bodega Y Suministro	Activo	Mantener en operación
IM-0065	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0066	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0067	Impresora	Desarrollo Productivo	Activo	Mantener en operación
IM-0068	Impresora	Adultos Mayores	Activo	Mantener en operación
IM-0069	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0070	Impresora	Adultos Mayores	Activo	Mantener en operación
IM-0071	Impresora	Gestión De Riesgo	Activo	Mantener en operación
IM-0072	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0073	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0074	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0075	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0076	Impresora	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
IM-0077	Impresora	Registrador De La Propiedad	Activo	Mantener en operación
IM-0078	Impresora	Secretaría General	Activo	Mantener en operación
IM-0079	Impresora	Recaudaciones	Activo	Mantener en operación
IM-0080	Impresora	Recaudaciones	Activo	Mantener en operación
IM-0081	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0082	Impresora	Recaudaciones	Activo	Mantener en operación
IM-0083	Impresora	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
IM-0084	Impresora	Tesorería	Activo	Mantener en operación
IM-0085	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0086	Impresora	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
IM-0087	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0088	Impresora	Renovaciones	Activo	Mantener en operación
IM-0089	Impresora	No Especificado	Activo	Mantener en operación
IM-0090	Impresora	Tesorería	Activo	Mantener en operación
UP-0001	UPS	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
UP-0002	UPS	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
SE-0001	Servidor	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
SE-0002	Servidor	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
SE-0003	Servidor	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
SE-0004	Servidor	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
ST-0001	Unidad de almacenamiento	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
ST-0002	Unidad de almacenamiento	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación
SW-0001	Switch	Informática Y Tecnología	Activo	Mantener en operación