

SIGRE

(Sistema Integral de Gestión de Recursos Educativos)

Desafío STEAM: TICs aplicadas a la informática

Mauricio González Salas

Ing. Will Eduardo Chaves Castillo, Lic.

CTP José Figueres Ferrer

CORVEC Unidos por la excelencia

maublackgs@gmail.com



Índice

Resumen	3
Introducción	3
Justificación	4
Marco Teórico	4
Objetivos específicos	5
Filosofía Empresarial	6
Valores	6
Metodología	6
Metodología de comercialización	8
Cronograma	8
Plan de adquisición de SIGRE	8
Mercado objetivo	9
Estrategia de venta	9
Estrategia de crecimiento	9
Discusión de resultados y conclusiones	10
Impacto social, económico y ambiental	12
Referencias	13

Resumen

Sigre es una idea que surge de la necesidad de mejorar el manejo de los recursos en las instituciones educativas del país, que al carecer de un buen sistema automatizado dependen completamente de herramientas poco sofisticadas para el manejo de inventarios como lo es Excel y Word.

Cada aspecto del proyecto fue pensado para solucionar dicha problemática y volver más eficiente el manejo de los recursos que son vitales para las instituciones educativas del país.

El proyecto usará herramientas modernas para crear un sistema que maneje el inventario de las instituciones educativas de forma eficaz y eficiente, el sistema una vez terminado tendrá funciones como las de gestión del inventario, control de entradas y salidas, registro de préstamos de equipos, búsqueda ágil mediante diferentes filtros, generación de reportes automáticamente en diferentes formatos, sistema de respaldo, gestión de usuarios, interfaz moderna e intuitiva para su fácil uso, sistema de notificaciones, entre otras funciones personalizadas.

Dicho sistema será manejado por los profesores o encargados de los inventarios administrativos, coordinadores

Palabras clave: aplicaciones web, gestión de recursos, plataforma digital, eficiencia, modernidad, almacenamiento en la nube, respaldos, agilidad en la administración, interfaz de usuario, experiencia de usuario, emprendimiento, tecnología, inteligencia artificial, reportes automáticos, desarrollo multiplataforma.

Introducción

Estamos en un mundo donde la tecnología está cada vez más presente en nuestras actividades diarias, prácticamente cada persona tiene un smartphone con acceso a internet en todo momento, por lo que es difícil de explicar el hecho de que hoy en día muchas instituciones manejen sus inventarios simplemente con office o versiones similares gratuitas.

El proyecto de Sigre se plantea como una solución a dicho dilema, facilitando no solo el manejo de un inventario sino también el acceso remoto, esto resulta especialmente relevante porque agiliza muchísimos procesos, consultas, auditorías, dicho acceso ya sea desde un celular o una computadora, permitirá a los usuarios ver en tiempo real las existencias de un artículo usado por la institución educativa a la que pertenecen, este dinamismo le permitirá a los profesores un mejor uso y administración de los objetos de sus respectivas áreas.

Además de optimizar la gestión de los recursos, SIGRE busca disminuir los errores ocasionados por los registros manuales, como la pérdida de información, la duplicidad de datos o el desconocimiento del estado real del inventario. Al centralizar toda la información en una única plataforma, se garantiza un mayor control sobre los bienes institucionales y se facilita la toma de decisiones basada en información actualizada y confiable.

Finalmente, este proyecto fue desarrollado considerando principios de accesibilidad, seguridad y facilidad de uso, con el propósito de que cualquier miembro autorizado de la institución pueda utilizar el sistema sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Justificación

SIGRE surge como una respuesta innovadora a las necesidades de diversas instituciones educativas de cómo gestionar sus diferentes recursos de forma simple y eficiente, evitando la pérdida o extravío de activos tales como equipo de laboratorio, computadoras, libros entre otros.

Sin una correcta trazabilidad, los equipos se pierden o sufren robos, esto obliga a las instituciones a gastar importantes recursos en reemplazar o reparar artículos que pudieron hacerse con un control más estricto y adecuado.

El Ministerio de Educación Pública (MEP) requiere que los centros educativos deben mantener un inventario actualizado y registrar de forma correcta las altas, las bajas y demás movimientos de los activos pertenecientes a cada institución con la finalidad de garantizar una administración transparente y un adecuado control de los recursos públicos.

La finalidad de instalar este sistema consiste en automatizar el proceso de gestión de datos para minimizar los errores y ahorrar tiempo en funciones administrativas. Al concentrar todos los detalles en un único lugar, permite ahorrar recursos y destinarlos a áreas que los necesiten con más urgencia.

El proyecto SIGRE tiene el potencial de beneficiar a nivel nacional a los aproximadamente 5.315 centros educativos del sistema educativo costarricense, entre instituciones públicas y privadas registradas por el Ministerio de Educación Pública (MEP). Su implementación permitiría optimizar la administración de los recursos educativos, mejorar el control de inventarios, facilitar la toma de decisiones y reducir el tiempo dedicado a procesos administrativos, contribuyendo a una gestión más eficiente y transparente en

beneficio de directores, personal administrativo, docentes y, de forma indirecta, de la comunidad estudiantil.

Marco Teórico

Este marco teórico tiene como finalidad explicar las ideas y conceptos que respaldan el proyecto de SIGRE, para esto se analizarán temas importantes relacionados con el proyecto, al reunir estos conceptos se espera lograr una base clara para entender el enfoque del proyecto, que tan viable es y el impacto que llegaría a tener.

Se comienza explicando que es un sistema de información, un sistema de información está formado por un conjunto de herramientas, procesos y recursos que trabajan juntos para recopilar, almacenar y procesar información, permitiendo mejorar la toma de decisiones dentro de una organización [2]. En el caso de SIGRE, este concepto constituye la base del proyecto, ya que el sistema centraliza toda la información relacionada con los activos institucionales para facilitar su administración, el objetivo principal de dicho sistema es facilitar la toma de decisiones y mejorar la eficiencia.

Gestión de inventarios, consiste en un conjunto de procedimientos utilizados para organizar y supervisar los bienes que pertenecen a una institución, su propósito es tener en todo momento acceso a los recursos disponibles, su estado y si han sido o no retirados del inventario.

De acuerdo con Solarte Enríquez, una plataforma web para la gestión de inventarios permite centralizar la información institucional y optimizar el acceso a los datos en tiempo real, favoreciendo una administración más eficiente de los recursos disponibles [1]. Este enfoque respalda el desarrollo de SIGRE, cuyo objetivo principal es integrar en una única plataforma todos los procesos relacionados con el control de inventarios.

La implementación de estos tipos de sistemas ofrece ventajas que van desde una mayor precisión en los registros de activos, acceso rápido a la información, reducción

del uso de documentos físicos y una mayor

facilidad para realizar reportes o informes con fines administrativos y de auditorías.

Inventarios en instituciones educativas, estas instituciones cuentan con una gran variedad de bienes de todo tipo, computadoras, escritorios, pupitres, material de oficina, herramientas, debido a esta gran variedad de artículos es sumamente necesario contar con una herramienta ágil que permita registrar correctamente cada activo.

Tecnologías web, las aplicaciones web permiten un acceso a un sistema desde cualquier dispositivo que cuente con conexión a internet, dicha cualidad permite el acceso desde cualquier lugar del mundo, además de permitir el trabajo colaborativo entre los usuarios permitidos.

Seguridad de la información, acá se comprenden las medidas destinadas a proteger los datos contra accesos de personas no autorizadas con malas intenciones, las medidas para evitar dichos accesos no autorizados empiezan con la implementación de mecanismos de autenticación, control de permisos, respaldos continuos de la información para garantizar la integridad y confidencialidad de la información.

Bases de datos, son conjuntos de información organizada, que puede ser consultada y modificada de forma sencilla para los usuarios autorizados, en los sistemas de inventarios la base de datos funciona como un almacén de toda la información que dicho sistema contenga, su utilización permite que la información permanezca organizada y disponible para su consulta en todo momento, además de facilitar su acceso remoto, generación de estadísticas con sus respectivos reportes y respaldos de seguridad.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un sistema web de gestión de inventarios llamado SIGRE, que permita a las instituciones educativas el seguimiento de forma eficiente sus activos, mediante el control, registro y consulta de información, facilitando en gran medida la organización y disminuyendo el desperdicio de preciados recursos.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales de las instituciones educativas que identifican las necesidades y carencias actuales.
- Crear una base de datos que permita almacenar de forma organizada y segura la información relacionada con los activos.
- Implementar módulos para los productos, movimientos, categorías, proveedores, reportes, auditoría, usuarios y configuración.
- Incorporar funciones de búsqueda, filtrado y generación de reportes que faciliten la consulta de los activos
- Facilitar la correcta comunicación entre los módulos del sistema
- Evaluar el funcionamiento del sistema mediante pruebas que permitan verificar que el sistema funcione correctamente y que aseguran el desempeño deseado.

Identidad

Nombre del proyecto: SIGRE

(Sistema Integral de Gestión de Recursos Educativos)

Lema: Organizando recursos, fortaleciendo la educación.

Logo:



Fig. 1.
Logo de Sigre Fuente: Elaboración propia

Filosofía Empresarial

Misión: Somos una empresa que busca crear nuevas oportunidades, conectando a las instituciones educativas y sus servicios de forma rápida, sencilla y eficiente mediante nuestro sistema de manejo de inventario.

Visión: Nuestra visión es lograr posicionarnos como una empresa reconocida a nivel nacional en el manejo de inventarios de instituciones.

Valores

Confianza: Ofreceremos una plataforma segura y accesible para generar relaciones basadas en la transparencia y honestidad.

Respeto: Trataremos a todos con respeto y amabilidad, valorando las diferentes opiniones de cada persona.

Empatía: Comprenderemos las necesidades de nuestros usuarios y brindaremos soluciones personalizadas y de apoyo.

Compromiso: Vamos a esforzarnos para ayudar a nuestros usuarios a alcanzar metas, mediante un apoyo constante

Metodología

Para realizar el proyecto se siguió una metodología práctica y organizada que permitió avanzar de forma clara en cada etapa del desarrollo, dicho proceso combinó varias técnicas, por un lado, se realizó una investigación de las necesidades del mercado, se realizó una lluvia de ideas para identificar problemas que pudieran resolverse con un sistema de inventario ágil y eficiente.

El desarrollo de SIGRE se dividió en varias etapas con el propósito de mantener un proceso organizado y facilitar la integración progresiva de cada módulo del sistema.

Las principales etapas fueron:

- Investigación del problema y recopilación de información.
- Definición de los requisitos funcionales y no funcionales.
- Diseño de la interfaz gráfica y de la base de datos.
- Desarrollo modular del sistema.
- Integración de los diferentes módulos.
- Pruebas funcionales.
- Corrección de errores.
- Elaboración de la documentación.

Durante el desarrollo se aplicó un proceso iterativo de mejora: tras las primeras pruebas del módulo de movimientos (Kardex), se identificó que el registro de entradas y salidas no actualizaba correctamente el stock en tiempo real, por lo que se ajustó la lógica de negocio del módulo, logrando que el panel general refleje los cambios de forma inmediata.

Toledo González y colaboradores desarrollaron un sistema de inventarios utilizando la metodología SCRUM, demostrando que un desarrollo organizado por módulos facilita la implementación progresiva del software y mejora el control del proyecto [3]. Aunque SIGRE no se desarrolló estrictamente bajo esta metodología, se adoptó un enfoque modular que permitió integrar

cada componente de forma independiente.

Ibáñez Martín señala que las aplicaciones web destinadas a la gestión de inventarios deben ofrecer disponibilidad, facilidad de acceso y una arquitectura capaz de adaptarse al crecimiento de la organización [7]. Estas características fueron consideradas durante el diseño de SIGRE para facilitar futuras ampliaciones del sistema.

A diferencia de los sistemas tradicionales basados en hojas de cálculo, SIGRE incorpora un panel de alertas automáticas que notifica cuando un producto alcanza un nivel crítico de existencias, así como una distribución visual del inventario por categoría, funcionalidades que agilizan la toma de decisiones sin necesidad de generar reportes manuales.

Cálculos de viabilidad

Para sustentar la viabilidad del proyecto se realizaron los siguientes cálculos: el desarrollo tomó aproximadamente 9 semanas equivalentes a 180 horas de trabajo. Considerando que una institución educativa dedica en promedio 5 horas semanales al manejo manual de inventarios mediante Excel, la implementación de SIGRE permitiría reducir dicho tiempo en un 70%, equivalente a un ahorro de 3.5 horas semanales por institución. Con un costo de adquisición de \$240 (o \$20 mensuales), el sistema se recupera en menos de un año considerando el tiempo administrativo ahorrado.

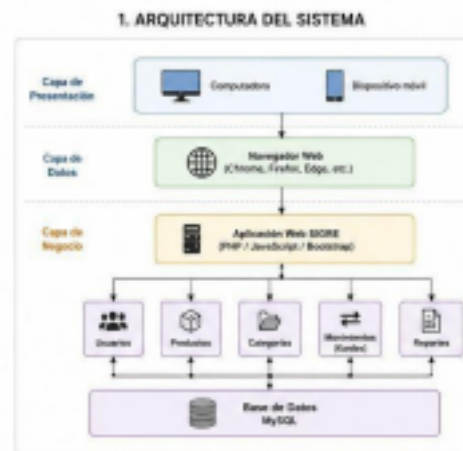


Fig.2. Diagrama de la arquitectura del sistema. Fuente: Elaboración propia



Fig.3. Diagrama de casos de uso. Fuente: Elaboración propia

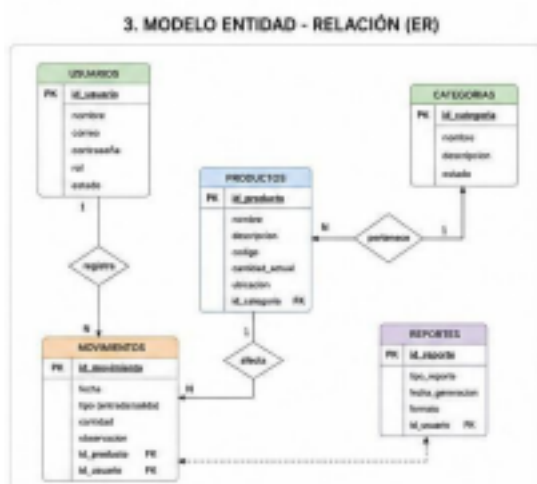


Fig.4. Diagrama Modelo Entidad. Fuente: Elaboración propia

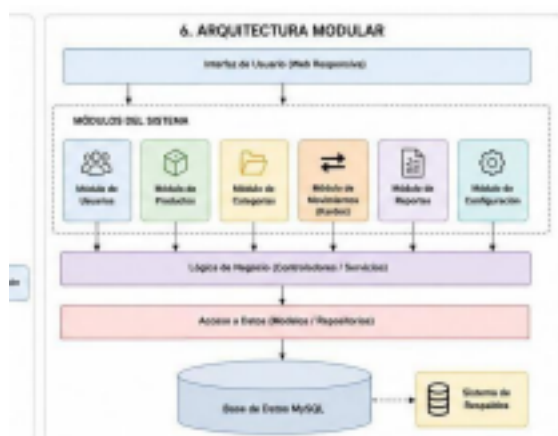


Fig.6. Diagrama general del sistema. Fuente: Elaboración propia



Fig.5. Diagrama de flujo del Kardex. Fuente: Elaboración propia

Fig.7. Arquitectura Modular. Fuente: Elaboración propia



Metodología de comercialización

El proyecto SIGRE será comercializado bajo un modelo de licencia única a juntas educativas. La adquisición incluye el sistema y un equipo configurado para trabajar como servidor local de la institución.

La solución será instalada y configurada por el equipo desarrollador, este servicio incluirá la implementación de la base de datos, configuración inicial del sistema y capacitación básica para los usuarios encargados de administrar el sistema en la institución correspondiente.

Este modelo permitirá a las juntas de educación y administrativas realizar un único pago por la adquisición del sistema y del equipo en que este se ejecute, el pago podría realizarse de forma inmediata o en forma de pagos mensuales para la facilidad de las juntas.

El objetivo de SIGRE es ofrecer una solución tecnológica accesible para instituciones educativas que actualmente manejan sus inventarios mediante hojas de cálculo o registros manuales, de esta forma se reducirán errores lo que mejorará el control de recursos y facilitando la generación de reportes.

Cronograma

Semana	Actividad
1	Investigación
2	Diseño de la base de datos
3	Diseño de interfaces
4	Crud de productos
5	Módulo Kardex
6	Reportes
7	Usuarios
8	Pruebas
9	Correcciones

Plan de adquisición de SIGRE

Sigre se ofrecerá mediante un único modelo de adquisición, compuesto por el software y la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento.

El paquete incluirá lo siguiente:

- Licencia única de SIGRE
- Equipo servidor opcional
- Instalación y configuración del servidor
- Instalación de SIGRE
- Configuración de la base de datos

PostgreSQL

- Configuración inicial del sistema
- Capacitación básica para los usuarios responsables
- Configuración inicial de copias de seguridad

Mercado objetivo

SIGRE está dirigido principalmente a:

- Escuelas públicas
- Escuelas privadas
- Colegios académicos
- Colegios técnicos profesionales • Centros de capacitación

Estrategia de venta

La comercialización se realiza mediante visitas a instituciones educativas, demostraciones del sistema, participación en ferias tecnológicas, presencia en redes sociales.

La junta educativa realizará un pago único o una serie de abonos mensuales por la adquisición de la solución. El costo sería de unos 240 dólares con la opción de pagos mensuales de 20 dólares.

SIGRE podrá funcionar utilizando almacenamiento en la nube, incluyendo un dominio propio y una licencia de seguridad según las necesidades de cada institución. Esto permitirá tener la información del sistema almacenada y disponible de forma segura sin que la institución tenga que encargarse directamente del mantenimiento de un servidor. Como otra opción, la institución podrá adquirir un servidor físico para instalar y almacenar el sistema dentro de sus propias instalaciones. Esta última opción será completamente opcional y dependerá de los recursos y las necesidades de cada institución.

Los servicios de mantenimiento y de soporte podrán contratarse posteriormente de manera independiente.

Equipo servidor

Como parte opcional de la solución SIGRE, se propone suministrar a la institución educativa un equipo informático destinado a funcionar como un servidor local del sistema, este equipo permitirá alojar la aplicación SIGRE y su base de datos PostgreSQL, proporcionando acceso al sistema desde los equipos conectados a la red local de la institución

Servicios adicionales

- Capacitación al personal
- Migración de datos
- Personalización del sistema
- Copias de seguridad
- Soporte remoto
- Desarrollo de nuevas funciones bajo solicitud



Fig.8. Plan de comercialización. Fuente: Elaboración propia

Estrategia de crecimiento

En primera instancia SIGRE se implementa en instituciones de la comunidad como un proyecto piloto, posteriormente se buscaría ampliar su alcance a nivel regional y nacional mediante alianzas con centros educativos, con el tiempo el sistema podría evolucionar para incorporar bases de datos en la nube.

Discusión de resultados y conclusiones

Los resultados y conclusiones obtenidos a lo largo del desarrollo de este proyecto permiten evaluar el cumplimiento de los objetivos propuestos, partiendo de las pruebas realizadas al sistema de inventario, tenemos que se cuenta con un panel de inicio de sesión funcional



Fig.9. Inicio de sesión del sistema. Fuente: Elaboración propia

añadidos al inventario y donde además se podrá añadir productos nuevos de una forma simple



Fig.11. Muestra de los artículos agregados en el inventario. Fuente: Elaboración propia

Además de diferentes módulos que complementaran funciones indispensables

Un panel general que muestra un panorama general del inventario de la institución

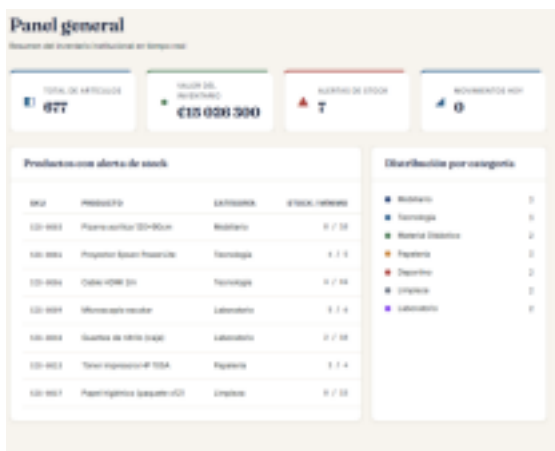


Fig.10. Muestra del panel General. Fuente: Elaboración propia

Las pruebas realizadas demuestran que el sistema cumple con los objetivos planteados durante la planificación del proyecto.

Un módulo donde estes los productos

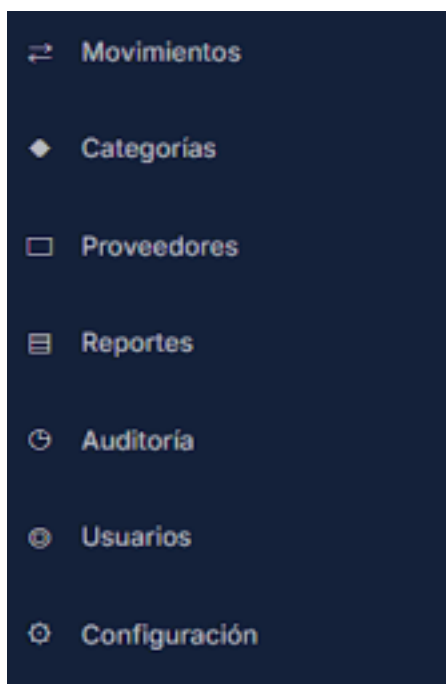


Fig.12. Muestra de los modelos del sistema.
Fuente: Elaboración propia

Además de la creación de reportes con solo un click

Reportes			
Resumen ejecutivo y exportaciones			
PRODUCTOS 17			
MOVIMIENTOS 10			
VALOR INVENTARIO €15 028 300			
ALERTAS 7			
Productos con alerta			
IDU	PRODUCTO	STOCK	ESTADO
103-0001	Pluma cartón 10000000	8 / 10	Check stock
103-0002	Proyector Epson PowerLite	4 / 5	Check stock
103-0003	Cable HDMI 2m	3 / 10	Check stock
103-0004	Microscopio digital	5 / 8	Check stock
103-0005	Quemador de vitro digital	3 / 10	Check stock
103-0006	Tronco impresora HP 105A	3 / 4	Check stock

Fig.13. Muestra de la generación de reportes.
Fuente: Elaboración propia

Impacto social, económico y ambiental

Impacto social

SIGRE contribuye a mejorar la administración de recursos públicos utilizados en la educación, beneficiando a estudiantes, docentes y personal administrativo.

Impacto económico

Reduce pérdidas de activos, disminuye costos administrativos y mejora el aprovechamiento de los recursos institucionales.

Impacto ambiental

Disminuye el uso de papel gracias a la digitalización de registros, reportes y procesos administrativos.

Conclusiones

Se logró desarrollar un prototipo de una plataforma web funcional capaz de administrar inventarios institucionales mediante una interfaz intuitiva y accesible.

La implementación de módulos independientes facilita futuras ampliaciones del sistema sin afectar su funcionamiento en general.

El proyecto permitió aplicar conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, integrando programación, bases de datos, diseño de interfaces y análisis de problemas

SIGRE tiene el potencial para ser implementado en instituciones educativas de todo el país debido a su flexibilidad y facilidad de uso.

Los resultados alcanzados demuestran que las plataformas web constituyen una alternativa eficiente para modernizar la administración de inventarios, coincidiendo con los planteamientos presentados por Solarte Enríquez [1] y Vidal Holguín [4], quienes destacan los beneficios de la digitalización y el control sistemático de los recursos, administrar inventarios institucionales mediante un interfaz intuitiva y accesible

Referencias

[1] K. M. Solarte Enríquez, “Desarrollo de plataforma web para la gestión de inventarios,” Trabajo de especialización, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior, Repositorio Institucional CUN, 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/10408>

[2] C. A. Castro Zuluaga, D. C. Uribe Cadavid y J. A. Castro Urrego, “Marco de referencia para el desarrollo de un sistema de apoyo para la toma de decisiones para la gestión de inventarios,” INGE CUC, vol. 10, no. 1, pp. 32-42, 2014. [En línea]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4888847>

[3] N. Toledo González, M. S. Ríos Gómez, L. E. Requena Hernández y N. L. Leal Vázquez, “Desarrollo de un software de inventarios utilizando la metodología SCRUM,” TECTZAPIC. Revista Académico-Científica, vol. 9, no. 1, 2023. [En línea]. Disponible en:

<https://www.eumed.net/es/revistas/tectzapi/c/9-1-junio23/inventario>

[4] C. J. Vidal Holguín, Fundamentos de control y gestión de inventarios, 1st ed. Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle, 2017. [En línea]. Disponible en:

<https://programaeditorial.univalle.edu.co/gpd-fundamentos-de-control-y-gestion-deinventarios-9789586708630-63324b9c098ee.html>

[5] G. Marines Ospitia, “La gestión informática aplicada en el desarrollo de software para la optimización de procesos en organizaciones productivas,” ITFIP Virtual, 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://revista.itfipvirtual.com/index.php/itfipvirtual/article/view/22>

[6] L. A. Arias Paucar, J. M. Salama Bernal y Y. G. Sierra Bernate, “Desarrollo de interfaz para la optimización del sistema de gestión de inventarios en ETIPRESS S.A.,” Universidad

EAN, 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/a7a28326-c957-4175-beae-6bad0d247889>

[7] M. Ibáñez Martín, “Diseño y desarrollo de una aplicación web para la gestión de stocks,” Proyecto Fin de Carrera, Universidad Carlos III de Madrid, 2017. [En línea]. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/10016/31326>