

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INFORMÁTICA

TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE

BACHILLERATO

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADO EN

TECNOLOGÍAS WEB, POR MEDIO DEL LENGUAJE

ASP.NET Y SQL SERVER, PARA EL CONTROL DE

INVENTARIOS DE PRODUCTOS DE ACABADOS DE

CONSTRUCCIÓN, EN LA EMPRESA VAN DER LAAT Y

JIMENEZ SA, EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2025

Sustentante:

Johery Josué Zamora Bravo

Tutor:

Erick López Chavarría

Noviembre, 2025

DECLARACIÓN JURADA

Yo Jhony Zamora Bravo, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 117450935 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Informática, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

Desarrollo de una aplicación basada en tecnologías web, por medio del lenguaje asp.net y sql server, para el control de inventarios de productos de acabados de construcción, en la empresa Van der Laat y Jiménez S.A., en el segundo semestre del 2025

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 7 días del mes de noviembre del año dos mil veinticinco.



Firma del estudiante

Cédula: 117450935

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 15 de marzo del 2025

A quien corresponda
Ingeniería en Sistemas
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante Johery Josué Zamora Bravo, cédula de identidad número 117450935, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB, POR MEDIO DEL LENGUAJE ASP.NET Y SQL SERVER, PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN, EN LA EMPRESA VAN DER LAAT Y JIMENEZ SA, EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2025** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	15%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	95%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Erick López
Chavarría

Firmado digitalmente por
Erick López Chavarría
Fecha: 2025.11.10
21:00:22 -06'00'

Ing. Erick López Ch. M.R.I.
109930088

CARTA DE LECTOR

San José, 16 de enero de 2026.

Universidad Hispanoamericana
Ingeniería Informática

Estimados señores

El estudiante Johery Josué Zamora Bravo, cédula de identidad 1-1745-0935, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB, POR MEDIO DEL LENGUAJE ASP.NET Y SQL SERVER, PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN, EN LA EMPRESA VAN DER LAAT Y JIMENEZ SA, EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2025, para el primer cuatrimestre del 2025, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachiller .

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Valeria Alvarado
Monge  Firmado digitalmente por
Valeria Alvarado Monge
Fecha: 2026.01.16 10:19:10
-06'00'

Valeria Alvarado Monge
Cédula: 1-1685-0718
CARNÉ: 10271



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, martes, 3 de febrero de 2026.


Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Johery Josué Zamora Bravo, con número de identificación 117450935, autor (a) del trabajo de graduación titulado DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB, POR MEDIO DEL LENGUAJE ASP.NET Y SQL SERVER, PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN, EN LA EMPRESA VAN DER LAAT Y JIMENEZ SA, EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2025, presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de **Bachillerato en Ingeniería Informática**, SÍ / NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Johery Josué Zamora Bravo
117450935

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Índice

Capítulo 1: Problema del Proyecto	10
1.1 Antecedentes y Justificación del Proyecto.....	10
1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual	10
1.1.2 Justificación del Proyecto	11
1.2 Definición del Problema	16
1.2.1 Problemática	16
1.2.2 Problema General.....	17
1.2.3 Problemas Específicos	17
1.3 Objetivos del Proyecto.....	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4 Alcances y Limitaciones	19
1.4.1 Alcances.....	19
1.4.2 Limitaciones.....	19
1.5 Cronograma de Actividades	21
Capítulo 2: Marco Teórico	22
2.1 Sistemas de Información.....	22
2.2 El uso de inventarios.....	25
2.3 Sistemas Informáticos de Manejo de Inventarios	26
2.4 Requerimientos	29

	3
2.4.1 Requerimientos funcionales.....	29
2.4.2 Requerimientos no funcionales.....	30
2.5 SQL Server.....	33
2.6 Interfaz de usuario.....	35
2.6.1 Modelo MVC.....	36
2.6.2 ASP.NET.....	38
2.7 Estructura de las vistas del modelo MVC.....	38
2.7.1 Hojas de estilos (CSS).....	39
2.7.2 HTML.....	39
2.7.3 JavaScript.....	39
2.7.4 HTML, CSS y JavaScript en conjunto con MVC.....	40
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....	42
3.1 Enfoque de la investigación.....	42
3.2 Diseño de la investigación.....	43
3.3 Fuentes de información.....	44
3.3.1 Fuentes primarias.....	44
3.3.2 Fuentes secundarias.....	45
3.4 Sujetos de Información.....	45
3.5 Técnicas y Herramientas de Recolección de datos.....	47
3.5.1 Entrevista semiestructurada.....	47

	4
3.5.2 Observación participante	48
3.5.3 Variables de investigación.....	49
3.6 Diseño de investigación	52
3.7 Matriz de coherencia.....	55
Capítulo 4: Diagnóstico de la situación actual.....	61
4.1 Diagnóstico Administrativo Operativo	62
4.2 Diagnóstico Técnico	73
4.3 Entrevista al Auditor Interno y Gestor ISO 45001 e ISO 9001	75
4.4 Conclusiones del diagnóstico.....	79
Capítulo 5: Propuesta del proyecto	83
5.1 Requerimientos	83
5.1.1 Requerimientos funcionales.....	84
5.1.2 Requerimientos no funcionales.....	113
5.2 Diseño de la propuesta	115
5.2.1 Diagrama entidad relación	115
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones	167
6.1 Conclusiones.....	167
6.2 Recomendaciones	168
Bibliografía	171

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama Causa-Efecto	16
Ilustración 2 Ejemplificación de Diagrama entidad relación.....	33
Ilustración 3 Interfaz gráfica de SSMS.....	35
Ilustración 4 Diagrama de Arquitectura MVC.....	37
Ilustración 5 Analogía del funcionamiento HTML, CSS y JavaScript.....	41
Ilustración 6 Diagrama del diseño de la investigación..	53
Ilustración 7 Modelo Entidad Relación final.....	115
Ilustración 8 Inicio de sesión.	116
Ilustración 9 Menú principal.....	117
Ilustración 10 Cambio de clave.....	118
Ilustración 11 Menú de facturas de entrada.	119
Ilustración 12 Pantalla de creación de factura de entrada.	119
Ilustración 13 Pantalla de actualización de factura de entrada.	120
Ilustración 14 Borrado de factura de entrada.....	120
Ilustración 15 Menú de detalles de factura de entrada.....	121
Ilustración 16 Creación de detalle de factura de entrada.	121
Ilustración 17 Búsqueda de producto en detalle de factura de entrada.	122
Ilustración 18 Datos precargados en detalle de factura de entrada.	122
Ilustración 19 Actualización de detalle de factura de entrada.....	122
Ilustración 20 Borrado de detalle de factura de entrada.	123
Ilustración 21 Menú principal de facturas de salida.	124
Ilustración 22 Creación de factura de salida.	124
Ilustración 23 Actualización de datos de una factura de salida.	125

Ilustración 24 Borrado de factura de salida.	125
Ilustración 25 Menú de detalles de factura de salida.	126
Ilustración 26 Alerta de presupuestos no confirmados.	126
Ilustración 27 Creación de detalles de factura de salida.	127
Ilustración 28 Búsqueda de productos en detalles de factura de salida.	127
Ilustración 29 Datos precargados en adición de detalles en factura de salida.	127
Ilustración 30 Edición de detalle de factura de salida.....	128
Ilustración 31 Eliminación de detalle en factura de salida.	128
Ilustración 32 Alerta de media aritmética	129
Ilustración 33 Creación de solicitud de cambio de presupuesto.	129
Ilustración 34 Menú principal de inventario.....	130
Ilustración 35 Impresión de reporte de inventarios.....	130
Ilustración 36 Impresión de navegador del reporte de nventarios.	131
Ilustración 37 Menú principal de manejo de presupuestos y recintos.	131
Ilustración 38 Creación de recinto.	132
Ilustración 39 Actualización de recinto.....	132
Ilustración 40 Borrado de recinto.	133
Ilustración 41 Menú de manejo de presupuesto por recinto.	133
Ilustración 42 Creación de presupuesto.	134
Ilustración 43 Búsqueda de producto para adición de presupuesto.	134
Ilustración 44 Datos de producto precargados en adición de presupuestos.....	134
Ilustración 45 Actualización de presupuesto.....	135
Ilustración 46 Borrado de detalle de presupuesto.	136
Ilustración 47 Vista de presupuesto confirmado.	137

Ilustración 48 Menú de manejo de Productos.....	138
Ilustración 49 Creación de producto	139
Ilustración 50 Actualización de producto	139
Ilustración 51 Borrado de Producto.	140
Ilustración 52 Menú principal de manejo de familias de productos.	141
Ilustración 53 Adición de familias de productos.....	141
Ilustración 54 Edición de familia de producto	142
Ilustración 55 Eliminación de familia de producto.....	142
Ilustración 56 Manejo de unidades de producto	143
Ilustración 57 Adición de unidades de producto.....	143
Ilustración 58 Edición de unidades de producto	144
Ilustración 59 Borrado de unidades de producto	144
Ilustración 60 Manejo de niveles	145
Ilustración 61 Adición de nivel.....	145
Ilustración 62 Edición de niveles.....	146
Ilustración 63 Borrado de niveles	146
Ilustración 64 Manejo de aposentos.....	147
Ilustración 65 Adición de aposentos	147
Ilustración 66 Actualización de aposentos.....	148
Ilustración 67 Eliminación de aposento.....	148
Ilustración 68 Reporte Kárdex.....	149
Ilustración 69 Pantalla de búsqueda de producto para Kárdex.....	150
Ilustración 70 Reporte Kárdex desplegado	150
Ilustración 71 Filtro combinado en reporte Kárdex.....	151

Ilustración 72 Reporte por recinto estilo Kárdex.....	151
Ilustración 73 Impresión de reporte Kárdex.	152
Ilustración 74 Impresión en navegador de reporte Kárdex.	152
Ilustración 75 Reporte de productos por recinto. Fuente: Elaboración propia	153
Ilustración 76 Impresión de reporte de productos por recinto.	153
Ilustración 77 Impresión en navegador de reporte de productos por recinto.....	154
Ilustración 78 Reporte de porcentaje de entregas por recinto.	155
Ilustración 79 Impresión de reporte de porcentaje de entregas por recinto.	155
Ilustración 80 Impresión de reporte de porcentaje de entregas por recinto.	155
Ilustración 81 Reporte de cambios de presupuesto.	156
Ilustración 82 Impresión de reporte de cambios de presupuesto.	156
Ilustración 83 Impresión de reporte de cambios de presupuesto en navegador.....	157
Ilustración 84 Menú de solicitudes de cambio de presupuesto.	158
Ilustración 85 Visualización de solicitud de cambio.....	158
Ilustración 86 Visualización de solicitudes de cambio por parte usuario bodeguero o administrador.....	159
Ilustración 87 Análisis de solicitud de cambio de presupuesto.....	159
Ilustración 88 Manejo de proyectos	160
Ilustración 89 Creación de proyecto.	161
Ilustración 90 Actualización de proyecto.....	161
Ilustración 91 Borrado de proyecto.....	162
Ilustración 92 Manejo de usuarios.	163
Ilustración 93 Registro de un nuevo usuario.....	163
Ilustración 94 Edición de usuario existente	164

Ilustración 95 Borrado de usuario.....	164
Ilustración 96 Manejo de acceso de proyectos.	165
Ilustración 97 Adición de acceso a proyecto.....	165
Ilustración 98 Borrar acceso a proyecto.....	166

Índice de tablas

Tabla 1 Cronograma.....	21
Tabla 2 Variables de investigación en relación con los objetivos.	51
Tabla 3 Descripción de las etapas del diseño del proyecto.	55
Tabla 4 Matriz de coherencia.....	60

Capítulo 1: Problema del Proyecto

En esta sección se mostrarán los antecedentes de la empresa en la cual se presenta el problema a exponer. Se mostrarán temas como la historia, la visión y la misión de la compañía con el fin de contextualizar al lector y que pueda comprender de una mejor manera la necesidad de la solución presentada para el problema descrito a continuación.

1.1 Antecedentes y Justificación del Proyecto

1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

La empresa Van der Laat y Jiménez S.A. se dedica a proyectos de construcción de toda escala. Según lo indica su página web (Van der Laat y Jiménez S.A., 2025), la empresa cuenta con más de 50 años de experiencia y se fundó en el año 1969 cuando Rodrigo Van der Laat y Ricardo Jiménez deciden comenzar un proyecto propio.

La empresa ha trabajado en docenas de proyectos, entre los cuales se encuentran Multiplaza Escazú, Contraloría General de la República, Santa Verde, Etapa 1-A, Hospital Víctor Manuel Sanabria Martínez en Puntarenas y un largo etcétera.

Es una compañía de trayectoria que se interesa profundamente en las necesidades de sus clientes e implementa tecnologías actuales y confiables en el desarrollo de sus proyectos, con el fin de entregar un producto de calidad y duradero.

Misión

La misión de la empresa la encontramos a continuación, provista por la página web oficial de la empresa (Van der Laat y Jiménez S.A., 2025):

“En VAN DER LAAT Y JIMÉNEZ nos dedicamos a la construcción de todo tipo de obras civiles. Satisfacemos las expectativas de nuestros clientes a través de un compromiso integral que se fundamenta en la calidad, plazos seguros y un precio

competitivo. Esta creación de valor es la que nos permite crecer de forma sólida para el bienestar de nuestros clientes, socios, colaboradores y del desarrollo de nuestro país.”

Visión

“Mantenernos como una empresa líder en el mercado de la **construcción**, de gran prestigio y efectividad, que responde a las necesidades de su clientela y que por medio de un mejoramiento continuo logra sus objetivos de calidad y crece año a año.”

Valores

Algunos de los valores que caracterizan a la empresa son la calidad, la satisfacción al cliente social, la entrega a tiempo y la honestidad.

1.1.2 Justificación del Proyecto

La necesidad del proyecto nace debido al compromiso de la empresa Van Der Laat y Jiménez S.A. con el cliente. Como se pudo observar en la misión, la empresa está dedicada a cumplir con las expectativas del cliente en plazos seguros y todo con un fundamento en la calidad.

Es por eso por lo que, con la propuesta de este proyecto, se espera poder agilizar los procesos que involucran el desarrollo de proyectos en la empresa, para hacer más sencillo el cumplimiento de los plazos a través de un control de la información más certero.

Con el actual sistema de control de inventarios, la empresa enfrenta el desafío de tener que esperar a que un usuario termine de utilizar el sistema para que este lo transfiera a otro y se continúe utilizando un usuario por vez.

El sistema actual está desarrollado en Visual Basic con macros con una base de datos basada en hojas de cálculo gestionadas por Microsoft Excel. Esta opción no ofrece las condiciones necesarias para un uso confiable de manera simultánea entre varios usuarios.

Según Ventana Research, cuando varias personas trabajan en la misma hoja, los errores aparecen con frecuencia y las organizaciones deben invertir tiempo en corregirlos, lo cual retrasa la disponibilidad de la información (2017, p. 2). Esto se debe a limitaciones propias de Microsoft Excel y de la arquitectura con la que fue implementado y que se describen a continuación.

1. Bloqueo del archivo compartido

- Cuando un usuario abre el archivo principal, Excel bloquea la edición para los demás, de forma que otra persona solo puede abrirlo en modo lectura.
- Ventana Research señala que cuando varias personas trabajan en la misma hoja de cálculo, los errores aumentan y las organizaciones deben invertir tiempo en revisarlos y corregirlos, lo que retrasa la disponibilidad de la información.
- Ejemplo: si un colaborador está registrando la entrada de un producto en inventario, otro no puede actualizar al mismo tiempo la salida de materiales, lo que genera retrasos y acumulación de trabajo.

2. Conflictos de guardado

- En escenarios donde se habilita la edición compartida, Excel genera conflictos al momento de guardar los cambios, pues no sabe cuál de las modificaciones debe conservar.

- Más de la mitad de las empresas encuestadas, según el documento de Ventana Research reconocen que múltiples versiones de la misma hoja circulan con frecuencia, lo que genera confusión, inconsistencias y pérdida de tiempo al consolidar datos.
- Ejemplo: si el Usuario A modifica el stock del producto X y el Usuario B modifica simultáneamente el mismo registro, Excel puede sobrescribir uno de los cambios y perder información valiosa.

3. Riesgo de corrupción del archivo

- Con varios accesos simultáneos, el archivo de Excel puede corromperse, perdiéndose macros, fórmulas o incluso toda la información del inventario.
- El informe de Ventana Research advierte que copiar y pegar información entre hojas de cálculo puede invalidar controles y comprometer la integridad de los datos, aumentando el riesgo de errores graves o pérdida de información crítica.
- Ejemplo: si se interrumpe la conexión de red mientras un usuario guarda cambios, el archivo puede quedar dañado y el sistema completo deja de funcionar.

Aunque el sistema actual ha permitido un control básico de inventarios, su diseño en Excel con macros no es confiable ni escalable para un uso multiusuario, ya que presenta riesgos de pérdida de información, baja eficiencia en el trabajo simultáneo y una nula gestión de usuarios.

A continuación, se discuten algunas ventajas que provee el uso de un programa informático multiusuario para el control de inventarios de una empresa constructora en la actualidad.

Ventajas de un sistema de inventarios multiusuario de materiales de construcción

1. **Acceso en tiempo real para todos los usuarios:** Permite que múltiples usuarios accedan y actualicen simultáneamente la información del inventario desde diferentes ubicaciones, asegurando datos actualizados y precisos.

Según myGESTIÓN, una empresa española que se dedica a brindar soluciones informáticas para el control de inventarios (2024), la gestión de inventario en tiempo real mejora la productividad y reduce errores derivados de la gestión manual.

Además, es posible para los usuarios enviar solicitudes de aprobación de cambios y que los usuarios a cargo de la tarea de aprobar estos cambios los realicen.

2. **Mejor coordinación entre equipos:** Facilita la comunicación y colaboración entre departamentos como almacén, compras y administración, al compartir una base de datos común y actualizada. Según Duhon & Frisa, una gestión eficiente del inventario mejora la coordinación entre equipos porque asegura la disponibilidad oportuna de materiales y reduciendo retrasos (2025). Con un sistema que solo puede ser utilizado por una persona a la vez, es imposible lograr que los involucrados (ingenieros, bodegueros...) trabajen de la manera más eficiente posible.

3. **Reducción de errores y pérdidas de materiales:** El sistema permite que, a través de condiciones lógicas, no se puedan hacer salidas de materiales que no están disponibles para un recinto en específico, a menos de que exista aprobación de un ingeniero.

Este principio lo defiende HashMicro (2022), empresa encargada de brindar soluciones ERP, cuando señala que el uso de software de gestión de inventario mejora la precisión y reduce errores en el manejo de materiales.

4. **Seguridad y Control de Accesos:** Según Price (2025), empresa experimentada en soluciones de software, un sistema automatizado de gestión de inventarios ayuda a mitigar riesgos de fraude o escasez de inventario, mejorando la seguridad.

Una solución como la descrita en este documento permite establecer permisos y roles específicos para los usuarios, garantizando que solo el personal autorizado realice modificaciones en el inventario. El sistema cuenta con 3 tipos de usuario: bodegueros, ingenieros y administradores. Los bodegueros se encargan del ingreso y salida de productos y aprobación del cambio de presupuestos, los ingenieros de aprobar salidas de producto especiales y el administrador se encarga de la administración de proyectos y usuarios. Las funciones de cada usuario se explorarán más adelante.

5. **Escalabilidad y adaptabilidad:** El sistema propuesto, está diseñado para adaptarse al crecimiento de la empresa, permitiendo el control de nuevos usuarios y proyectos para los usuarios administradores.

6. **Reportes y análisis de datos mejorados:** Genera informes detallados sobre el uso de materiales, facilitando la toma de decisiones basada en datos y mejorando la planificación futura. Los reportes por implementar son los siguientes se explican más adelante los alcances.

1.2 Definición del Problema

1.2.1 Problemática

La empresa Van Der Laat y Jiménez S.A tiene dificultades con el control de inventarios de materiales de acabados de proyectos. El actual software que se utiliza para el control de materiales está desarrollado en tecnologías de Visual Basic. Utiliza una base de datos en Microsoft Excel que, a través de macros, proporciona una interfaz gráfica para que el usuario pueda ingresar y modificar datos.

Sin embargo, el programa es solamente capaz de funcionar localmente en el equipo en el que se utiliza. Esto genera que las personas encargadas de modificar información en el programa deben enviar el archivo a la siguiente persona interesada en visualizar o modificar datos. Es decir, el programa solamente puede ser utilizado por una persona a la vez. El siguiente diagrama ilustra la problemática:

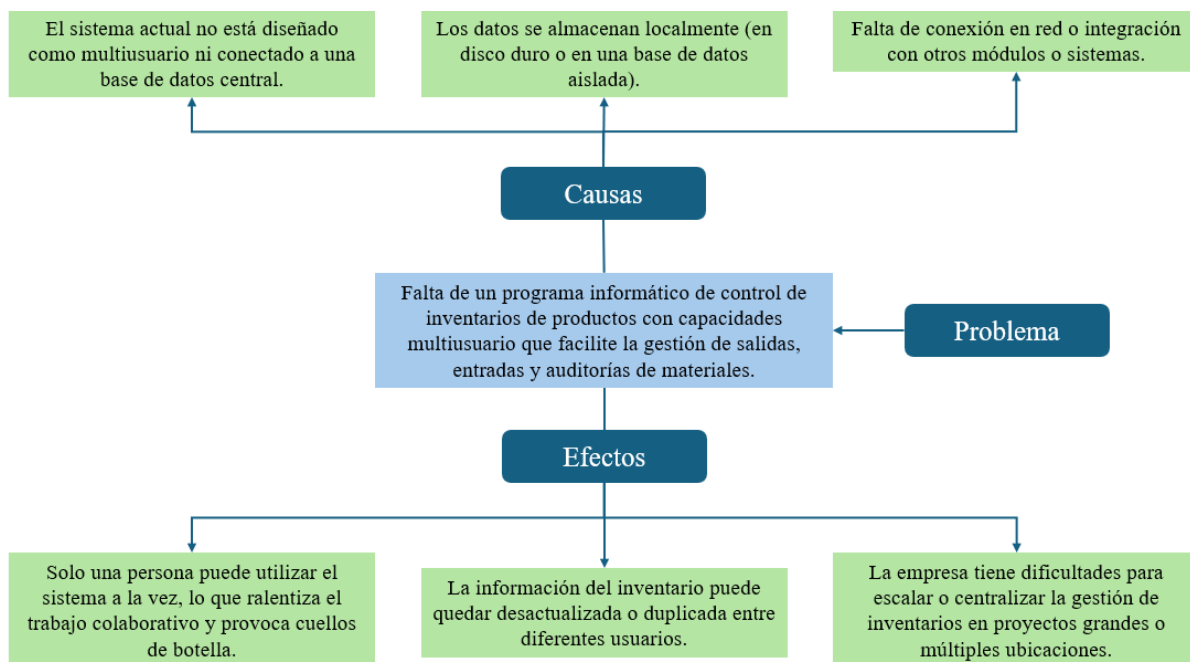


Ilustración 1 Diagrama Causa-Efecto / Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Problema General

¿Cómo mejorar el control de datos de materiales a través del desarrollo de un programa de software que pueda ser utilizado por varios usuarios al mismo tiempo y que pueda acabar con la limitante que conlleva utilizar una base de datos local y además tenga la capacidad del ingreso, modificación y visualización de datos y generar reportes?

1.2.3 Problemas Específicos

La problemática específica surge debido a que el actual sistema de gestión solamente funciona localmente en una computadora a la vez. Esto genera varias desventajas:

- **Acceso limitado:** ¿Cómo afecta la gestión de productos el hecho de que solo se puede acceder al sistema desde un equipo específico, restringiendo su uso a una ubicación física por vez?
- **Falta de sincronización en tiempo real:** ¿Cuánto tiempo se pierde por el hecho de que las actualizaciones del inventario no se comparten instantáneamente entre distintos usuarios o sucursales al tener que esperar que un usuario termine de ingresar los datos antes de que el siguiente usuario pueda utilizar el programa?
- **Mayor riesgo de pérdida de datos:** ¿Los datos se comprometen ya que pueden perderse por fallos del equipo local, ya que el respaldo suele ser manual o inexistente?
- **Escalabilidad limitada:** ¿Cuáles dificultades existen para agregar nuevos usuarios o expandir el sistema a otras sucursales?

- **Colaboración restringida:** ¿Cómo afecta el hecho de que no se permite que múltiples usuarios trabajen simultáneamente en la gestión del inventario al control de los datos?

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión del inventario de materiales de acabado de construcción en la empresa Van Der Laat S.A. con interfaz web que tenga la capacidad de manejar datos de inventario con capacidades multiusuario con el propósito de mejorar el control de datos y reportería para el uso interno de la empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades específicas de la gestión de inventarios mediante reuniones con el supervisor del proyecto, con el fin de definir claramente los requerimientos funcionales y técnicos que orienten el desarrollo eficiente del sistema.
- Diseñar la estructura del sistema de gestión de productos a partir de los requerimientos funcionales y técnicos identificados en conjunto con el supervisor del proyecto, con el propósito de establecer una base técnica clara y coherente que guíe el desarrollo eficiente del sistema.
- Desarrollar un prototipo funcional de una página web para el sistema de inventarios, utilizando tecnologías como ASP.NET, C# y SQL Server, y aplicando buenas prácticas de desarrollo de software, con el fin de validar la estructura, funcionalidades y recibir retroalimentación de la empresa.

1.4 Alcances y Limitaciones

1.4.1 Alcances

Se documentan las necesidades específicas del software de gestión de productos, recopiladas a través de reuniones realizadas con el supervisor del proyecto. Este informe consiste en un informe de los requisitos necesarios para la creación del prototipo del sistema destinado a la empresa Van Der Laet y Jiménez S.A. Este informe incluirá tanto los requisitos funcionales como los no funcionales, especificaciones técnicas, y lineamientos que deberán considerarse durante la etapa de desarrollo del prototipo.

Una vez se hayan analizado las necesidades técnicas del programa, entonces se recopilarán en un documento técnico detallado que presenta la estructura del sistema de gestión de productos, diseñado a partir de los requerimientos funcionales y técnicos consensuados con el supervisor del proyecto. Este documento incluye modelos de arquitectura (como diagramas de componentes o flujo de datos), la descripción de los módulos principales del sistema, las especificaciones tecnológicas a utilizar, así como los lineamientos que guiarán el desarrollo.

Una vez los requisitos hayan sido recopilados, se concretará el desarrollo del sistema que permitirá gestionar el inventario de una empresa. Este prototipo se desarrolla utilizando ASP.NET, C#, y SQL Server, siguiendo buenas prácticas de desarrollo de software como la arquitectura en capas (MVC), validación de datos, y manejo eficiente de la base de datos.

1.4.2 Limitaciones

El presente trabajo se limita al desarrollo de un prototipo funcional del sistema de inventarios, el cual permite demostrar la viabilidad técnica y operativa de la solución propuesta. Dicho prototipo está orientado a validar los procesos principales de control de

inventarios dentro de la empresa constructora; sin embargo, no contempla su implementación en un entorno de producción real. Por esta razón, aspectos como la integración completa con otros sistemas existentes, la capacitación formal de usuarios finales y el despliegue definitivo quedan fuera del alcance del proyecto.

El desarrollo del proyecto se encuentra condicionado por el período académico correspondiente al segundo cuatrimestre del año 2025, lo cual establece un marco de tiempo limitado para el análisis, diseño, desarrollo y pruebas del sistema. Esta restricción temporal influye en la profundidad con la que se abordan ciertas funcionalidades avanzadas, priorizando aquellas que resultan esenciales para el cumplimiento de los objetivos del trabajo de graduación.

La validación del sistema se realiza únicamente con un número reducido de usuarios clave de la empresa constructora, seleccionados por su conocimiento del proceso de inventarios. Si bien esta validación permite obtener retroalimentación relevante sobre la funcionalidad y usabilidad del sistema, no representa la totalidad de los perfiles de usuarios que podrían interactuar con la aplicación en un escenario real, lo que limita la generalización de los resultados obtenidos.

Debido al alcance del proyecto y a las restricciones de tiempo, no se lleva a cabo una evaluación exhaustiva del rendimiento ni de la seguridad del sistema. Las pruebas realizadas se enfocan principalmente en verificar el correcto funcionamiento de las funcionalidades principales, dejando para trabajos futuros el análisis detallado de aspectos como la escalabilidad, la protección de datos, la gestión de accesos y la resistencia ante posibles vulnerabilidades.

1.5 Cronograma de Actividades

Mes	Semana	Cantidad Días	Actividad
1	1	28	Identificación de Requerimientos y registro de estos
	2		Desarrollo de Prototipo
	3		
	4		
2	5	28	Desarrollo de Arquitectura
	6		
	7		
	8		
3	9	21	Desarrollo de Interfaz Web
	10		
	11		
	12	28	Desarrollo de Backend
13			
14			
4	15	7	Control de Calidad
	16	14	Pruebas de Software
	17		
	18	7	Entrega de Software
5	19	7	Retroalimentación de la empresa
	20		

Tabla 1 Cronograma. Fuente: Elaboración propia

Capítulo 2: Marco Teórico

Los sistemas de inventarios en el área de la informática proveen muchas ventajas a la hora de almacenar información de una manera eficiente con el fin del mejor procesamiento de dicha información.

2.1 Sistemas de Información

Para establecer esta afirmación, se define primero el concepto de una sistema informático. Se define como “un conjunto de personas, datos, procesos y tecnología de la información que interactúan para recoger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de la organización” (Whitten et al, 2004).

Es decir, los sistemas de información facilitan las relaciones entre los diferentes agentes implicados en una solución presentada a un problema organizacional. Según un *paper* presentado en la UK Academy for Information Systems Conference de Neil McBride (2019), un sistema de información actúa como intermediario en una relación orientada a lograr un propósito u objetivo acordado; para ello, manipula ciertos elementos de interés mediante procesos que se ajustan a una interpretación de la realidad.

Es decir, un sistema informático no existe por sí mismo, sino como parte de una relación funcional dentro de una organización o contexto específico. Su propósito principal es ayudar a alcanzar un resultado u objetivo previamente acordado. Para lograr esto, el sistema trabaja con "objetos de interés" que pueden ser datos, documentos, productos, usuarios... y los procesa mediante procedimientos definidos como algoritmos.

Sin embargo, el punto que se quiere destacar es que todo sistema de información se construye sobre una "interpretación de la realidad", que ha sido acordada por quienes diseñan y utilizan el sistema. Es decir, el sistema refleja una visión compartida del entorno en el que

opera; por ejemplo, cómo una empresa define lo que es una venta, un cliente o un error de inventario.

En resumen, se puede decir que un sistema informático sirve para ayudar a lograr algo concreto como mejorar el servicio al cliente, automatizar una fábrica o en el caso expuesto en el documento, a mejorar la gestión de inventario de una empresa a través del procesamiento de datos relevantes de acuerdo con cómo entendemos nuestro entorno, y esto se hace mediante reglas y procesos establecidos.

Se señala un punto muy importante acerca del uso de los datos en los sistemas informáticos. Usar datos implica recopilar, organizar, analizar y transformar información cruda como nombres, fechas y precios en información útil que pueda apoyar la toma de decisiones, automatizar procesos.

Un sistema informático usa recursos tecnológicos como el hardware y software para procesar datos de forma más rápida, segura, consistente y escalable que una persona o un sistema manual. Según Muda et al (2025), los sistemas se encargan de ejecutar tareas comunes y repetitivas, como registrar transacciones, controlar inventarios o rastrear pedidos, sin necesidad de intervención constante por parte del personal. Esto permite optimizar el tiempo, minimizar errores y mejorar la eficiencia. Además, conectan la información proveniente de diferentes áreas de la organización, lo que permite tomar decisiones con mayor rapidez y exactitud al disponer de datos actualizados de forma inmediata.

Con esto establecido, se pueden sustraer las siguientes ventajas del uso de los sistemas de información con respecto del manejo de datos:

- **Automatización:** Elimina tareas manuales para ahorrar tiempo y reducir errores. Esta ventaja se ve claramente reflejada en la solución informática expuesta, ya que el programa de inventarios cuenta con un módulo de reportes, los cuales generan una estructura de los datos automáticamente para la más fácil lectura del usuario. Algunos de los procesos automatizados por el programa de gestión de inventarios son los siguientes:
 - Actualización en tiempo real del inventario tras cada movimiento.
 - Generación automática de reportes de existencias, rotación de productos o productos obsoletos.
 - Movimientos con marcas de tiempo.
 - Gestión automatizada de permisos según roles (por ejemplo, bodeguero y administrador).
- **Eficiencia y rapidez:** Procesamiento y monitoreo se realizan con mayor velocidad. Un sistema informático tiene la ventaja sobre registros físicos de que la búsqueda y estructuración de los datos se desarrolla de una manera mucho más eficiente.
- **Integración de datos:** Como se expuso anteriormente, la información que se refiere a la interpretación de la realidad como la solución a un problema presentado, consolida los datos de una manera comprensible para el ser humano.
- **Decisiones más acertadas:** Al disponer de datos actualizados en tiempo real, se pueden tomar mejores decisiones con la ayuda de reportes sobre los distintos movimientos de inventarios, unidades y recintos disponibles.

Como se puede observar, el uso de sistemas de información en las organizaciones acarrea beneficios que no se pueden obtener de otra forma, ya que el manejo de datos alcanzado gracias a la potencia de los componentes tecnológicos significa una ventaja que solo a través de los sistemas de información se puede alcanzar.

2.2 El uso de inventarios

Los inventarios son activos tangibles que una empresa posee con el objetivo de venderlos, transformarlos durante el proceso productivo o utilizarlos en la prestación de servicios. Estos incluyen productos terminados, materias primas, productos en proceso y materiales de operación.

Según la IFRS (2003), (Fundación de Normas Internacionales de Información Financiera, traducidas sus siglas al español), los inventarios representan bienes que forman parte esencial del ciclo operativo de una organización, ya que su adecuada gestión permite garantizar la disponibilidad de productos, optimizar recursos y mantener el equilibrio entre oferta y demanda. Una administración eficiente del inventario es clave para evitar pérdidas por deterioro, exceso de stock o desabastecimiento, y resulta fundamental para el diseño de sistemas automatizados que mejoren la toma de decisiones y la productividad empresarial.

Un inventario es la mejor manera de almacenar recursos porque permite organizar, clasificar y controlar de forma sistemática todos los bienes o insumos que una organización necesita para operar. A través de registros actualizados, el inventario garantiza que cada recurso esté disponible en la cantidad adecuada, en el momento necesario y en el lugar correcto. Esto reduce pérdidas, evita el desabastecimiento y previene la acumulación innecesaria de stock, lo cual es crucial para la eficiencia operativa y financiera.

Además, el inventario facilita el seguimiento del estado, ubicación y uso de cada recurso, lo que permite una mejor toma de decisiones, como cuándo reabastecer, qué productos rotan más rápido o cuáles se están volviendo obsoletos. En proyectos tecnológicos, como el desarrollo de un sistema de inventario, esta organización se automatiza, lo que mejora aún más la eficiencia, trazabilidad y control de los recursos en tiempo real.

2.3 Sistemas Informáticos de Manejo de Inventarios

Con esto establecido, se procede a abarcar un tipo de sistemas informáticos, al cual pertenece el programa desarrollado como solución al problema expuesto; los sistemas de inventario.

Según Venkatesh & Kumar (2023), un sistema informático de inventario es un programa que ayuda a las organizaciones a supervisar y administrar sus existencias de forma organizada y eficaz. Automatiza procesos clave como la compra, recepción, almacenamiento, seguimiento y venta de productos, ofreciendo una estructura clara para gestionar todas las operaciones relacionadas con el inventario.

Es decir, un sistema de inventarios es una herramienta que permite monitorear la entrada, salida y existencia de productos en tiempo real, con el objetivo de optimizar los niveles de stock, evitar faltantes o excesos, y facilitar la toma de decisiones operativas y financieras.

Como se puede apreciar, un sistema informático de inventarios es una herramienta esencial en cualquier empresa en donde se manejen cantidades grandes de existencias. Un sistema informático de inventarios ofrece a las empresas de construcción una herramienta fundamental para gestionar de manera eficiente los materiales y recursos en proyectos de gran escala, al permitir el control preciso del stock en múltiples sitios de obra, evita faltantes,

compras innecesarias y pérdidas por extravío o mal uso, lo cual optimiza tiempos y reduce costos. Además, facilita la planificación de compras y entregas según el cronograma del proyecto.

Estos sistemas también proporcionan trazabilidad total del movimiento de insumos, generan reportes detallados para la toma de decisiones, y permiten definir roles de usuario para mantener la seguridad de los registros.

Los software de control de inventario se benefician en gran manera por capacidades multiusuario. Un sistema de inventarios multiusuario ofrece una ventaja clave para una empresa de construcción: permite que distintos equipos y áreas accedan y actualicen la información del inventario en tiempo real y de manera simultánea, sin duplicación de datos.

Esto es especialmente útil en obras grandes donde el almacén, el área de compras, la jefatura de obra y la administración necesitan consultar o modificar el inventario desde ubicaciones distintas. Al operar bajo un entorno multiusuario, el sistema garantiza que cada usuario tenga acceso según su rol como, por ejemplo, visualizar, registrar salidas o aprobar pedidos. También permite que los datos se mantengan sincronizados, evitando errores por información desactualizada y que se agilicen las decisiones, como reabastecimientos urgentes o redistribución de materiales entre proyectos.

El sistema de inventarios cuenta con una conexión directa a una base de datos. Según Berrington, (2014), Una base de datos es un sistema organizado de almacenamiento digital que guarda datos en formato estructurado para que puedan ser accedidos por aplicaciones informáticas. A través de consultas, estos datos se transforman en información útil para apoyar procesos de decisión. Normalmente, se compone de tablas, donde cada una contiene

filas (registros) y columnas (campos), que describen características específicas de los elementos representados.

Una base de datos y un sistema informático de inventarios están estrechamente vinculados, ya que la base de datos funciona como el almacén central donde se guardan todos los datos del inventario, mientras que el sistema informático actúa como la herramienta que permite ingresar, consultar, modificar y analizar esa información por parte del usuario. Gracias a esta relación, es posible llevar un control preciso y automatizado de entradas, salidas, cantidades disponibles, ubicaciones y movimientos de productos. La base de datos asegura la integridad y consistencia de los datos, mientras que el sistema los presenta de forma accesible para facilitar la toma de decisiones en tiempo real.

El uso de una base de datos en un sistema de inventarios dentro de una empresa constructora ofrece beneficios clave que no podrían lograrse de forma confiable con métodos manuales o sistemas sin estructura digital. En primer lugar, permite llevar un registro preciso, centralizado y actualizado en tiempo real de todos los materiales, herramientas y equipos utilizados en diferentes obras. Esto evita errores comunes como duplicidad de datos, pérdidas por desconocimiento del stock o demoras por información desactualizada.

2.4 Requerimientos

Los requerimientos del software son las necesidades, condiciones o funcionalidades que un sistema debe cumplir para satisfacer las expectativas del usuario o resolver un problema específico. Estos definen qué debe hacer el software y bajo qué restricciones debe operar, sirviendo como guía para su diseño, desarrollo y validación.

Según Sommerville (2011) al respecto, los requerimientos de un sistema consisten en la descripción de las funciones que este debe cumplir, los servicios que debe proporcionar y las limitaciones bajo las cuales debe funcionar. Estos requerimientos expresan las necesidades de los usuarios o clientes, orientadas a que el sistema cumpla un objetivo específico, como puede ser controlar un equipo, realizar una solicitud o acceder a determinada información. (p. 83).

2.4.1 Requerimientos funcionales

Como explica Sommerville (2011), los requisitos funcionales describen las acciones o servicios que el sistema debe ser capaz de realizar para cumplir con su propósito. Es decir, especifican cómo debe responder el sistema ante determinadas entradas o situaciones, definiendo su comportamiento esperado en diferentes escenarios.

Estos requisitos son fundamentales porque establecen de manera clara lo que el software debe hacer para satisfacer las necesidades del usuario. Además, en algunos casos, también incluyen las restricciones o comportamientos que el sistema no debe permitir, con el fin de evitar errores, usos indebidos o resultados no deseados; determinan las funciones esenciales que garantizan el correcto funcionamiento del sistema.

2.4.2 Requerimientos no funcionales

Según Sommerville (2011), los requerimientos no funcionales son aquellos que no describen directamente las funciones o servicios que el sistema debe ofrecer, sino que establecen las condiciones o características de calidad bajo las cuales debe operar. Estos pueden referirse a aspectos como la confiabilidad, el rendimiento, la velocidad de respuesta o la eficiencia en el uso de recursos, los cuales influyen en la experiencia general del usuario y en el comportamiento del sistema.

Asimismo, pueden incluir restricciones técnicas relacionadas con la forma en que el sistema se implementa, como las capacidades de los dispositivos de entrada y salida o los formatos de datos que se emplean para comunicarse con otros sistemas. En conjunto, estos requerimientos garantizan que el sistema no solo funcione correctamente, sino que también cumpla con estándares de desempeño, compatibilidad y calidad.

2.5 Bases de datos relacionales

De acuerdo con Doug Steen, SQL (que en ese entonces se llamaba SEQUEL) fue presentado por Donald D. Chamberlain y Raymond F. Boyce de IBM en 1974. Sin embargo, su trabajo se basó en las ideas previas de Edgar F. Codd. Más adelante, se explorará el término SQL más a profundidad. Por ahora se define como un lenguaje de programación estándar para gestionar bases de datos.

Codd propuso en 1970 un modelo relacional para gestionar bases de datos. En su modelo relacional, establece que una relación no es más que un conjunto de combinaciones posibles de datos (llamadas tuplas) extraídas de diferentes conjuntos o dominios. Cada una de estas combinaciones debe seguir un orden específico y estar compuesta por valores que provienen de los dominios previamente definidos. Al definir el grado de una relación (por

ejemplo, unaria, binaria...), Codd está describiendo cuántos campos o columnas componen cada fila de datos. Esta definición matemática es la base de lo que hoy conocemos como una tabla en una base de datos relacional.

Más adelante, Codd aclara que esta relación puede representarse como una tabla o matriz, donde cada fila es una entrada de datos (una tupla), y cada columna representa un tipo específico de información (un dominio). Establece reglas importantes: las filas no deben repetirse, su orden no importa, pero el orden de las columnas sí, ya que están directamente ligadas a los dominios definidos. Además, las columnas deben estar etiquetadas de manera que se entienda su propósito. Esto es básicamente la estructura moderna de una tabla en SQL, y estas reglas siguen siendo fundamentales para el diseño y uso de bases de datos relacionales actuales.

Dado este contexto, se puede observar cómo las bases de datos relacionales proveen de enormes ventajas a la hora de almacenar datos de manera eficiente, lo que es fundamental para la propuesta ante el problema presentado:

1. **Estructura clara y normalización:** El modelo relacional promueve el uso de tablas bien definidas y la eliminación de datos redundantes mediante la normalización. En un sistema de inventario que controla grandes cantidades de información como el que necesita la empresa Van der Laat y Jiménez, esto permite mantener información coherente, como evitar que el mismo producto esté duplicado en múltiples registros.
2. **Relaciones entre entidades:** Gracias a las claves primarias y foráneas, se pueden establecer conexiones entre datos relacionados. Por ejemplo, se puede vincular fácilmente productos con proveedores, entradas de stock con fechas...

3. **Consultas eficientes:** Con SQL, puedes hacer consultas complejas (como reportes de stock bajo, salidas de materiales de construcción por categoría o movimientos de inventario por fecha) de forma estructurada y precisa, lo que es fundamental en un inventario a gran escala.
4. **Seguridad y control de acceso:** Las bases de datos relacionales permiten definir roles de usuario y permisos, lo cual es útil para limitar quién puede ver o modificar ciertas partes del inventario, protegiendo así la integridad y confidencialidad de los datos.
5. **Escalabilidad lógica:** Aunque los datos crezcan, la organización en tablas independientes permite que el sistema siga siendo ordenado y escalable, facilitando tareas como mantenimiento, actualizaciones o integración con otros módulos del sistema.
6. **Consistencia y confiabilidad:** La teoría de Codd pone mucho énfasis en las reglas de integridad (como la integridad de entidad y referencial), lo cual asegura que el inventario tenga siempre datos coherentes, exactos y confiables, especialmente importante cuando se manejan miles de productos y movimientos.

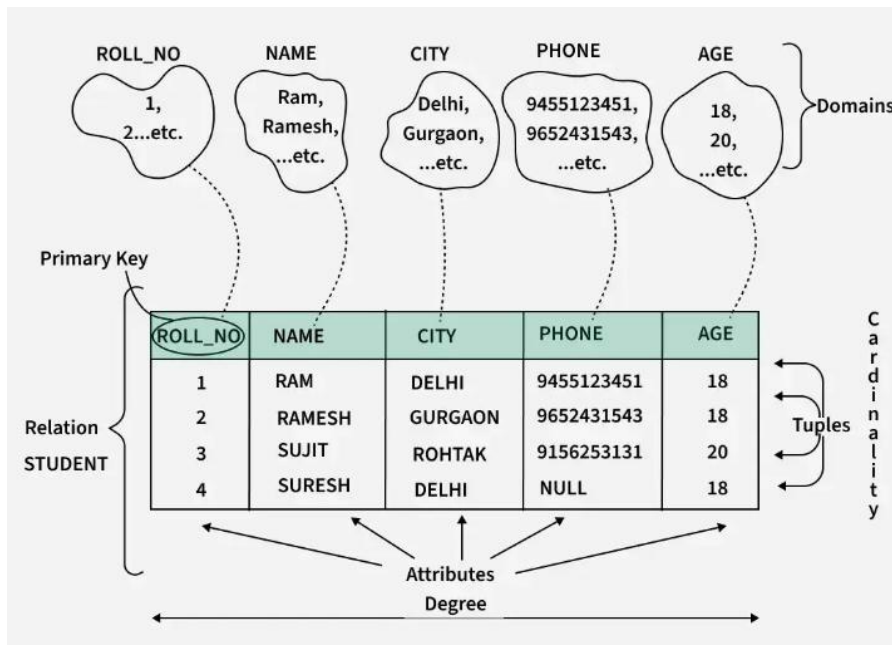


Ilustración 2 Ejemplificación de Diagrama entidad relación Fuente: https://media.geeksforgeeks.org/wp-content/uploads/2025011112649494919/relational_model.webp

2.5 SQL Server

Según el estudio “*Microsoft SQL Server in the Modern Enterprise: An In-Depth Analysis of Architecture and Scalability*” (Sriramaraju Sagi et al., 2023), Microsoft SQL Server es una plataforma de software que actúa como sistema gestor de bases de datos relacional (RDBMS por sus siglas en inglés), lo que significa que organiza los datos en tablas relacionadas entre sí. Su principal herramienta de comunicación y gestión es el lenguaje SQL, que permite consultar, insertar, actualizar o eliminar información de manera estructurada.

SQL Server no solo ofrece las funciones básicas de un RDBMS, sino que está diseñado para satisfacer las necesidades de entornos empresariales complejos. Esto incluye el manejo eficiente de grandes volúmenes de datos, transacciones simultáneas, control de integridad y seguridad avanzada. Además, proporciona herramientas adicionales para análisis de datos, generación de reportes y automatización de tareas, lo que lo convierte en una

solución integral para el almacenamiento, consulta y análisis de información en empresas modernas.

Utilizar SQL Server para desarrollar un sistema de inventarios en una empresa constructora ofrece ventajas como la seguridad y eficiencia. Este gestor de bases de datos permite estructurar y manejar grandes volúmenes de información sobre materiales de construcción, garantizando la integridad de los datos mediante reglas relacionales y el uso del lenguaje SQL. Además, soporta operaciones transaccionales que aseguran que los procesos de entrada, salida o traslado de inventario se ejecuten de forma completa y segura sin interferir con el uso que le den múltiples usuarios.

Por otra parte, SQL Server proporciona capacidades de automatización y escalabilidad que lo hacen ideal para generar reportes automáticos de stock y emitir alertas cuando un material está por agotarse si se aplica a un entorno como el sugerido en el presente documento.

SQL Server Express

Es una versión gratuita de SQL Server. Esta versión cuenta con algunas limitaciones como las que retrata Beekeeper Studio (2023); admite bases de datos de hasta 10 GB, utiliza un máximo de 1 GB de RAM para el buffer pool, y se restringe a un solo procesador físico o cuatro núcleos. Además, no incluye el servicio SQL Server Agent para tareas programadas, carece de funciones de alta disponibilidad como clústeres o replicación, y no ofrece herramientas avanzadas como Integration Services, Analysis Services o Reporting Services completos.

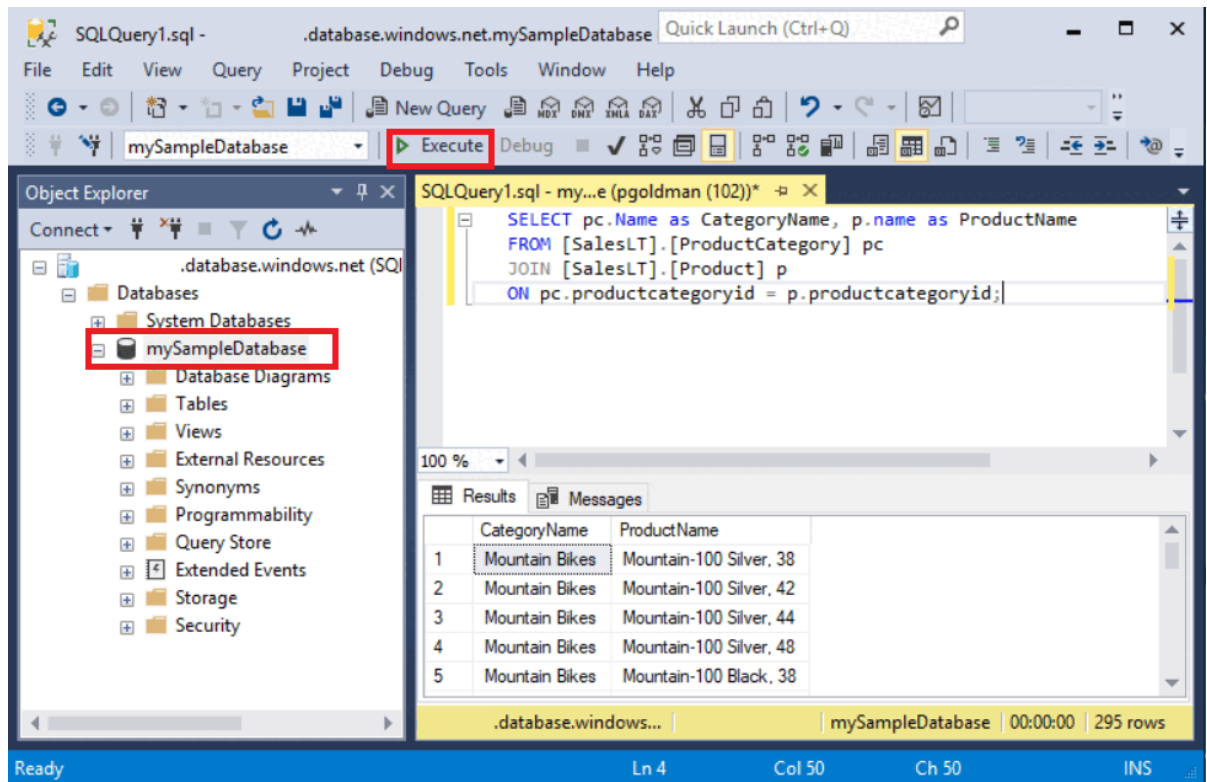


Ilustración 3 Interfaz gráfica de SSMS. Fuente: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/azure-sql/database/connect-query-ssms?view=azuresql>

2.6 Interfaz de usuario

Una interfaz de usuario en un programa informático es la superficie mediadora que permite la interacción entre la persona y el sistema, actuando como canal de comunicación donde se introducen datos y se recibe retroalimentación. Según (Alatríste-Martínez, 2018) en el contexto de la interacción persona-computadora, se habla de interfaz de usuario para mencionar de forma genérica al espacio que media la relación de un sujeto y la computadora o sistema interactivo. La interfaz de usuario es esa ‘ventana’ de un sistema informático, que posibilita a una persona interactuar con ella.

Una interfaz de usuario (UI) es fundamental en un programa de gestión de inventarios que opera sobre una base de datos, ya que actúa como el punto de contacto entre el usuario y

el sistema. A través de la interfaz, los usuarios pueden consultar productos, registrar entradas o salidas, generar reportes, y verificar niveles de stock.

Además, una UI reduce errores humanos, mejora la velocidad del trabajo diario, y facilita la capacitación del personal. Por ejemplo, formularios bien estructurados con validación automática evitan registros incorrectos, mientras que tablas dinámicas y filtros permiten encontrar rápidamente productos específicos. Todo esto es fundamental para el programa que funge como propuesta para la solución.

2.6.1 Modelo MVC

Para el desarrollo de la interfaz de usuario, se optará por el uso del modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador). A continuación, se muestra la definición de esta tecnología del desarrollo de software:

“El modelo-vista-controlador es una arquitectura que separa la lógica de la aplicación en tres componentes principales: el modelo, que representa la lógica de los datos; la vista, que representa la interfaz con el usuario; y el controlador, que actúa como un intermediario que coordina la interacción entre el modelo y la vista.”

(Pressman & Maxim, 2014, p. 331)

El patrón MVC divide el software en tres partes claramente diferenciadas para promover una separación de responsabilidades:

- El **Modelo** maneja la información de fondo, los datos y las reglas del negocio. Es completamente independiente de cómo estos datos se muestran o interactúan con el usuario.

- La **Vista** representa la parte visual del sistema. Muestra los datos que el modelo proporciona y ofrece los mecanismos para la interacción del usuario.
- El **Controlador** recibe las acciones del usuario (como clics o entradas de teclado), decide cómo debe responder el sistema, y coordina actualizaciones entre el modelo y la vista.

Patrones de Arquitectura MVC

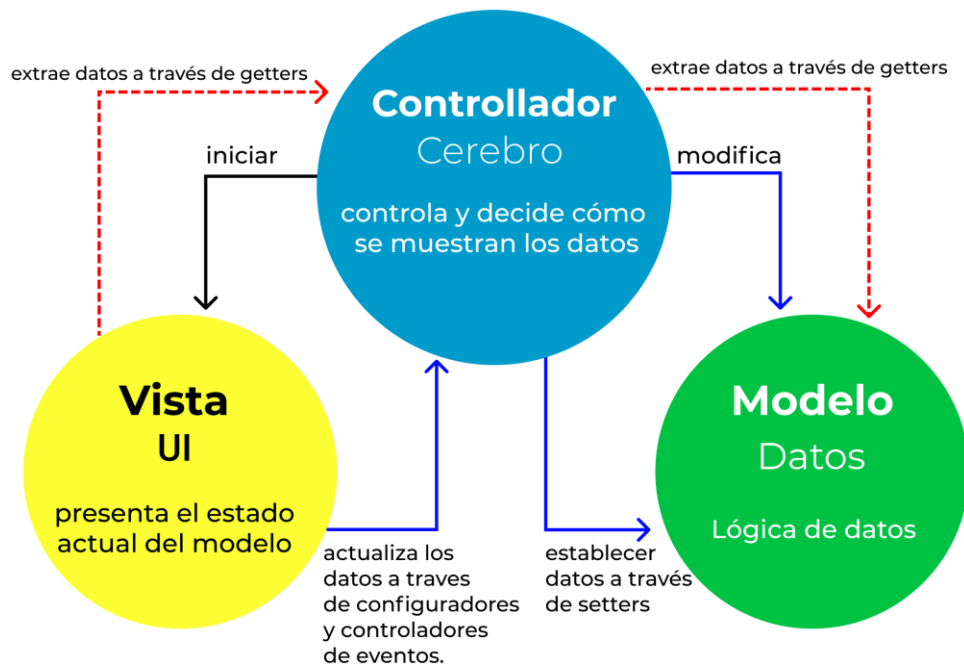


Ilustración 4 Diagrama de Arquitectura MVC Fuente: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/el-modelo-de-arquitectura-view-controller-pattern/>

El modelo MVC ofrece una arquitectura ideal para desarrollar un sistema de control de inventarios porque separa claramente las funciones del sistema en tres componentes: el modelo gestiona la lógica del negocio y el acceso a la base de datos (por ejemplo, registrar productos, actualizar cantidades o consultar niveles de stock); la vista se encarga de presentar la información al usuario de manera clara y visual como la sección de reportería lo presenta;

y el controlador actúa como intermediario, recibiendo las acciones del usuario, procesando las solicitudes y coordinando la comunicación entre el modelo y la vista.

Gracias a esta separación de responsabilidades, el uso de MVC permite un mantenimiento más ágil y escalabilidad del sistema. Además, se mejora la reutilización del código y se facilita la implementación de pruebas por componentes del sistema de inventario, haciendo que el sistema sea más robusto, flexible y adaptable a futuras necesidades.

2.6.2 ASP.NET

Microsoft (2025) describe ASP.NET como un framework web de código para construir aplicaciones y servicios web modernos con .NET. ASP.NET amplía la plataforma .NET con herramientas y bibliotecas específicas para el desarrollo web. ASP.NET proporciona el soporte necesario para manejar peticiones web, generar contenidos dinámicos (HTML, JSON), gestionar rutas, autenticación, y mucho más.

Utilizar ASP.NET MVC para implementar el patrón Modelo-Vista-Controlador ofrece múltiples ventajas en el desarrollo de aplicaciones web modernas. Una de las principales fortalezas es la separación clara de responsabilidades, lo que permite organizar el código en capas independientes: lógica de negocio (modelo), interfaz de usuario (vista) y control de flujo (controlador). Esta estructura modular facilita el mantenimiento y proporciona un control total sobre el HTML y las rutas de navegación, lo que mejora la calidad del código frontend.

2.7 Estructura de las vistas del modelo MVC

Según Allen (2009), la estructura de una aplicación web en el cliente se basa en tres tecnologías complementarias: HTML para la estructura semántica del contenido, CSS para la presentación visual y el diseño, y JavaScript para la interactividad y comportamiento

dinámico del contenido. Esta trilogía forma el modelo arquitectónico del desarrollo frontend moderno, en el cual se promueve la separación de preocupaciones (estructura vs presentación vs comportamiento) para mejorar mantenibilidad, escalabilidad y experiencia de usuario.

2.7.1 Hojas de estilos (CSS)

Según Wium Lie, (2005), una hoja de estilos es un conjunto de reglas que asocian propiedades de estilo (como tipografía, márgenes, espacios, colores) con los elementos estructurales de un documento, de modo que se define cómo debe presentarse ese contenido sin mezclar contenido y presentación.

2.7.2 HTML

Sharma, (2018) explica en su trabajo académico que HTML es un “lenguaje de marcado estándar” utilizado para el desarrollo de páginas web, y su función principal es describir la estructura de esas páginas. En otras palabras, HTML marca los diferentes tipos de elementos que componen un documento web como títulos, párrafos, tablas, listas y enlaces, y permite delimitar cada fragmento con etiquetas. Al enfocarse en la estructura más que en el estilo o el comportamiento, HTML establece la base sobre la que luego se aplican otras tecnologías (como CSS y JavaScript) para definir presentación e interacción.

2.7.3 JavaScript

Según F.Fawzia & Mallika (2014), JavaScript es un lenguaje dinámico, interpretado y multiparadigma, que se usa para crear interactividad en la web y que ha evolucionado hacia un lenguaje completo capaz de soportar sistemas complejos. Su modelo de objetos basado en prototipos y su integración natural con HTML y CSS lo convierten en el componente esencial que otorga comportamiento y lógica a las aplicaciones web modernas.

2.7.4 HTML, CSS y JavaScript en conjunto con MVC

HTML, CSS y JavaScript conforman el núcleo del desarrollo web del lado del cliente, y su integración es esencial para construir aplicaciones modernas, dinámicas y visualmente atractivas. HTML proporciona la estructura básica de una página web, definiendo los elementos y su jerarquía.

Por su parte, CSS se encarga de la presentación y el diseño visual de los elementos definidos por HTML. Mediante reglas de estilo, el desarrollador puede controlar aspectos como colores, tipografía, espaciado, disposición y animaciones, sin alterar la estructura del contenido. La naturaleza en “cascada” de CSS permite combinar estilos de diferentes fuentes, aplicando los más específicos cuando hay conflicto.

JavaScript, en cambio, aporta el componente de interactividad y dinamismo. Se ejecuta en el navegador del usuario y puede modificar el contenido y los estilos definidos por HTML y CSS en tiempo real. A través de la manipulación del DOM (Document Object Model), JavaScript puede responder a eventos como clics o movimientos del ratón, validar formularios, actualizar secciones de una página sin recargarla (mediante AJAX) e incluso comunicarse con servidores para obtener o enviar información. Esta capacidad convierte las páginas estáticas en aplicaciones web interactivas y reactivas.

Cuando estas tres tecnologías trabajan juntas, se logra una sinergia que permite construir interfaces modernas y eficientes. HTML define la estructura del contenido, CSS controla su apariencia y JavaScript gestiona la lógica del comportamiento, creando así un entorno web completo y modular. Mantener estas funciones claramente separadas, como señalan autores como Philip Walton (2013) en *Decoupling HTML, CSS, and JavaScript*, permite desarrollar aplicaciones web más modulares, escalables y fáciles de mantener. Esta

división también mejora la accesibilidad, la compatibilidad entre navegadores y la reutilización del código, al evitar dependencias innecesarias entre la estructura, el estilo y la lógica del sistema, principios que son coherentes con las buenas prácticas de ingeniería de software.

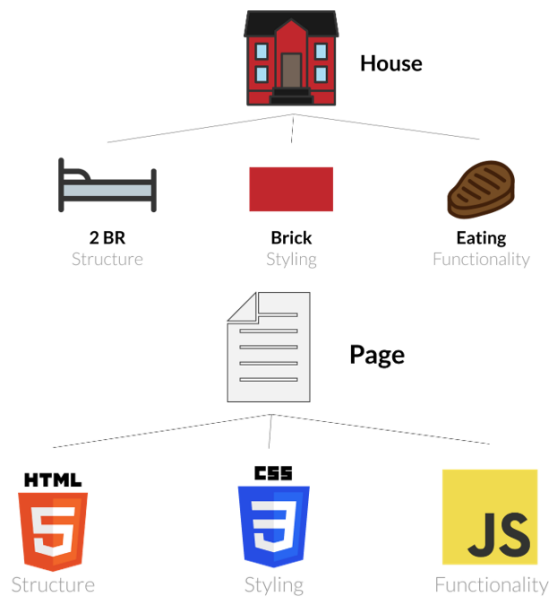


Ilustración 5 Analogía del funcionamiento HTML, CSS y Javascript

En el contexto de ASP.NET MVC, la combinación de HTML, CSS y JavaScript adquiere un papel crucial. ASP.NET MVC separa la lógica de negocio (Modelo), la interfaz (Vista) y el control de flujo (Controlador). En este esquema, HTML se utiliza en las vistas para generar la estructura del contenido dinámico; CSS proporciona el diseño y la coherencia visual; y JavaScript agrega interactividad, validación y comunicación asincrónica con el servidor.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es fundamental en la presente investigación porque establece el camino a seguir para recolectar, analizar y validar los datos de manera sistemática y coherente. Justifica las decisiones técnicas adoptadas y asegura que los métodos elegidos sean adecuados para cumplir los objetivos planteados. Además, facilita la evaluación de la calidad del trabajo, aportando validez, rigor y credibilidad al proceso investigativo.

3.1 Enfoque de la investigación

Para este proyecto, se utilizará el la investigación cualitativa. Este enfoque cualitativo es necesario en un proyecto de desarrollo de un prototipo de sistema de inventarios porque permite comprender en profundidad las necesidades reales de los usuarios, sus problemas cotidianos, y la manera en que interactúan con los procesos actuales de gestión de inventario. A través de entrevistas con el encargado del proyecto por parte de la empresa, se puede obtener información valiosa sobre las expectativas, limitaciones, hábitos y experiencias del personal que utilizará el sistema.

Este enfoque no se limita a lo técnico, sino que se enfoca en el contexto organizacional y humano, lo que ayuda a diseñar un sistema más intuitivo, funcional y adaptado al entorno específico en el que se implementará. Así, el desarrollo del prototipo no se basa únicamente en supuestos técnicos, sino en evidencia contextual que mejora su usabilidad, pertinencia y aceptación por parte de los usuarios finales.

Según Hernández et al (2014), en su libro *Metodología de la investigación*, la investigación cualitativa “se utiliza para descubrir narrativas, construir teorías y entender realidades complejas, centrándose más en el proceso que en el resultado, y con una lógica inductiva más que deductiva”.

Este enfoque no pretende generalizar, sino profundizar en el entendimiento de casos particulares o situaciones específicas y es especialmente útil para el desarrollo de un prototipo de sistema de inventarios, porque permite comprender a fondo el contexto y las dinámicas humanas que rodean el proceso de gestión de inventarios. Según los autores, este tipo de investigación se centra en los significados, experiencias y percepciones de los participantes, lo que resulta clave para identificar necesidades reales, problemas no evidentes y criterios prácticos que los usuarios consideran importantes en un sistema.

Aplicar este enfoque en el proyecto permite diseñar un sistema más funcional y adaptado a los usuarios finales, ya que se construye a partir de información obtenida directamente de ellos, a través de métodos como entrevistas o la observación en el entorno de trabajo. En lugar de asumir qué necesita el sistema, se descubren esas necesidades en el proceso, lo cual, según Hernández et al., fortalece la validez del proyecto y garantiza que el prototipo responda al contexto real de uso.

3.2 Diseño de la investigación

Se hará un diseño de investigación de campo. Según Arrington (2021), este tipo de diseño ofrece una metodología cualitativa que se enfoca en el estudio de fenómenos dentro de su entorno natural, conocido comúnmente como "el campo". Este enfoque se distingue por la participación directa y prolongada del investigador en el contexto que estudia, interactuando con los participantes durante un período extendido. Para recopilar información, se emplean técnicas como la observación participante, las entrevistas y la etnografía. Un elemento clave en este tipo de investigación es el proceso de acceso al lugar de estudio, lo cual frecuentemente implica trabajar en conjunto con personas clave de la comunidad

(conocidas como "guardianes del acceso") y comprender las dinámicas sociales del grupo investigado.

Este diseño es especialmente adecuado para el desarrollo de un sistema de inventarios, ya que permite estudiar directamente cómo se gestionan los inventarios en el entorno real de trabajo. Al observar el proceso en su contexto natural, el investigador puede identificar de manera precisa las rutinas, errores frecuentes, necesidades operativas y comportamientos del personal.

Además, la inmersión prolongada en el ambiente permite detectar problemas prácticos que podrían pasar desapercibidos, como fallas en la comunicación entre áreas, registros manuales ineficientes o barreras tecnológicas. A través de técnicas como las entrevistas cualitativas, se obtiene información profunda y contextual que guía el diseño del sistema hacia soluciones realmente útiles, funcionales y adaptadas al usuario.

3.3 Fuentes de información

3.3.1 Fuentes primarias

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), en su libro *Metodología de la investigación*, una fuente primaria es:

“La información que proviene directamente del objeto de estudio, sin haber sido interpretada o transformada por otros autores. Incluye datos empíricos obtenidos por el investigador, así como documentos originales, entrevistas, encuestas, observaciones y registros oficiales.”

En una investigación sobre el desarrollo de un software de inventario, las fuentes primarias son fundamentales para recopilar información directa de los usuarios, procesos y requerimientos técnicos del sistema. Estas fuentes permiten conocer las necesidades reales

del entorno en el que se implementará el software, garantizando así que el diseño y desarrollo estén bien fundamentados.

Además, para la presente investigación, se han utilizado como fuentes primarias el sitio oficial de la empresa, libros, artículos científicos y textos recogidos en internet.

3.3.2 Fuentes secundarias

Tal como lo explica Tmayo y Tamayo (2004), las fuentes secundarias se refieren a la información que proporcionan las personas que no participaron directamente con la información. Estos datos los encuentra en enciclopedias, diarios, publicaciones periódicas y otros materiales.

Es decir, las fuentes secundarias son aquellas que recogen información ya elaborada, interpretada o transformada por otros autores, que no proviene directamente del objeto de estudio, sino que es resultado de un análisis previo.

Para este proyecto, las fuentes secundarias son fundamentales para sustentar teóricamente el trabajo, justificar decisiones técnicas y contextualizar el problema. Estas incluyen libros especializados en ingeniería de software, artículos científicos, tesis previas, manuales técnicos, normativas internacionales y estadísticas oficiales. Su importancia radica en que permiten conocer enfoques ya aplicados, identificar buenas prácticas, evitar errores comunes, respaldar metodologías de desarrollo y aportar credibilidad académica al documento, enriqueciendo así el marco teórico, la justificación y la propuesta del sistema.

3.4 Sujetos de Información

En una investigación, los sujetos de información (también llamados sujetos de estudio o participantes) son las personas o entidades de las cuales se obtienen datos relevantes para analizar el tema investigado. Son fundamentales porque proporcionan

directamente las respuestas, experiencias u observaciones que alimentan los hallazgos del estudio.

De acuerdo con el diccionario LookForMedical (2025) Los sujetos de investigación son personas o grupos que participan activamente en un estudio al proporcionar datos relevantes para el análisis. Esta participación puede manifestarse de diversas formas, como responder encuestas, conceder entrevistas, ser observados en su entorno o incluso formar parte de pruebas o tratamientos, según el tipo de investigación.

A continuación, se detallan los sujetos de información para la presente investigación:

Puesto Descripción general	Profesión u oficio	Experiencia	Relación con el tema
Auditor Interno y Gestor ISO 45001 e ISO 9001	Administración	13 años en la compañía	Aporta detalles sobre las necesidades y funcionalidades del software.
Ingeniero T.I.	Tecnologías de la Información	10 años en la compañía	Aporta detalles sobre las limitaciones y requisitos de la infraestructura interna con respecto a las tecnologías

			utilizadas para el desarrollo del prototipo.
--	--	--	--

3.5 Técnicas y Herramientas de Recolección de datos

3.5.1 Entrevista semiestructurada

La entrevista es una herramienta esencial en investigaciones cualitativas, ya que permite recolectar datos profundos y contextuales a través del contacto directo con los participantes. Su valor reside en la posibilidad de adaptar las preguntas y explorar temas según las respuestas del entrevistado, obteniendo así información más rica que la que ofrecen los métodos cuantitativos. Según Hernández et al (2014), la entrevista es:

“Una técnica para recolectar datos que consiste en una conversación profesional entre el investigador y el sujeto de estudio, con el propósito de obtener información relevante para los objetivos de la investigación.”

Una entrevista semiestructurada (el tipo de entrevista escogido para la presente investigación) es una técnica de recolección de datos que combina preguntas previamente diseñadas con la flexibilidad de adaptar el orden o incluir nuevas preguntas durante el transcurso de la conversación. Este tipo de entrevista permite al investigador profundizar en los temas de interés, al tiempo que mantiene una guía temática que orienta el diálogo.

Según Taylor y Bogdan (1987), una entrevista semiestructurada es una conversación planificada que se guía por un conjunto de temas o preguntas generales, pero que brinda libertad tanto al entrevistador como al entrevistado. Este tipo de entrevista permite que la

persona entrevistada se exprese con naturalidad, mientras el investigador puede adaptar las preguntas y profundizar según la dirección que tome la conversación.

La entrevista semiestructurada es especialmente adecuada para una investigación sobre el desarrollo de un sistema de inventarios porque permite explorar con profundidad las necesidades, experiencias y expectativas de los usuarios que interactúan directamente con el proceso de gestión de inventario.

Este tipo de entrevista combina la estructura de una guía temática con la flexibilidad de adaptar las preguntas durante la conversación. Esto es clave cuando se trata de identificar:

- Problemas específicos del sistema actual (manual o automatizado).
- Requerimientos funcionales y técnicos del nuevo sistema.
- Preferencias de los usuarios sobre la interfaz, reportes o accesibilidad.
- Prácticas reales del entorno de trabajo que pueden no estar documentadas.

Al permitir que los entrevistados se expresen libremente, el investigador puede detectar necesidades que no habían sido contempladas inicialmente, así como comprender el contexto operativo real, algo que no siempre es posible con encuestas estructuradas o cuestionarios cerrados.

3.5.2 Observación participante

Tal como lo explica Harvey (2025) la observación participante es una técnica de investigación social que permite al investigador presenciar directamente las acciones y comportamientos de las personas dentro de su entorno natural. A través de esta inmersión, el investigador logra un mayor acercamiento a la realidad social del grupo estudiado, algo que otros métodos no permiten con la misma profundidad.

La observación participante es una técnica muy útil en un proyecto de desarrollo de un prototipo de sistema de inventarios porque permite al investigador involucrarse directamente en el entorno donde se gestiona el inventario, observando cómo se realizan realmente los procesos a través de una comunicación constante con los sujetos de investigación.

Esta técnica aporta un conocimiento profundo del contexto operativo, al registrar comportamientos, rutinas, dificultades y soluciones informales que los usuarios aplican en su trabajo diario. Gracias a ello, el investigador puede detectar necesidades reales, errores recurrentes, flujos de trabajo poco documentados o ineficiencias que el sistema debe resolver.

3.5.3 Variables de investigación

En investigación, las variables son las características o propiedades que pueden variar y que los investigadores miden, manipulan o controlan para estudiar relaciones entre ellas. Son esenciales para formular hipótesis, recolectar datos y analizar resultados. Tal como lo explica Ar Rahid (2023) es cualquier característica que puede cambiar entre distintos casos y que es posible medir u observar, como por ejemplo la edad, el comportamiento o las actitudes de las personas involucradas en un estudio.

Lo que hace que algo sea una variable no es su naturaleza, sino el hecho de que puede variar entre los casos analizados. Por ejemplo, si se está investigando el uso de un sistema de inventario en distintas empresas, variables como el número de usuarios, el tiempo promedio de respuesta o el tipo de interfaz usada pueden variar entre una empresa y otra, y por tanto, se consideran variables.

Además, las variables permiten formular hipótesis y establecer relaciones entre fenómenos. Por ejemplo, se puede plantear que un mayor nivel de capacitación de los usuarios influye positivamente en la precisión del registro de inventario. Sin el uso de variables claramente definidas, no sería posible estructurar el análisis ni llegar a conclusiones válidas o verificables.

Objetivos específicos	Variables asociadas	Descripción
<p>Analizar las necesidades específicas de la gestión de inventarios mediante reuniones con el supervisor del proyecto, con el fin de definir claramente los requerimientos funcionales y técnicos que orienten el desarrollo eficiente del sistema.</p>	<p>Necesidades específicas de la gestión de inventarios de la empresa Van de Laar y Jiménez.</p>	<p>Requisitos recopilados de los sujetos de información de la empresa a partir de los métodos de recopilación de la información descritos con anterioridad.</p>
<p>Diseñar la estructura del sistema de gestión de productos a partir de los requerimientos funcionales y técnicos identificados en conjunto con el supervisor del proyecto, con el</p>	<p>Estructura del sistema de gestión de productos a partir de los requerimientos funcionales identificados.</p>	<p>Diagramas que describen los diferentes flujos de información y acciones del usuario para la gestión del inventario.</p>

<p>propósito de establecer una base técnica clara y coherente que guíe el desarrollo eficiente del sistema.</p>		
<p>Desarrollar un prototipo funcional de una página web para el sistema de inventarios, utilizando tecnologías como ASP.NET, C# y SQL Server, y aplicando buenas prácticas de desarrollo de software, con el fin de validar la estructura, funcionalidades y recibir retroalimentación de la empresa.</p>	<p>Estructura de la base de datos y diferentes funcionalidades del prototipo que se ajustan a las necesidades del manejo de inventario de la empresa.</p>	<p>Corresponde a las particularidades de la base de datos e interfaz de usuario que se ajustan al cumplimiento de objetivos necesario por parte de la empresa con respecto a su gestión de inventarios.</p>

Tabla 2 Variables de investigación en relación con los objetivos. Fuente: Elaboración propia

3.6 Diseño de investigación

Según Hernández et al (2014, p. 152), la investigación no experimental puede describirse como aquella que se lleva a cabo sin intervenir de manera intencional en las variables de estudio. En este tipo de investigación, las variables independientes no se modifican deliberadamente con el fin de analizar su impacto sobre otras variables; por el contrario, los fenómenos se observan tal como ocurren en su entorno natural, para posteriormente ser analizados.

Por lo tanto, en los estudios no experimentales las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas ni controladas directamente por el investigador, quien tampoco puede influir sobre ellas ni sobre sus efectos, limitándose a su observación y análisis.

En un diseño no experimental aplicado al caso de la empresa Van de Laar y Jiménez, las necesidades específicas de la gestión de inventarios se consideran como variables observadas, las cuales se analizan a partir de la realidad actual de la organización, sin ser manipuladas de manera intencional. A partir de este análisis, se propone el diseño de una herramienta de gestión de inventarios orientada a atender dichas necesidades, con el objetivo de describir y evaluar de forma cualitativa su posible aporte en aspectos como la precisión del inventario, los tiempos de reposición y la reducción de faltantes, sin establecer relaciones causales bajo condiciones controladas.

En este enfoque, no se define un tratamiento experimental ni un entorno controlado, sino que la validación del prototipo se realiza mediante la observación y retroalimentación de los encargados de la empresa, basándose en su experiencia y percepción del funcionamiento del sistema. La estructura del sistema de gestión de productos y el diseño de la base de datos,

derivados de los requerimientos funcionales identificados, constituyen elementos del proceso de diseño, los cuales no se manipulan como variables experimentales, sino que se desarrollan como una respuesta técnica a la situación existente, propia de un estudio no experimental.

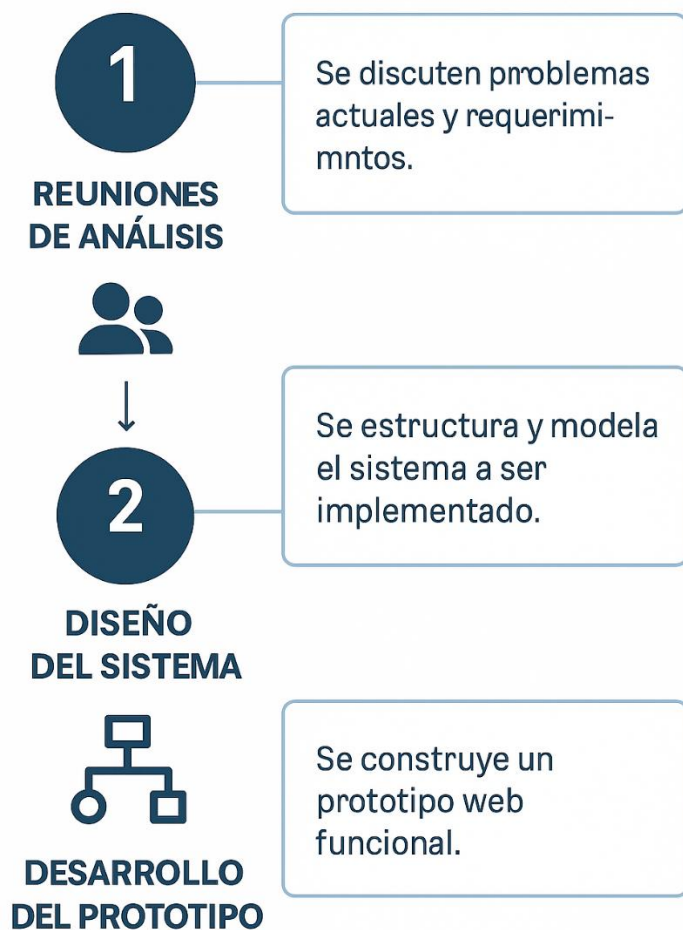


Ilustración 6 Diagrama del diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

Etapa	Descripción	Técnica utilizada
Etapa 1	Se realizan reuniones con el supervisor del proyecto para analizar las necesidades específicas de la gestión de inventarios de la	En la primera etapa del proyecto (análisis de necesidades y definición de

	<p>empresa. El objetivo es identificar de forma detallada los problemas actuales, las metas de mejora y las expectativas del sistema. De este trabajo colaborativo surgen los requerimientos funcionales y técnicos.</p>	<p>requerimientos) se emplearán dos técnicas cualitativas complementarias: observación participante y entrevista semiestructurada.</p>
Etapa 2	<p>Con los requerimientos ya definidos, se procede a diseñar la estructura del sistema de gestión de productos. Esto incluye el modelado de datos, la definición de flujos de procesos y la organización de módulos y funcionalidades. El diseño se realiza de manera conjunta con el supervisor del proyecto para asegurar que la solución sea técnicamente viable, coherente y alineada con los objetivos de eficiencia en la gestión de inventarios.</p>	<p>A partir de detectar los problemas y necesidades existentes, se procederá a examinar y definir los requerimientos funcionales necesarios para que el prototipo pueda desarrollarse de manera adecuada.</p>
Etapa 3	<p>En la fase final se desarrolla un prototipo funcional del sistema en forma de página web, empleando tecnologías como ASP.NET, C# y SQL Server en base a los requisitos recopilados y al diseño planteado anteriormente.</p>	<p>Se aplican buenas prácticas de programación para asegurar calidad, escalabilidad y mantenibilidad. El prototipo incorpora la estructura y</p>

		<p>funcionalidades diseñadas, y se presenta a la empresa para su validación y retroalimentación, lo que permite ajustar detalles antes de una implementación completa.</p>
--	--	--

Tabla 3 Descripción de las etapas del diseño del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

3.7 Matriz de coherencia

En el contexto de la investigación, la coherencia se refiere a la congruencia lógica y estructural entre todos los elementos que componen el estudio, incluyendo el planteamiento del problema, los objetivos, la metodología, los resultados y las conclusiones. Esta coherencia asegura que cada componente del proyecto esté alineado y que las decisiones tomadas en una fase del estudio sean consistentes con las de otras fases, permitiendo una interpretación clara y válida de los hallazgos.

Según Águeda (2020), la coherencia en un texto académico implica que sus diferentes partes estén relacionadas con el tema o la idea principal, permitiendo al lector comprender el sentido global del estudio. Esto se logra mediante una adecuada selección y organización de la información, evitando contradicciones o repeticiones innecesarias, y asegurando que las ideas se presenten de manera lógica y progresiva.

Matriz de coherencia

Objetivo	Entregable	Etapa para el desarroll o del entregab le	Técnicas	Instrumentos	Temas relacionad os para marco teórico
<p>Analizar las necesidades específicas de la gestión de inventarios mediante reuniones con el supervisor del proyecto, con el fin de definir claramente los requerimientos funcionales y técnicos que orienten el</p>	<p>Se elabora un informe que documenta las necesidades del software de gestión de productos para la empresa Van Der Laat y Jiménez S.A., recopiladas mediante reuniones con el supervisor</p>	<p>Etapa 1</p>	<p>En la primera etapa del proyecto (análisis de necesidades y definición de requerimientos) se emplearán dos técnicas cualitativas complementarias: observación participante y entrevista semiestructurada.</p>	<p>Entrevista semiestructurada y observación participante.</p>	<p>El uso de inventarios</p>

desarrollo eficiente del sistema.	del proyecto. Este documento incluye requisitos funcionales y no funcionales, especificaciones técnicas y lineamientos que guiarán el desarrollo del prototipo del sistema.				
Diseñar la estructura del sistema de gestión de productos a partir de los requerimientos funcionales y	Tras analizar las necesidades técnicas del programa, se elabora un documento técnico que	Etapa 2	A partir de detectar los problemas y necesidades existentes, se procederá a examinar y definir los		Sistemas Informáticos Sistemas Informáticos de Manejo de

<p>técnicos identificados en conjunto con el supervisor del proyecto, con el propósito de establecer una base técnica clara y coherente que guíe el desarrollo eficiente del sistema.</p>	<p>detalla la estructura del sistema de gestión de productos, basado en los requerimientos acordados con el supervisor. Incluye modelos de arquitectura, descripción de módulos, especificaciones tecnológicas y lineamientos que orientarán el</p>		<p>requerimientos funcionales necesarios para que el prototipo pueda desarrollarse de manera adecuada.</p>		<p>Inventarios</p>
---	---	--	--	--	--------------------

	desarrollo del sistema.				
Desarrollar un prototipo funcional de una página web para el sistema de inventarios, utilizando tecnologías como ASP.NET, C# y SQL Server, y aplicando buenas prácticas de desarrollo de software, con el fin de validar la estructura, funcionalidad	Con los requisitos recopilados, se desarrollará un prototipo del sistema de gestión de inventarios utilizando ASP.NET, C# y SQL Server, aplicando buenas prácticas de desarrollo como arquitectura MVC, validación de	Etapa 3	Se aplican buenas prácticas de programación para asegurar calidad, escalabilidad y mantenibilidad. El prototipo incorpora la estructura y funcionalidades diseñadas, y se presenta a la empresa para su validación y retroalimentación, lo que permite ajustar detalles antes de una		Bases de datos relacionales SQL Server Interfaz de usuario Modelo MVC ASP.NET

s y recibir retroalimentación de la empresa.	datos y manejo eficiente de la base de datos.		implementación completa.		
--	--	--	--------------------------	--	--

Tabla 4 Matriz de coherencia. Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4: Diagnóstico de la situación actual

El presente capítulo tiene como objetivo describir el diagnóstico de la situación actual de Van der Laat y Jiménez S.A en relación con el uso de su programa de manejo de inventarios de productos de acabado, con el fin de obtener una visión integral sobre la forma en que esta herramienta gestiona los recursos de la empresa. Este análisis resulta esencial, ya que permite comprender no solo el estado de los procesos vinculados al inventario, sino también las condiciones técnicas y la percepción de los usuarios, lo cual constituye la base para proponer mejoras que optimicen la administración de los productos y materiales en la propuesta explicada en el presente documento.

En primer lugar, se presenta un diagnóstico administrativo-operativo, donde se describen los procesos internos relacionados con la gestión de inventarios y la manera en que estos se articulan con las demás funciones de la empresa. Posteriormente, se expone un diagnóstico técnico, en el cual se detallan los aspectos relacionados con el funcionamiento del software de inventarios, incluyendo licencias, equipos y recursos tecnológicos que respaldan su uso. Finalmente, se desarrolla un diagnóstico de percepción, fundamentado en entrevistas realizadas al personal que interactúa directamente con el programa, de las cuales se extrae un resumen de las principales preguntas y respuestas que reflejan la experiencia, satisfacción y retos percibidos por los usuarios.

La empresa Van der Laat y Jiménez S.A. actualmente utiliza un programa de manejo de inventarios desarrollado en Visual Basic con macros, el cual se encuentra vinculado a una base de datos a manera de hojas de cálculo manejadas por Microsoft Excel. Si bien esta solución ha permitido llevar un registro básico de la información relacionada con los inventarios, presenta una limitación significativa: únicamente una persona a la vez puede

realizar cambios en el sistema, lo que genera retrasos y dificulta la eficiencia en los procesos. Esta restricción impacta directamente en la operatividad diaria, ya que obliga a los colaboradores a trabajar de manera secuencial en lugar de simultánea, limitando la agilidad en la gestión y actualización de los datos.

4.1 Diagnóstico Administrativo Operativo

Actualmente, el programa utilizado por la empresa controla el inventario de las bodegas especiales de las obras. El programa de control de inventarios desarrollado en Microsoft Excel funciona como un archivo que, al ser abierto, inicia automáticamente la ejecución de un macro. Este macro activa la interfaz gráfica diseñada dentro del propio libro de Excel, permitiendo al usuario interactuar de forma más sencilla y estructurada con las funciones del sistema.

El programa de control de inventarios desarrollado en Excel cuenta con cuatro menús principales que estructuran su funcionamiento. El primero corresponde a la administración del proyecto, donde el usuario gestiona la información básica del proyecto específico en el que se está trabajando para que todos los datos se registren y se controlen dentro del mismo contexto.

El segundo menú corresponde a las entradas, el cual se subdivide en tres apartados. El primero permite agregar productos al inventario, incorporando la información de los materiales disponibles. El segundo se utiliza para registrar facturas, asociando los insumos adquiridos a su respaldo documental. El tercero sirve para asignar presupuestos de unidades, detallando la cantidad de materiales destinados a cada nivel, aposento o recinto de la obra, lo que facilita una planificación más ordenada de los recursos.

El tercer menú se relaciona con las salidas, donde se registran los movimientos de materiales utilizados en la obra de construcción. Cada vez que se consume un producto, el sistema descuenta automáticamente las unidades correspondientes del inventario.

Finalmente, el cuarto menú está destinado a los reportes, dentro del cual se incluyen varios submenús que generan distintos tipos de informes, permitiendo a los usuarios obtener una visión clara y actualizada del estado de los materiales y del avance de la gestión del inventario.

El programa de control de inventarios funciona sobre Excel con macros habilitadas, por lo que el requisito principal es contar con una licencia empresarial de Office 365, la cual permite el uso completo de las aplicaciones de Microsoft necesarias para ejecutar el sistema de manera correcta.

En cuanto al hardware, cada usuario utiliza su propio equipo de cómputo con acceso a internet, aunque el sistema no depende de la conexión en línea para operar, ya que funciona de manera local. Esto significa que basta con disponer de un ordenador que tenga instalada la versión de Excel correspondiente y con la capacidad de ejecutar macros, lo que asegura la operatividad del programa en condiciones estándar.

Actualmente, el sistema se gestiona de forma individual, pues cada usuario trabaja con su propia base de datos para cada proyecto, sin conexión a una red compartida. Aunque este modelo es suficiente para su funcionamiento básico, se reconoce como limitación que no existe una base de datos centralizada que permita a varios usuarios trabajar de manera simultánea sobre la misma información.

Por lo tanto, el usuario que inicia el programa tiene acceso a los siguientes submenús:

1. **Submenú de Manejo de Proyectos:** Es la primera opción que debe utilizarse al iniciar el programa, ya que en él se registra el nombre de la obra con la que se trabajará y de este dato depende la correcta impresión de cualquier reporte. Al seleccionarlo, el sistema despliega un cuadro de diálogo donde el usuario debe digitar el nombre deseado y, posteriormente, confirmar con la opción “Aceptar”, lo que permite que el nombre quede guardado y vinculado al proyecto en ejecución.
2. **Submenú de entradas:** Contiene las siguientes opciones para registrar datos en el sistema:
 - a. **Crear artículos:** Permite ingresar nuevos productos en la base de datos del sistema y se despliega a través de un submenú con varios campos obligatorios. En primer lugar, se debe digitar el código de identificación del artículo, seguido de su descripción o nombre. Posteriormente, el usuario debe indicar la unidad de medida correspondiente al producto (por ejemplo, unidades, metros, litros, etc.) y seleccionar la familia a la que pertenece, lo cual resulta fundamental, ya que al generar reportes de inventario se pueden filtrar los resultados según esta clasificación. Finalmente, se incluye el campo de medida aritmética, que por defecto se establece en 15 días, y que funciona como un parámetro de control: mediante un algoritmo, el sistema calcula el inventario mínimo que se debería mantener en función del periodo definido y de las entregas registradas, facilitando así una mejor planificación de los recursos.

- b. **Facturas:** Se utiliza para registrar en el sistema las facturas de los proveedores que entregan materiales en la obra, siendo esencial que cada recepción esté asociada a una orden de compra para garantizar un control adecuado del inventario y evitar el ingreso de materiales no autorizados. Al ingresar una factura, primero se captura el número de boleta, el cual es verificado por el sistema para asegurar que no exista duplicado. A continuación, se registra la fecha de la factura y el código del material, el cual puede ser buscado también por su descripción, permitiendo seleccionar automáticamente el artículo correspondiente. Finalmente, se puede agregar un comentario, generalmente el nombre del proveedor o alguna observación relevante sobre la entrega.
- Una vez identificado el material, se utiliza el botón “Agregar”, que traslada el artículo a una pantalla temporal similar a una lista de “material en espera”. Los registros añadidos en esta pantalla solo se aplican de manera definitiva cuando se presiona el botón “Aceptar”, momento en el cual el programa gestiona el ingreso del material a la base de datos del inventario.
- Adicionalmente, el sistema incluye un botón Borrar Línea, diseñado para corregir errores antes de confirmar el ingreso. Si el usuario detecta que se agregó un material incorrecto, puede seleccionarlo con el ratón y presionar este botón, eliminando automáticamente la línea equivocada de la lista temporal sin afectar la base de datos. Esto asegura mayor control y precisión en la gestión de las facturas y la recepción de materiales.

c. **Presupuesto por nivel:** Se utiliza para ingresar la lista de materiales junto con sus ubicaciones, información que es suministrada por el área de ingeniería. Este ingreso requiere especial cuidado, ya que de estos datos depende la planificación y la posibilidad de entrega de los materiales en la obra. La interfaz permite filtrar las ubicaciones hasta el nivel de recinto, y si un nivel o recinto no ha sido previamente registrado, el sistema ofrece la opción de agregarlo a la base de datos, facilitando la actualización de la información.

Una vez definida la ubicación, se ingresa el código del material; si no se conoce, se puede buscar por su descripción. Luego se registra la cantidad presupuestada que debe suministrarse en esa ubicación.

Finalmente, al presionar Guardar, los datos quedan registrados en la base de datos, mientras que el botón Borrar permite eliminar un material del presupuesto si se cometió algún error.

Este módulo también permite modificar el presupuesto por nivel. Para ello, basta con ingresar nuevamente el código del material y la nueva cantidad requerida. El sistema controla estos cambios y genera automáticamente una boleta de autorización, llevando un consecutivo de cada modificación. Todos los ajustes realizados pueden ser consultados posteriormente en el reporte de presupuesto, lo que asegura transparencia y un registro histórico de las modificaciones realizadas.

3. **Submenú de salidas:** Está diseñado para registrar la entrega de materiales de manera controlada. Por defecto, contiene los campos número de boleta y

fecha, los cuales son automáticos y no pueden ser modificados, ya que el sistema genera un consecutivo y verifica que no exista duplicidad, asegurando que cada boleta sea única.

Al igual que en el módulo de Presupuesto por nivel, este módulo incluye los campos de nivel, aposento y recinto, lo que permite que las salidas se filtren correctamente y evita que el mismo material sea entregado dos veces en la misma ubicación. La selección del material se puede realizar mediante código o descripción, y al ingresar la cantidad, el sistema verifica si el artículo ya fue entregado, si la cantidad solicitada excede el presupuesto o si no hay existencias suficientes en inventario. Además, en el campo de comentario se registra la persona que recibe el material, dato que luego se refleja en la boleta de entrega.

El módulo incluye funcionalidades para mayor control y corrección de errores: un botón para eliminar líneas ingresadas incorrectamente y la posibilidad de seleccionar material haciendo doble clic sobre él para trasladarlo a la pantalla de presupuesto por nivel. Al imprimir la boleta, esta se guarda automáticamente en la base de datos, por lo que, si se cometiera un error al imprimir, no se podría reimprimir desde este módulo.

4. **Submenú de reportes:** Corresponde al menú que contiene los distintos reportes del sistema, los cuales se explican a continuación:
 - a. **Reporte Kardex:** Permite visualizar el historial de movimientos de cada material dentro del inventario. Al igual que en los demás módulos, la búsqueda puede realizarse tanto por el código como por la descripción del artículo, lo que facilita la identificación del material

deseado. Este reporte ofrece la posibilidad de aplicar filtros personalizados, entre ellos un rango de fechas, que por defecto muestra todos los registros, pero que se puede ajustar para consultar periodos específicos. Asimismo, brinda la opción de visualizar de manera diferenciada únicamente las entradas o únicamente las salidas de un material, lo que permite un control más detallado y una trazabilidad precisa de los movimientos en el inventario.

- b. **Reporte de Inventarios:** Es una herramienta que permite consultar todos los artículos registrados en la base de datos que cuentan con existencia. Para facilitar la búsqueda, el sistema ofrece la opción de filtrar por familia de materiales o, si se desea, visualizar también los artículos sin stock activando la casilla “Existencias en 0”. De esta manera, el usuario puede tener una visión general del inventario disponible y, al mismo tiempo, identificar aquellos productos que requieren reposición.

Este reporte es interactivo e incorpora tres botones con funciones específicas. El primero, representado con el ícono de una hoja con un lápiz, corresponde a la edición de artículos. Para modificar la información, el usuario solo debe llenar los campos en blanco con los nuevos datos de las existencias. Una vez ingresadas las modificaciones, al presionar el botón Guardar, el sistema actualiza automáticamente la información en todas las bases de datos relacionadas con ese artículo.

El segundo botón, identificado con un basurero, tiene como función la eliminación de artículos. Estas dos opciones de eliminar y editar el inventario directamente están restringidas para el usuario administrador, ya que por lo general el inventario es modificado mediante el registro de facturas de entrada y de salida.

- c. **Reporte de Presupuesto:** Es un informe que muestra toda la información relacionada con el presupuesto por ubicación registrado en el sistema. Su función principal es permitir la verificación de que los datos suministrados por el área de ingeniería para la entrega de materiales se hayan ingresado de forma correcta en el programa, garantizando así la coherencia entre la planificación inicial y la ejecución dentro del inventario.

Este reporte cuenta con varias casillas de filtro que facilitan la consulta de información específica. Por ejemplo, si se desea revisar únicamente un material en particular, basta con ingresar su código en el campo correspondiente y actualizar la búsqueda utilizando el botón de refrescar.

- d. **Reporte de Boletas:** Es un módulo que permite consultar los elementos registrados en cada movimiento de inventario, ya sea una entrada o una salida de materiales. Es importante señalar que todas las boletas eliminadas quedan registradas en la base de datos como parte del historial, y que el número de boleta eliminado no puede volver a utilizarse.

Este reporte cuenta con un filtro en el campo “Tipo”, el cual permite seleccionar la información que se desea consultar; este permite visualizar todas las boletas registradas, únicamente las de entradas, las de salidas o las marcadas como nulas. Al elegir un número de boleta específico, el sistema muestra automáticamente la fecha de registro y el comentario asociado a esa operación. En la parte inferior, se despliega el detalle de los datos ingresados en dicha boleta, lo que facilita su revisión.

- e. **Reporte de Entregas:** Permite visualizar de manera porcentual el avance de los materiales entregados según su ubicación dentro del proyecto. Su principal utilidad es brindar al usuario una herramienta de control que facilite la toma de decisiones sobre los tiempos en los que se están ejecutando las actividades, además de servir como respaldo ante el área de ingeniería para demostrar con claridad qué materiales ya han sido entregados y cuáles están pendientes. Este reporte incluye un campo de filtro denominado “Entregado”, mediante el cual el usuario puede elegir la forma en que desea consultar la información: visualizar todos los niveles registrados, únicamente lo que ya ha sido entregado en su totalidad o, por el contrario, los elementos que aún se encuentran incompletos. Esta flexibilidad facilita un análisis más específico del estado de avance en las entregas.

Finalmente, al igual que en otros reportes, el sistema dispone de un botón con el ícono de una impresora, que permite generar una copia física del reporte.

- f. **Reporte del Cambio:** Es una herramienta diseñada para dar seguimiento a las modificaciones realizadas en el presupuesto de la obra, específicamente aquellas que surgen por situaciones extraordinarias. Su principal valor radica en que ofrece una visión más clara y detallada del manejo del presupuesto, lo que permite administrar de forma eficiente los recursos asignados. Asimismo, este reporte facilita el control frente a los proveedores de servicio, ya que en caso de que se entregue material adicional por daños, pérdidas o deterioro, se puede respaldar el cobro correspondiente.

La estructura de este informe es muy similar a la del reporte de presupuesto, y cuenta con varios campos que funcionan como filtros para personalizar la consulta de datos: nivel, aposento, recinto, código o descripción del artículo. Estos filtros permiten al usuario enfocarse en la información específica que necesite analizar.

Un campo clave dentro del reporte es “Cambios”, el cual refleja la cantidad total de modificaciones realizadas sobre el presupuesto inicial de entrega, lo que ofrece un indicador directo del impacto de los ajustes en la obra.

Cada vez que se selecciona un filtro, el sistema requiere presionar el botón de actualizar para refrescar la información mostrada.

Finalmente, al igual que otros reportes, este también brinda la opción

de imprimir, lo que resulta útil para presentar la información de manera formal al área de ingeniería o durante reuniones de seguimiento.

- g. **Reporte de Elementos:** Es un módulo del sistema diseñado para gestionar y mantener actualizados los datos de organización que complementan a los artículos, como lo son la unidad de medida, familia, nivel o recinto. A diferencia de los artículos que se administran desde el reporte de inventarios, aquí se controlan únicamente estos elementos auxiliares, los cuales son fundamentales para estructurar y clasificar correctamente la información dentro de la base de datos.

Este reporte ofrece dos campos principales y tres botones de acción. El campo de elemento permite seleccionar qué tipo de información se quiere consultar (unidad de medida, familia, nivel o recinto), mostrando en pantalla la lista completa del elemento elegido. Cuando se desea modificar un dato, se debe utilizar el botón de edición (lápiz con hoja), el cual activa el campo de modificar para escribir el nuevo nombre del elemento. Una vez hecho el cambio, se confirma presionando el botón de refrescar, lo que actualiza la información en la base de datos.

Además, este módulo permite eliminar un elemento de la lista mediante el botón del basurero, siempre y cuando no esté vinculado a registros activos que puedan afectar la operación del sistema.

5. **Submenú de eliminación de base de datos:** La opción de eliminar la base de datos es una función crítica que aparece en la pantalla principal del sistema y debe usarse con extrema precaución. Al seleccionarla, se despliega una ventana que solicita una contraseña de autorización, la cual actúa como medida de seguridad para evitar un borrado accidental o indebido de la información.

Cuando esta acción se confirma, el sistema elimina todos los datos almacenados, sin posibilidad de recuperación, lo que implica la pérdida total de la información registrada en el programa.

4.2 Diagnóstico Técnico

La empresa Van der Laat y Jiménez S.A. dispone de la infraestructura y capacidades necesarias para la implementación del nuevo sistema de inventarios en ambiente web. En el aspecto hardware y software, la organización cuenta con equipos de cómputo actualizados que cumplen con los requisitos para instalar Visual Studio 2022, lo que permite la implementación del programa. Además, se dispone de servidores con sistema operativo Windows Server, que ofrecen la compatibilidad necesaria para alojar tanto la aplicación como la base de datos, lo que permite un entorno estable para pruebas y posterior despliegue en producción.

En relación con la base de datos, la empresa puede iniciar utilizando Microsoft SQL Server Express, ya que este motor es gratuito, ligero y suficiente para un prototipo o un sistema en etapa inicial. La base de datos soportará adecuadamente las operaciones básicas de inventario mientras se valida la funcionalidad del sistema. Sin embargo, Van der Laat y Jiménez S.A. también cuenta con la posibilidad de escalar hacia versiones superiores de SQL

Server (Standard o Enterprise) en caso de que el volumen de información y la cantidad de usuarios activos aumenten, lo que asegura que no existan barreras de crecimiento en el futuro.

Por el lado humano y organizativo, la empresa dispone de un equipo de TI con conocimientos en programación, administración de servidores y gestión de bases de datos. Este personal es capaz de realizar el mantenimiento del sistema, configurar respaldos automáticos y aplicar medidas de seguridad como la encriptación de datos y el uso de protocolos HTTPS. Asimismo, existe una cultura organizativa que reconoce la importancia de la digitalización y la seguridad de la información, lo que facilita la implementación de políticas de control de accesos, auditoría de usuarios y planes de recuperación ante fallos.

Van der Laet y Jiménez S.A. también cuenta con conectividad de red estable y segura, lo que permite a los usuarios acceder a la aplicación desde sus equipos de manera confiable. El uso de internet de banda ancha y firewalls corporativos brinda la base necesaria para garantizar un acceso simultáneo de múltiples usuarios al sistema sin pérdida de rendimiento. Con estas condiciones, la empresa está en capacidad de adoptar un sistema web basado en ASP.NET MVC y SQL Server Express, asegurando su correcto funcionamiento en el corto plazo y su escalabilidad en el mediano y largo plazo.

La arquitectura actual de la empresa, basada en equipos individuales que utilizan Excel con macros, puede evolucionar hacia un sistema más robusto de inventarios mediante la implementación de una aplicación desarrollada en ASP.NET MVC conectada a una base de datos centralizada. Este cambio permite pasar de múltiples archivos locales dispersos a un entorno multiusuario en tiempo real, donde todos los usuarios trabajan sobre la misma información. La nueva aplicación se desplegaría en un servidor de aplicaciones o en la nube,

mientras que los empleados solo necesitarían un navegador web y conexión a internet para acceder al sistema.

El servidor de aplicación en ASP.NET MVC se encargaría de la lógica del negocio y de la interacción con los usuarios, mostrando interfaces claras y seguras para la gestión de productos, movimientos y reportes. Este servidor estaría conectado a una base de datos relacional central. De esta manera, se asegura que cualquier cambio realizado por un usuario sea visible inmediatamente para los demás, evitando inconsistencias y duplicaciones de información que hoy son comunes con los archivos Excel.

La nube ofrece ventajas de escalabilidad, respaldos automáticos y alta disponibilidad; la transición hacia ASP.NET MVC con una base de datos centralizada brinda a la empresa un sistema de inventarios moderno, seguro y preparado para crecer, eliminando las limitaciones de trabajar de forma local con Excel.

4.3 Entrevista al Auditor Interno y Gestor ISO 45001 e ISO 9001

1. ¿Quiénes utilizan actualmente el sistema de inventarios de acabados y qué roles tienen cada uno de ellos?

La persona entrevistada explica que, en este momento, el control de inventarios lo lleva casi en su totalidad el bodeguero, quien se encarga de manejar prácticamente el 100% de la gestión (un bodeguero por proyecto). Sin embargo, aclara que la intención con el nuevo sistema o propuesta era que este manejo pudiera ser más completo y eficiente, de manera que la información estuviera disponible en la nube. Esto permitiría que tanto el ingeniero residente como el área de auditoría pudieran acceder a los datos en tiempo real y tener un mayor control y supervisión.

Actualmente, el sistema de inventarios de acabados es utilizado principalmente por el bodeguero de cada proyecto, quien se encarga de manejar casi en su totalidad la administración de estos insumos en el programa. Su rol consiste en registrar, controlar y dar seguimiento al movimiento de los materiales.

No obstante, la intención inicial era que el sistema no dependiera únicamente de una sola persona, sino que pudiera ser consultado y utilizado por otros actores relevantes en el proceso. Por ejemplo, se buscaba que el ingeniero residente también tuviera acceso a la información, de modo que pudiera supervisar directamente el estado de los acabados en obra y tomar decisiones más informadas. Además, se contemplaba la participación del área de auditoría, cuyo rol sería revisar los movimientos y la gestión del inventario desde una perspectiva de control y transparencia.

2. ¿Podría describir el proceso de utilización del programa de inventarios a lo largo de todo el proyecto de construcción, desde su inicio hasta su finalización? En particular, explique cómo lo utiliza el bodeguero en cada etapa: desde el registro de las compras iniciales, el control de entradas y salidas de materiales, hasta el cierre o liquidación del inventario al finalizar la obra.

La persona entrevistada explica que el programa en cuestión es una herramienta diseñada para el manejo y almacenamiento de inventarios especiales, los cuales corresponden a los materiales utilizados en la etapa de acabados de construcción, como porcelanatos, puertas, ventanas, inodoros, lavamanos, entre otros.

El proceso de utilización inicia con la asignación de un proyecto específico dentro del programa, lo cual constituye la base del registro. Posteriormente, el asistente de ingeniería

entrega una lista detallada de todos los materiales necesarios para la edificación, incluyendo las cantidades requeridas y los espacios en los que se van a utilizar. Con esta información, el bodeguero procede a crear dentro del sistema los artículos correspondientes y a ingresar la lista suministrada.

A partir de ahí, el programa se utiliza de manera continua durante todo el proyecto, de manera que cada vez que los materiales ingresan a la obra, el bodeguero registra las entradas de inventario. Luego, cuando los materiales se requieren para ser utilizados, se gestionan las salidas, de manera que el sistema restringe esas salidas según la lista definida previamente por el asistente de ingeniería.

Por ejemplo, si en la lista está estipulado que en cierto nivel se debe instalar un inodoro y un lavamanos, el sistema solo permitirá despachar exactamente esas unidades. Si se quisiera retirar más materiales de los autorizados, sería necesario contar con la aprobación explícita del ingeniero residente.

3. ¿Ha identificado limitaciones o problemas en el programa informático actual?

El entrevistado señala que una de las principales limitaciones del programa es que se trata de un sistema estático, ya que no está alojado en la nube. Esto implica que no puede ser utilizado ni visualizado de forma remota, lo cual contrasta con la intención original de que la información estuviera disponible en línea para distintos usuarios.

Además, menciona que el programa carece de funcionalidades adicionales que serían de gran valor, como la generación de gráficos e informes que permitan al ingeniero residente conocer en tiempo real el estado de los materiales, su consumo y la evolución del inventario durante el proyecto. Cabe aclarar que, cuando el entrevistado habla de “gastos”, se refiere

únicamente al consumo de unidades de material, no a costos económicos, ya que el programa no está diseñado para manejar datos financieros.

4. ¿Cómo se gestiona el programa entre distintos usuarios de manera que todos los involucrados cuentan con información al día?

El entrevistado explica que la gestión del programa actualmente presenta una gran falencia, ya que solo el bodeguero tiene acceso a él y es quien ingresa toda la información. Esto lo convierte en “juez y parte”, pues no existe un control inmediato sobre los datos que registra, lo que abre la posibilidad a errores y afecta la confiabilidad de la información. Además, los demás usuarios no tienen acceso directo al sistema, lo que limita la transparencia y la colaboración, ya que dependen de lo que el bodeguero quiera o pueda entregar.

Por esta razón, la revisión de la información se hace de manera tardía y poco eficiente. La auditoría únicamente valida que los registros estén correctos después de que ya fueron ingresados, y el ingeniero residente solicita reportes al bodeguero en listados impresos, correos electrónicos o archivos PDF. Esto demuestra que el programa no cumple su propósito de brindar información al día y compartida entre los involucrados, sino que se convierte en un proceso manual, lento y propenso a errores.

5. ¿Existen procesos que no se registran en el sistema de inventarios, como la aprobación de cambios del uso de productos en un aposento de un proyecto en específico?

Las autorizaciones para despachar materiales adicionales. Actualmente, este control se maneja de manera manual: cuando se requiere un cambio, el bodeguero debe presentar

una nota al ingeniero, quien la firma físicamente para validar la autorización. Este procedimiento se archiva en papel y posteriormente la auditoría revisa que los documentos tengan las firmas correspondientes, pero no queda un registro digital integrado en el programa.

Esto refleja una limitación significativa del sistema actual, ya que no cuenta con usuarios en la nube ni con funciones que permitan realizar aprobaciones de forma digital. El entrevistado señala que un sistema en línea solucionaría esta deficiencia, pues bastaría con que el ingeniero, mediante su usuario, aprobara directamente el cambio en la plataforma. De esa forma, el control sería más seguro, ágil y transparente, eliminando la dependencia del papel y reduciendo riesgos de pérdida de información.

4.4 Conclusiones del diagnóstico

Tras llevar a cabo un análisis detallado de la situación actual del sistema de inventarios en la empresa Van der Laet y Jiménez, se evidencian diversas limitaciones que afectan la eficiencia de la gestión de sus recursos. El diagnóstico permitió identificar que el sistema actual opera de forma local y monousuario, lo que restringe el acceso simultáneo desde diferentes equipos y dificulta la actualización en tiempo real de la información. Estas condiciones generan demoras en los procesos, posibles errores en el control de inventarios y una menor capacidad de respuesta ante las necesidades operativas. En las siguientes conclusiones, se presentarán los hallazgos más relevantes, los principales desafíos tecnológicos detectados y las recomendaciones para optimizar la administración del inventario mediante soluciones más modernas y colaborativas.

El diagnóstico de la situación actual del sistema de inventarios en Van der Laet y Jiménez revela una gestión centralizada casi por completo en el bodeguero de cada proyecto,

quien es responsable de registrar y controlar los materiales desde el ingreso hasta la salida. Aunque este método permite mantener un control básico de los insumos, limita considerablemente la participación de otros actores clave, como el ingeniero residente o el área de auditoría. La intención original del sistema era promover un manejo más integral y colaborativo de la información, con acceso en línea y en tiempo real para todos los involucrados, algo que no se ha logrado con la herramienta actual. Esta dependencia de una sola persona genera riesgos operativos, falta de transparencia y una menor capacidad de supervisión efectiva.

El programa en uso fue diseñado con el propósito de administrar los inventarios de acabados en las obras, gestionando materiales específicos como porcelanatos, puertas o lavamanos. Su funcionamiento depende de una lista de materiales suministrada por el asistente de ingeniería, la cual define las cantidades y ubicaciones de uso. El bodeguero ingresa esta información al sistema, registrando entradas y salidas conforme avanza la obra. El control está programado para restringir los retiros de materiales a los autorizados en la lista, lo que, en teoría, permite una trazabilidad adecuada. Sin embargo, este proceso sigue siendo manual y dependiente de un único usuario, lo que reduce la eficiencia y aumenta la probabilidad de errores humanos en el registro o la actualización de los datos.

Entre las principales limitaciones identificadas se encuentra que el sistema no está alojado en la nube, lo que lo convierte en una herramienta local y estática. Esta condición impide el acceso remoto y restringe su uso a un único equipo, lo que va en contra del objetivo de contar con un sistema moderno y colaborativo. Esto dificulta que los ingenieros o supervisores puedan visualizar en tiempo real el estado del inventario, lo que retrasa la toma de decisiones y afecta la planificación de las obras.

Se evidencia una debilidad en los controles internos y la trazabilidad de la información, ya que el bodeguero es el único que puede ingresar y modificar datos. La falta de validaciones automáticas o supervisión inmediata convierte el proceso en un modelo poco confiable. Las autorizaciones especiales, como cambios o despachos adicionales, se gestionan de forma manual mediante notas firmadas en papel, lo que genera demoras y ausencia de respaldo digital. Además, la auditoría y el ingeniero residente solo acceden a la información a través de reportes impresos o archivos enviados posteriormente, sin poder consultar directamente el sistema. En conjunto, estas condiciones reflejan una necesidad urgente de modernizar la herramienta, migrarla a un entorno en la nube y establecer controles que aseguren la transparencia, colaboración y eficiencia del proceso de inventario.

La creación de un prototipo funcional con interfaz web y capacidades multiusuario representa una mejora sustancial frente al sistema actual de inventarios utilizado por Van der Laar y Jiménez S.A. Una vez alojado en la nube, este nuevo sistema permitiría el acceso simultáneo desde distintos dispositivos y ubicaciones, eliminando la dependencia de un solo usuario o equipo físico. Esto facilitaría que tanto el bodeguero como el ingeniero residente y el personal de auditoría puedan consultar, registrar y supervisar la información en tiempo real. De esta forma, se promueve una gestión más transparente y colaborativa del inventario, reduciendo los errores humanos y mejorando la trazabilidad de los materiales.

Además, el prototipo incorporaría herramientas de reportería y análisis automatizado, permitiendo generar informes dinámicos sobre consumos, movimientos de materiales y niveles de existencias. Estas funcionalidades ofrecerían a los responsables del proyecto una visión más completa y actualizada del estado del inventario, lo que favorecería la toma de decisiones basadas en datos concretos. La posibilidad de visualizar gráficos e indicadores en

tiempo real también optimizaría el control de recursos, facilitando la detección temprana de inconsistencias o desviaciones en el uso de materiales.

Finalmente, la implementación de un sistema web multiusuario permitiría estandarizar los procesos de registro y validación, asegurando que cada movimiento o autorización quede documentado de manera digital y verificable. Esto fortalecería el control interno y la transparencia en la gestión, al mismo tiempo que agilizaría los procesos administrativos, eliminando el uso de registros en papel.

La empresa actualmente requiere de una administración del inventario más moderna, confiable y eficiente, alineada con las necesidades tecnológicas y operativas actuales de la compañía.

Capítulo 5: Propuesta del proyecto

El capítulo de propuesta del proyecto constituye una parte esencial del documento, ya que en él se desarrolla de manera detallada la solución planteada para resolver el problema identificado o responder a una necesidad concreta. Esta sección tiene como finalidad exponer la planificación del proyecto y los aspectos técnicos que conforman el prototipo diseñado. Además, en este capítulo se explican los requerimientos funcionales y tecnológicos necesarios para dar respuesta a las limitaciones detectadas durante el diagnóstico presentado en el capítulo anterior, estableciendo así la base para la implementación de una alternativa más eficiente y efectiva.

5.1 Requerimientos

Los requerimientos constituyen la base del proceso de desarrollo, ya que permiten asegurar que el producto final cumpla con los objetivos del proyecto y las necesidades reales de los usuarios. A continuación, se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de inventarios que constituye la solución propuesta.

5.1.1 Requerimientos funcionales

A continuación, se muestran los requerimientos funcionales del sistema:

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF001		Inicio de sesión	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios iniciar sesión en el sistema		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Usuario y contraseña del usuario.	Usuario	El usuario inicia sesión y es capaz de ver los distintos menús del sistema.	Base de datos	
Proceso	El usuario ingresa su usuario y contraseña en un formulario de inicio de sesión y si coinciden con los datos de un usuario en la base de datos, entonces es posible su inicio de sesión			
Efecto Colateral	Si el usuario no inicia sesión, no puede interactuar con las distintas funcionalidades del sistema.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF002		Cambio de contraseña	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios cambiar su propia contraseña.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Antigua y nueva contraseña.	Usuario	La contraseña es actualizada.	Base de datos	
Proceso	El usuario ingresa los datos de su actual y nueva contraseñas para poder cambiarla.			
Efecto Colateral	Si el usuario no ingresa los datos de su contraseña actual, entonces no puede actualizar su contraseña a una nueva.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF003		Cerrado de sesión	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios cerrar su sesión.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de cerrado de sesión.	Usuario	La sesión del usuario es cerrada.	Interfaz del sistema.	
Proceso	El usuario cierra su sesión mediante un botón dentro del sistema que lo hace posible.			
Efecto Colateral	Si el usuario no cierra sesión, ningún otro usuario puede iniciar sesión en el equipo usado.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF004		Registro de Factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios registrar facturas para el ingreso de productos al inventario.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de la nueva factura	Usuario ingeniero	Factura añadida al sistema.	Base de datos	
Proceso	El usuario ingresa los datos del formulario de factura con los detalles del encabezado de esta.			
Efecto Colateral	Si la factura no se registra, no se pueden agregar detalles de factura al inventario.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF005		Registro de detalles de factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios registrar detalles de facturas para el ingreso de productos al inventario.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de la de detalles de factura	Usuario ingeniero	Detalles de facturas añadidos a la factura.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite el ingreso de detalles para una factura existente.			
Efecto Colateral	Si los detalles de una factura no son añadidos, entonces no se puede confirmar la factura y así aumentar el inventario.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF006		Modificación de Factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios modificar los datos de las facturas siempre y cuando estas no se encuentren confirmadas.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de factura existente	Usuario ingeniero	Factura actualizada con datos nuevos.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite la edición de información de facturas existentes. Los datos para modificar pueden ser del encabezado de las facturas.			
Efecto Colateral	Si los datos de la factura no son corregidos antes de su confirmación, solo un usuario administrador puede cambiar los datos de las facturas una vez están confirmadas.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF007		Modificación de detalles Factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios modificar los detalles de las facturas siempre y cuando estas no se encuentren confirmadas.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de detalles de una factura existente	Usuario ingeniero	Factura actualizada con datos nuevos de los detalles.	Base de datos	
Proceso	El usuario ingresa los datos a actualizar de los detalles en una factura sin confirmar.			
Efecto Colateral	Si los datos de los detalles de la factura no son corregidos antes de su confirmación, solo un usuario administrador puede cambiar los datos de los detalles de las facturas una vez están confirmadas.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF008		Eliminación de factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios borrar facturas siempre y cuando no estén confirmadas.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Confirmación de borrado de factura.	Usuario ingeniero	Factura borrada.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite a los usuarios el borrado de facturas. Pueden borrarla mientras no está confirmada. Si se encuentra confirmada, solo un usuario administrador puede borrarla			
Efecto Colateral	Si la factura se encuentra confirmada, solo un usuario administrador puede borrarla.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF009		Eliminación de detalles de factura	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios eliminar detalles de una factura mientras esta no se encuentre confirmada.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Confirmación de borrado de detalles de factura.	Usuario ingeniero	Detalles de factura borrada.	Base de datos	
Proceso	El usuario selecciona detalles de una factura para borrarlos. Pueden borrarlos mientras la factura no está confirmada. Si se encuentra confirmada, solo un usuario administrador puede borrarlos.			
Efecto Colateral	Si la factura se encuentra confirmada, solo un usuario administrador puede borrar los detalles de esta.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF010		Confirmación de facturas.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite que una factura pueda ser confirmada.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de confirmación de factura.	Usuario	La factura es confirmada.	Base de datos	
Proceso	El usuario confirma una factura luego de completar los datos del encabezado y detalles, para que los productos sean añadidos o disminuidos al inventario.			
Efecto Colateral	Si una factura no es confirmada, los productos de esta no son añadidos o disminuidos al inventario del programa.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF011		Aumento del inventario.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite que las unidades del inventario sean aumentadas luego de la confirmación de una factura.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Confirmación de una factura.	Lógica del sistema.	Las unidades del inventario son aumentadas.	Base de datos	
Proceso	El sistema automáticamente se encarga de aumentar las unidades especificadas en el inventario cuando una factura de entrada es confirmada.			
Efecto Colateral	Si no se aumenta el inventario después de la confirmación de una factura, entonces no existirán unidades en el inventario de las cuales registrar salidas.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF012		Disminución del inventario	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite que las unidades del inventario sean disminuidas luego de la confirmación de una factura de salida.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Confirmación de una factura de salida.	Lógica del sistema.	Las unidades del inventario son disminuidas.	Base de datos	
Proceso	Una vez el usuario confirma una factura de salida, entonces el sistema automáticamente se encarga de disminuir las unidades especificadas en el inventario.			
Efecto Colateral	Si no se disminuye el inventario después de la confirmación de una factura, entonces los cambios realizados no se registrarán en el sistema.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF013		Petición de cambio de presupuesto.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios generar una petición de cambio de presupuesto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de productos que sobrepasan el presupuesto de un recinto.	Usuario	Solicitud de cambio de presupuesto creada.	Base de datos	
Proceso	Permite a los usuarios generar una petición de cambio de presupuesto si los productos de una factura de salida sobrepasan el presupuesto asignado al recinto donde el despacho se está realizando. Esta solicitud debe ser valorada, aprobada o rechazada por un usuario bodeguero o administrador.			
Efecto Colateral	Si esta solicitud no es creada, entonces no se puede aprobar un cambio de presupuesto y así disminuir los productos de inventario.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF014		Cambio de estado de factura a pendiente de aprobación.	18/10/2025	Alta
Descripción:		El sistema cambia el estado de una factura cuando se presenta una solicitud de cambio.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Creación de una solicitud de cambio.	Lógica del sistema.	La factura cambia de estado.	Base de datos	
Proceso	Cuando una solicitud de cambio es generada, entonces la factura de la cual surge la solicitud cambia de estado a "Pendiente por aprobación".			
Efecto Colateral	Si este cambio no se da, entonces el usuario puede ser confundido ya que una factura no confirmada no baja las unidades de inventario.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF015		Aprobación o rechazo de peticiones de cambio.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Un usuario administrador o bodeguero valora, aprueba o rechaza una solicitud de cambio de presupuesto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Aprobación o rechazo de una solicitud de cambio.	Usuario administrador o bodeguero.	Reducción de unidades de inventario en el sistema.	Base de datos	
Proceso	Si una solicitud de cambio de presupuesto es aprobada, entonces se reducen las unidades de inventario que la factura pretendía disminuir, así como las unidades presupuestadas para ese recinto, las cuales quedan en 0. Si la solicitud es rechazada, entonces la factura se cierra y no se reducen unidades de inventario.			
Efecto Colateral	Si una solicitud de cambio no se rechaza o aprueba, entonces esta queda en estado "Pendiente por aprobación" y no genera ningún cambio.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF016		Cambio de estado de factura luego de la revisión de solicitud de cambio.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Luego de que una solicitud de cambio es aprobada o rechazada, entonces, el estado de una factura cambia a "Cerrada".		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Aprobación o rechazo de una solicitud de cambio.	Lógica del sistema.	Cambio de estado de la factura.	Base de datos	
Proceso	Luego de que una solicitud de cambio es aprobada o rechazada por un usuario bodeguero o administrador, entonces, el estado de una factura cambia a "Cerrada".			
Efecto Colateral	Si el estado de una factura no se cambia luego de la aprobación o rechazo de una solicitud de cambio entonces esta permanece en estado "Pendiente por aprobación".			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF017		Impresión de facturas.	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a un usuario imprimir una factura.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos del encabezado y detalles de una factura.	Lógica del sistema.	Pantalla con los datos de la factura lista para imprimir.	Impresión en pantalla o en físico.	
Proceso	Un usuario tiene la capacidad de imprimir una factura de entrada o salida con un formato serio y empresarial.			
Efecto Colateral	Si la factura no se imprime entonces no se pueden generar reportes serios de estas para su mejor visualización.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF018		Visualización del inventario	18/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a un usuario visualizar el inventario del proyecto en el cual se está trabajando.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Opción de visualizar inventario.	Lógica del sistema.	Pantalla que muestra el inventario del proyecto.	Impresión en pantalla.	
Proceso	Un usuario tiene la capacidad de imprimir en pantalla el inventario del proyecto actual seleccionado.			
Efecto Colateral	Si el inventario no es visible, entonces no se pueden tomar decisiones concretas de entradas y salidas de inventario.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF019	Impresión de reporte de inventario.	18/10/2025	Alta	
Descripción:		Permite a un usuario imprimir un reporte del inventario de un proyecto en particular.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Opción de impresión de inventario.	Lógica del sistema.	Pantalla que muestra reporte de inventario.	Impresión en físico.	
Proceso	El sistema tiene la capacidad de imprimir en pantalla y en físico el reporte de inventario del proyecto actual seleccionado.			
Efecto Colateral	Si esta opción no existe, no se pueden imprimir los inventarios en un reporte serio.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF020	Registro de Familias de productos	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Permite a los usuarios ingresar datos de productos como categorías de familia.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de familias de productos.	Usuario ingeniero	Datos guardados de familias de productos.	Base de datos	
Proceso	Luego de iniciar sesión, el usuario tiene la capacidad de ingresar datos de categorías necesarias para el consecuente registro de productos como las familias de un producto.			
Efecto Colateral	Si las familias de productos no son añadidas, entonces no se pueden agregar nuevos productos, ya que estos datos son requeridos para el registro de productos.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF021		Edición de familias de productos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios editar los datos de una familia de productos existente.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Nuevos datos de la familia de productos	Usuario.	Datos actualizados de la familia de productos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios, luego de iniciar sesión, tienen la capacidad de ingresar datos nuevos de categorías necesarias para el consecuente registro de productos como las familias los productos.			
Efecto Colateral	Si las familias de productos no son actualizadas correctamente, entonces los productos estarán ligados a familias de producto incorrectas.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF022		Eliminación de familias de productos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios eliminar los datos de una familia de productos existente.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de familia	Usuario.	Datos eliminados de una familia de productos.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite la eliminación de los datos de una familia de productos.			
Efecto Colateral	Si familias de productos innecesarias no son eliminadas, entonces se tendrán opciones erróneas de categorías a la hora de añadir un producto.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF023		Registro de Unidades de Productos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios ingresar datos de productos como categorías unidades de producto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de unidades de productos	Usuario ingeniero	Datos guardados de unidades de productos.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite el ingreso de datos de unidades de producto necesarias para el consecuente registro de productos.			
Efecto Colateral	Si las unidades de productos no son añadidas, entonces no se pueden agregar nuevos productos, ya que estos datos son requeridos para el registro de productos.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF024		Edición de unidades de productos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios editar los datos de una unidad de productos existente.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Nuevos datos de la unidad de productos.	Usuario.	Datos actualizados de la unidad de productos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios, luego de iniciar sesión, tienen la capacidad de ingresar datos nuevos de categorías necesarias para el consecuente registro de productos como las unidades de los productos.			
Efecto Colateral	Si las unidades de productos no son actualizadas correctamente, entonces los productos estarán ligados a familias de producto incorrectas.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF025		Eliminación de unidades de productos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios eliminar los datos de una unidad de productos existente.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de unidades.	Usuario.	Datos eliminados de una unidad de productos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios, luego de iniciar sesión, tienen la capacidad de eliminar los datos de una unidad de productos.			
Efecto Colateral	Si unidades de productos innecesarias no son eliminadas, entonces se tendrán opciones erróneas a la hora de añadir un producto.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF026		Registro de Productos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios ingresar datos de productos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de productos	Usuario ingeniero	Registro correcto de un producto.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite el ingreso de datos de productos para que luego estos estén disponibles en el ingreso de facturas.			
Efecto Colateral	Un producto debe estar registrado en el sistema antes de poder ser seleccionado como detalle en una factura.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF027		Edición de Productos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios ingresar datos nuevos de un producto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos actualizados productos	Usuario.	Registro actualizado de un producto.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios, luego de iniciar sesión, tienen la capacidad de actualizar los datos de productos para que luego estos estén disponibles en el ingreso de facturas.			
Efecto Colateral	Los datos de un producto deben estar actualizados para su correcto despliegue en las diferentes vistas del sistema.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF028		Eliminación de Productos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Permite a los usuarios eliminar productos de la base de datos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos actualizados productos	Usuario.	Registro actualizado de un producto.	Base de datos	
Proceso	El sistema tiene la capacidad de eliminar los datos de productos.			
Efecto Colateral	Los productos innecesarios del sistema deben ser borrados para que no se muestren productos erróneos cuando se crean facturas.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF029	Creación de un nuevo usuario ingeniero	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios administradores pueden crear un registro de un nuevo usuario ingeniero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un usuario ingeniero	Usuario administrador	Datos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de crear usuarios ingenieros una vez ingresen al sistema.			
Efecto Colateral	Si un usuario ingeniero no es creado, entonces no puede iniciar sesión luego.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF030	Edición de un usuario ingeniero	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios administradores pueden editar a un usuario ingeniero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de un usuario ingeniero	Usuario administrador	Datos nuevos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de editar información de usuarios ingenieros como nombre de usuario y contraseña, una vez ingresen al sistema.			
Efecto Colateral	Si un usuario ingeniero no es editado con los nuevos datos, permanecerá desactualizado.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF031		Eliminación de un usuario ingeniero	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden eliminar a un usuario ingeniero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de usuario.	Usuario administrador	Eliminación del usuario seleccionado en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de eliminar usuarios ingenieros.			
Efecto Colateral	Si un usuario ingeniero no es eliminado entonces podrá seguir iniciando sesión.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF032		Creación de un nuevo usuario bodeguero	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden crear un registro de un nuevo usuario bodeguero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un usuario bodeguero	Usuario administrador	Datos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de crear usuarios bodeguero una vez ingresen al sistema.			
Efecto Colateral	Si un usuario bodeguero no es creado, entonces éste no puede iniciar sesión luego.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF033		Edición de un usuario bodeguero.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden editar a un usuario bodeguero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de un usuario bodeguero.	Usuario administrador	Datos nuevos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	El sistema ofrece la capacidad de editar información de usuarios bodeguero como nombre de usuario y contraseña. Esta funcionalidad está reservada para los usuarios administradores			
Efecto Colateral	Si un usuario bodeguero no es editado con los nuevos datos, permanecerá desactualizado.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF034		Eliminación de un usuario bodeguero.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden eliminar a un usuario bodeguero.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de usuario.	Usuario administrador	Eliminación del usuario seleccionado en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de eliminar usuarios bodegueros.			
Efecto Colateral	Si un usuario bodeguero no es eliminado entonces podrá seguir iniciando sesión.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF035		Creación de un nuevo usuario administrador.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden crear un registro de un nuevo usuario administrador.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un usuario administrador.	Usuario administrador	Datos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de crear usuarios administradores una vez ingresen al sistema.			
Efecto Colateral	Si un usuario administrador no es creado, entonces éste no puede iniciar sesión luego.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF036		Edición de un usuario administrador.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden editar a un usuario administrador.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de un usuario administrador.	Usuario administrador	Datos nuevos guardados en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	El sistema ofrece a los usuarios administradores tienen la capacidad de editar información de usuarios administradores como nombre de usuario y contraseña, una vez ingresen al sistema.			
Efecto Colateral	Si un usuario administrador no es editado con los nuevos datos, permanecerá desactualizado.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF037	Eliminación de un usuario administrador.	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios administradores pueden eliminar a un usuario administrador.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de usuario.	Usuario administrador	Eliminación del usuario seleccionado en la base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores pueden eliminar a otros usuarios del mismo tipo.			
Efecto Colateral	Si un usuario administrador no es eliminado entonces podrá seguir iniciando sesión.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF038	Creación de Proyectos	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios administradores pueden crear proyectos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un nuevo proyecto.	Usuario administrador	Proyecto guardado en una base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de crear nuevos proyectos.			
Efecto Colateral	Si un proyecto no es creado, entonces no se pueden asignar facturas e inventario correspondiente a éste.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF039		Edición de Proyectos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden editar proyectos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de un proyecto existente.	Usuario administrador	Datos nuevos de un proyecto existente guardados en una base de datos.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite a los usuarios administradores la edición de proyectos existentes.			
Efecto Colateral	Si un proyecto no es editado, entonces sus datos permanecen desactualizados.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF040		Eliminación de proyectos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden eliminar proyectos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de proyectos.	Usuario administrador	Eliminación de un proyecto en una base de datos.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de eliminar un proyecto.			
Efecto Colateral	Si un proyecto no es eliminado, entonces existirán datos basura en el sistema relacionados con éste.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF041		Creación de niveles	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden agregar niveles al proyecto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un nuevo nivel.	Usuario de cualquier tipo.	Nivel creado con los datos.	Base de datos	
Proceso		El sistema permite crear niveles a los usuarios de cualquier tipo.		
Efecto Colateral		Si un nivel no es creado, entonces no se pueden ligar aposentos a este.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF042		Edición de niveles.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden editar niveles existentes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un nivel existente.	Usuario de cualquier tipo.	Nivel editado con los nuevos datos.	Base de datos	
Proceso		Los usuarios tienen la capacidad de editar niveles ligados a un proyecto.		
Efecto Colateral		Si un nivel no es editado, entonces no se actualizarán sus nuevos datos.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF043		Eliminación de niveles.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden eliminar niveles del proyecto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de nivel.	Usuario de cualquier tipo.	Nivel eliminado con éxito.	Base de datos	
Proceso		Los usuarios tienen la capacidad de eliminar niveles ligados a un proyecto.		
Efecto Colateral		Si un nivel no es eliminado, entonces permanecerá en el sistema.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF044		Creación de aposentos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden agregar aposentos a los niveles.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un nuevo aposento.	Usuario de cualquier tipo.	Aposento creado con los datos.	Base de datos	
Proceso		El sistema permite a los usuario crear aposentos ligados a niveles.		
Efecto Colateral		Si un aposento no es creado, entonces no se pueden ligar recintos a este.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF045		Edición de aposentos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden editar aposentos existentes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un aposento existente.	Usuario de cualquier tipo.	Aposento editado con los nuevos datos.	Base de datos	
Proceso		Los usuarios tienen la capacidad de editar aposentos ligados a un nivel.		
Efecto Colateral		Si un aposento no es editado, entonces no se actualizarán sus nuevos datos.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF046		Eliminación de aposentos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden eliminar aposentos de un nivel específico.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de aposento.	Usuario de cualquier tipo.	Aposento eliminado con éxito.	Base de datos	
Proceso		Los usuarios tienen la capacidad de eliminar aposentos ligados a un nivel en específico.		
Efecto Colateral		Si un aposento no es eliminado, entonces permanecerá en el sistema.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF047		Creación de recintos	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden agregar recintos a los aposentos.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un nuevo recinto.	Usuario de cualquier tipo.	Recinto creado con los datos.	Base de datos	
Proceso		El sistema permite la creación de recintos ligados a aposentos.		
Efecto Colateral		Si un recinto no es creado, entonces no se pueden ligar presupuestos a este.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF048		Edición de recintos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden editar recintos existentes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de un recinto existente.	Usuario de cualquier tipo.	Recinto editado con los nuevos datos.	Base de datos	
Proceso		Los usuarios tienen la capacidad de editar recintos ligados a un aposento.		
Efecto Colateral		Si un recinto no es editado, entonces no se actualizarán sus nuevos datos.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF049		Eliminación de recintos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden eliminar recintos de un aposento específico.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminación de recinto.	Usuario de cualquier tipo.	Recinto eliminado con éxito.	Base de datos	
Proceso		El sistema permite eliminar recintos ligados a un aposento en específico.		
Efecto Colateral		Si un recinto no es eliminado, entonces permanecerá en el sistema.		

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF050		Creación de presupuesto.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden asignar un presupuesto para los recintos existentes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de presupuesto para un recinto.	Usuario de cualquier tipo.	Presupuesto agregado al sistema.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios pueden seleccionar productos existentes en el inventario del proyecto para crear un presupuesto en un recinto en específico.			
Efecto Colateral	Si un presupuesto no es creado, entonces no se pueden realizar salidas en un recinto en específico.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF051		Edición de presupuesto.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden modificar un presupuesto para los recintos existentes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos nuevos de un presupuesto para un recinto existentes.	Usuario de cualquier tipo.	Presupuesto actualizado en el sistema.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite la edición de datos de un presupuesto asignado a un recinto, siempre y cuando no se encuentre el presupuesto en estado confirmado.			
Efecto Colateral	Si un presupuesto no es editado, entonces sus parámetros se mantendrán igual.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF052		Eliminación de presupuestos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden eliminar datos de presupuesto de un recinto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de eliminar datos de presupuesto.	Usuario de cualquier tipo.	Presupuesto actualizado en el sistema o completamente eliminado.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios pueden eliminar datos de presupuesto en el sistema para un recinto, ya sea una, varias o todas las líneas de producto presupuestadas.			
Efecto Colateral	Si un presupuesto no es eliminado, permanecerá dicho producto presupuestado para ese recinto en particular.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF053		Confirmación de presupuestos.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios pueden confirmar un presupuesto.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de confirmación de datos de presupuesto.	Lógica del sistema.	Presupuesto cambia de estado en el sistema.	Base de datos	
Proceso	Una vez los datos de un presupuesto para un recinto están completos, entonces el usuario confirma el presupuesto, lo cual permite que se hagan salidas de un proyecto en ese recinto.			
Efecto Colateral	El sistema solo permite realizar salidas de producto en recintos para los cuales existe un presupuesto confirmado.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF054		Asignación de acceso a proyecto.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden dar acceso a proyectos a los usuarios ingenieros y bodegueros.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos de proyecto existente.	Usuario administrador	Asignación de acceso a proyecto para un usuario en particular.	Base de datos	
Proceso	El sistema permite el control de acceso a proyectos en específico para cada usuario.			
Efecto Colateral	Si un usuario administrador no les da acceso a proyectos para los otros tipos de usuario, entonces éstos no podrán acceder ese proyecto.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF055		Borrado de acceso a proyecto.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios administradores pueden remover el acceso a proyectos a los usuarios ingenieros y bodegueros.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Datos del proyecto a eliminar.	Usuario administrador	Borrado de acceso a proyecto para un usuario.	Base de datos	
Proceso	Los usuarios administradores tienen la capacidad de remover accesos a proyectos a usuarios de tipo ingeniero y bodeguero.			
Efecto Colateral	Si un usuario administrador no remueve el acceso a un proyecto para un usuario en específico, entonces estos usuarios seguirán teniendo acceso a esos proyectos.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF056	Acceso a reportes.	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Menú de acceso a reportes.	Usuario.	Diferentes reportes en pantalla.	Interfaz gráfica del programa.	
Proceso	Los usuarios de todo tipo tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes que muestran el estado de facturas, inventario, presupuestos y cambios.			
Efecto Colateral	Si un usuario no tiene la capacidad de acceder a reportes, entonces no le será posible analizar el estado actual de la gestión del inventario.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF057	Generación de reporte presupuestos por recinto.	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de acceso al reporte.	Lógica del sistema.	Reporte desplegado en pantalla.	Interfaz gráfica del programa.	
Proceso	El sistema genera un reporte de presupuesto por recinto, el cual muestra el recinto, el producto, su presupuesto, las existencias disponibles, el desperdicio y el estado del presupuesto para poder visualizarlo e imprimirlo físicamente. El reporte cuenta con filtros de nivel, aposento, recinto, producto y presupuestos con existencias disponibles en 0. Se puede imprimir el reporte en físico.			
Efecto Colateral	Si un usuario no tiene la capacidad de acceder a este reporte, entonces se le dificultará el análisis de los presupuestos.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF058		Generación de reporte de porcentaje de existencias vs presupuesto.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de acceso al reporte.	Lógica del sistema.	Reporte desplegado en pantalla.	Interfaz gráfica del programa.	
Proceso	El sistema genera un reporte de porcentajes de entregas realizadas en un recinto y lo compara con el presupuesto. Este reporte muestra el nivel, aposento, recinto, producto, presupuesto, existencias disponibles unidades utilizadas, porcentaje de ese producto entregado y porcentaje global de productos entregados en ese recinto. Se puede imprimir el reporte en físico,			
Efecto Colateral	Si un usuario no tiene la capacidad de acceder a este reporte, entonces se le dificultará el análisis de entregas hechas en comparación con el presupuesto de ese recinto.			

Código		Nombre	Fecha	Prioridad
RF059		Generación de reporte Kárdex.	11/10/2025	Alta
Descripción:		Los usuarios tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de acceso al reporte.	Lógica del sistema.	Reporte desplegado en pantalla.	Interfaz gráfica del programa.	
Proceso	El sistema genera un reporte tipo Kárdex. Este muestra los movimientos de entrada y salida de un producto en particular. Muestra la fecha, la factura, el tipo de movimiento (entrada o salida), saldo, comentario y nivel, aposento y recinto si se trata de una factura de salida. El usuario puede filtrar por producto y recinto y tiene la capacidad de imprimir en físico el reporte.			
Efecto Colateral	Si un usuario no tiene la capacidad de acceder a este reporte, entonces se le dificultará el análisis de los movimientos de productos en particular.			

Código	Nombre	Fecha	Prioridad	
RF060	Generación de reporte de cambios.	11/10/2025	Alta	
Descripción:		Los usuarios tienen la capacidad de acceder a diferentes reportes.		
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Regla de negocio
Botón de acceso al reporte.	Lógica del sistema.	Reporte desplegado en pantalla.	Interfaz gráfica del programa.	
Proceso	El sistema genera un reporte de Cambios, el cual muestra los datos de cambios de presupuesto, como el número de factura o boleta del cual se origina, el producto que se pasó del presupuesto, el presupuesto, las existencias que se retiraron, la cantidad de sobregiro, nivel aposento, recinto, y comentario. El usuario puede filtrar por nivel, aposento, recinto, código de producto y nombre de producto. El usuario también tiene la capacidad de imprimir el reporte.			
Efecto Colateral	Si un usuario no tiene la capacidad de acceder a este reporte, entonces se le dificultará el análisis de los cambios de presupuesto en el sistema.			

5.1.2 Requerimientos no funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales del sistema:

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF001	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta
Descripción:	El sistema debe tener la capacidad de soportar múltiples usuarios al mismo tiempo.		

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF002	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta
Descripción:	El sistema debe ser temático en su diseño; los colores que <u>caracterizan</u> a la empresa son el azul y el naranja.		

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF003	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta
Descripción:	Solamente usuarios autenticados deben de tener la capacidad de interactuar con el sistema.		

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF004	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta
Descripción:	El sistema debe ser capaz de cargar datos rápidamente.		

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF005	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta
Descripción:	Los formularios deben incluir mensajes de validación claros ante errores de ingreso de datos.		

Código	Nombre	Fecha	Prioridad
RNF006	Tecnología del Sistema	11/10/2025	Alta

Descripción:	El sistema debe poder ampliarse fácilmente para soportar más proyectos, usuarios o materiales.
---------------------	--

El programa administra tres tipos de usuarios: bodeguero, ingeniero y administrador; cada uno con diferentes niveles de acceso según sus funciones. Sin embargo, existen módulos comunes, como el de Facturas e Inventario y Reportes, a los cuales los tres tipos de usuario pueden ingresar.

El programa requiere que cualquier usuario, sin importar su tipo, haya iniciado sesión con su nombre de usuario en formato de correo electrónico y contraseña para poder acceder y utilizar cualquiera de los módulos disponibles. Esto significa que tanto los usuarios bodegueros, ingenieros como administradores deben autenticarse con su nombre de usuario y contraseña antes de interactuar con el sistema. El programa también cuenta con la capacidad de cerrar sesión para que otro usuario pueda iniciar sesión. A continuación, se muestra la pantalla de inicio de sesión:

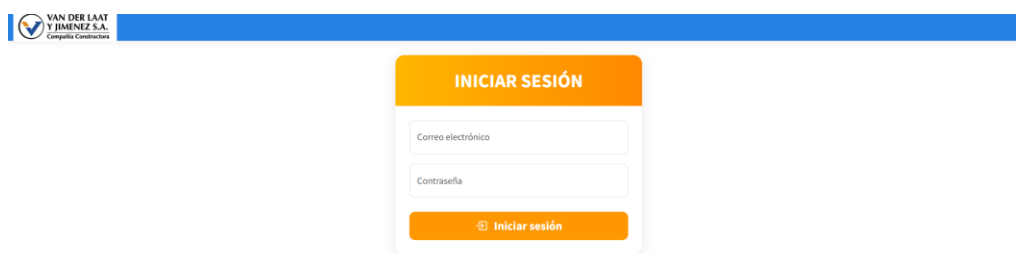
La imagen muestra la interfaz de inicio de sesión de un sistema web. En la parte superior izquierda, hay un logo con el texto "VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A. Compañía Constructora". A la derecha del logo, una barra azul horizontal se extiende por toda la anchura de la página. En el centro de la pantalla, se encuentra un formulario de inicio de sesión con un fondo blanco y una sombra suave. El formulario tiene un encabezado naranja con el texto "INICIAR SESIÓN" en blanco. Debajo del encabezado, hay dos campos de entrada de texto: "Correo electrónico" y "Contraseña". En la parte inferior del formulario, hay un botón naranja con el texto "Iniciar sesión" en blanco.

Ilustración 8 Inicio de sesión. Fuente: Elaboración propia

El programa incluye una opción de selección de proyecto que permite a los usuarios definir sobre qué obra o proyecto trabajarán durante su sesión. Para los usuarios de tipo ingeniero y bodeguero, la lista de proyectos disponible se limita únicamente a aquellos a los cuales tienen acceso previamente asignado por el administrador. Esto garantiza que cada

usuario solo pueda interactuar con la información y los recursos correspondientes a sus proyectos autorizados. Esta pantalla permite a los usuarios filtrar con una barra de búsqueda para seleccionar el proyecto indicado más fácilmente.

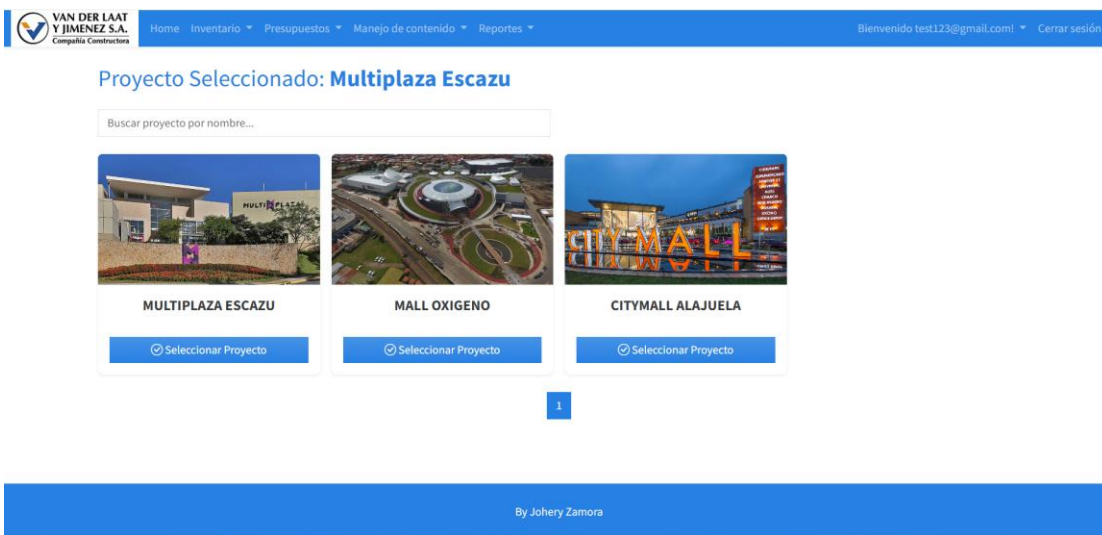


Ilustración 9 Menú principal Fuente: Elaboración propia

Una vez que un usuario selecciona un proyecto, todas las acciones realizadas en el sistema, como registrar entradas o salidas de productos, asignar materiales en presupuestos, generar solicitudes de cambio o consultar inventario, afectarán exclusivamente a ese proyecto.

El programa permite que cada usuario pueda reiniciar su propia clave de acceso una vez que ha iniciado sesión. Esta funcionalidad está disponible para todos los tipos de usuario (bodeguero, ingeniero y administrador) y permite actualizar la contraseña de manera segura desde su perfil, sin necesidad de intervención del administrador.

Ilustración 10 Cambio de clave Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen los módulos a los cuales los 3 tipos de usuarios tienen acceso:

1. **Módulo Facturas e Inventario:** Permite gestionar de forma integral el flujo de materiales y productos utilizados en la empresa constructora. Su objetivo principal es mantener un control preciso de las existencias en almacén mediante el registro de entradas y salidas de producto, actualizando automáticamente el inventario disponible. Sus funciones, principales son las siguientes:
 - A. **Entrada de productos:** La subfunción de entrada de productos permite registrar todos los ingresos de materiales o insumos al inventario, ya sea por compras, devoluciones o transferencias internas. En este proceso se detallan datos como el fecha de recepción y los productos recibidos. Al confirmar la entrada, el sistema actualiza automáticamente las existencias del inventario, incrementando la cantidad disponible de cada producto.

A continuación, se muestra la pantalla principal de facturas de entrada, la cual cuenta con filtros de búsqueda, la opción de agregar una factura y de editar o eliminar las que se encuentran estado pendiente:

ID Factura	Proyecto	Fecha	Tipo	Comentario	Estado	Acciones
3066	Multiplaza Escazu	22/11/2025	Entrada	Martes	Cerrada	Imprimir
3064	Multiplaza Escazu	21/11/2025	Entrada	Prueba02	Cerrada	Imprimir
3068	Multiplaza Escazu	07/11/2025	Entrada	Factura del cierre del lunes	Cerrada	Imprimir
2068	Multiplaza Escazu	31/10/2025	Entrada	Primera factura	Cerrada	Imprimir
2067	Multiplaza Escazu	23/10/2025	Entrada	Primera factura	Cerrada	Imprimir
2051	Multiplaza Escazu	17/10/2025	Entrada	Primera factura 00	Cerrada	Imprimir
2069	Multiplaza Escazu	17/10/2025	Entrada	Prueba023	Cerrada	Imprimir
2070	Multiplaza Escazu	16/10/2025	Entrada	Prueba023	Pendiente	Imprimir Editar Borrar

Ilustración 11 Menú de facturas de entrada. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentra la pantalla de crear facturas, la cual pide datos de fecha, comentario y recibido por. Cuenta con las opciones de guardar los datos de encabezado y continuar agregando detalles de producto o solamente guardar la factura y volver al menú principal y cuenta además con la opción de volver a la vista, la cual cancela la creación de la factura.

Ilustración 12 Pantalla de creación de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentra la pantalla de actualización de factura, la cual es muy similar a la pantalla de creación de factura y permite ingresar los nuevos datos de encabezado de una factura existente:

Ilustración 13 Pantalla de actualización de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de borrado de factura, la cual permite borrar los datos de una factura, antes de confirmar su borrado con el usuario:

Ilustración 14 Borrado de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

Una vez el usuario desea agregar productos a la factura, es decir, añadir detalles a la factura, la pantalla siguiente se mostrará, la cual permite visualizar los detalles de la factura, agregar detalles, editar o eliminar

detalles existentes y terminar la factura y así poder agregar productos al inventario.

Productos de Factura

Producto Entregado a Familia Unidad Filtrar Limpiar

ID Factura	Producto	Familia	Unidad	Cantidad Aumentada	Entregado A	Acciones
2070	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	50	Ramiro Fernandez	Editar Borrar

Terminar Factura y agregar Productos al Inventario

By Johery Zamora

Ilustración 15 Menú de detalles de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de agregar detalles, la cual permite buscar un producto y agregarlo para precargar datos de éste. El usuario debe llenar los campos restantes para indicar la cantidad aumentada y a quién fue entregado el producto.

Crear Detalle

Producto Buscar

Código

Familia

Unidad

Medio Aritmética

Descripción

Cantidad Aumentada
0

Entregado a

Agregar Volver a la lista de Productos

By Johery Zamora

Ilustración 16 Creación de detalle de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

La opción de buscar presenta la siguiente pantalla de búsqueda, en la cual se puede filtrar por el código o nombre del producto y luego seleccionarlo.

Código	Nombre	Familia	Unidad	Media Aritmética	Acción
002	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	0	Seleccionar

Ilustración 17 Búsqueda de producto en detalle de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

Una vez se selecciona el producto, los datos se precargan en la pantalla:

Ilustración 18 Datos precargados en detalle de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de editar un detalle de producto, la cual es muy similar a la de agregar un producto:

Ilustración 19 Actualización de detalle de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

También el usuario tiene la capacidad de eliminar un detalle de la factura, luego de confirmar la acción, lo cual se visualiza a continuación:

The screenshot displays a confirmation dialog box for deleting an invoice detail. The dialog has a title bar with a trash icon and the text 'Confirmar Eliminación'. Below the title, it asks '¿Estás seguro de que deseas eliminar este detalle de factura?'. There are two input fields: 'Cantidad Aumentada' with the value '50' and 'Entregado A' with the value 'Ramiro Fernandez'. At the bottom, there are two buttons: 'Borrar' (red) and 'Cancelar' (grey). The background shows a navigation menu with 'Home', 'Inventario', 'Presupuestos', 'Manejo de contenido', and 'Reportes'. The user is logged in as 'Bienvenido test123@gmail.com'.

Ilustración 20 Borrado de detalle de factura de entrada. Fuente: Elaboración propia

B. Salida de productos: La subfunción de salida de productos gestiona el despacho o consumo de materiales hacia obras, proyectos o clientes. Permite registrar los movimientos de salida indicando el destino, fecha, responsable y los productos retirados. Al confirmar el registro, el sistema descuenta automáticamente las cantidades correspondientes del inventario. A continuación, se puede observar el menú principal que muestra las facturas de salida en el sistema, la cual cuenta con filtros de búsqueda, la opción de agregar una factura y de editar o eliminar las que se encuentran

estado pendiente:

ID Factura	Proyecto	Nivel	Aposento	Recinto	Fecha	Tipo	Comentario	Estado	Acciones
3067	Multiplaza Escazu	M2	MA1	A89	29/11/2025	Salida	rmverkomv	Cerrada	Imprimir
3065	Multiplaza Escazu	M2	MA1	A7	28/11/2025	Salida	Primera factura	Cerrada	Imprimir
3072	Multiplaza Escazu	M2	MA1	PS	28/11/2025	Salida	Prueba02	Pendiente	Imprimir Editar Borrar
3070	Multiplaza Escazu	M2	MA1	77	13/11/2025	Salida	Primera factura	Cerrada	Imprimir
3071	Multiplaza Escazu	M2	MA1	MAR1	13/11/2025	Salida	Media Aritmetica	Pendiente	Imprimir Editar Borrar
2056	Multiplaza Escazu	M2	MA1	A89	31/10/2025	Salida	Primera factura	Cerrada	Imprimir
2066	Multiplaza Escazu	M2	MA1	A7	31/10/2025	Salida	prueba miercoles	Cerrada	Imprimir
2045	Multiplaza Escazu	M2	MA1	MAR1	29/10/2025	Salida	Prueba02	Cerrada	Imprimir
2057	Multiplaza Escazu	M2	MA1	PA1	24/10/2025	Salida	Primera factura	Rechazada	Imprimir
2058	Multiplaza Escazu	M2	MA1	MAR1	23/10/2025	Salida	ppppp	Cerrada	Imprimir

Ilustración 21 Menú principal de facturas de salida.

A continuación, se encuentra la pantalla de crear facturas, la cual pide datos de fecha, comentario, recibido por y el recinto en donde se registrará la salida. Cuenta con las opciones de guardar los datos de encabezado y continuar agregando detalles de producto o solamente guardar la factura y volver al menú principal y cuenta además con la opción de volver a la vista, la cual cancela la creación de la factura:

Crear Factura

Fecha: dd/mm/aaaa

Comentario:

Recibido Por:

Recinto: --Seleccionar Recinto--

By Johery Zamora

Ilustración 22 Creación de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentra la pantalla de actualización de factura, el cual es muy similar a la pantalla de creación de factura y permite ingresar los nuevos datos de encabezado de una factura existente:

Ilustración 23 Actualización de datos de una factura de salida. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de borrado de factura, la cual permite borrar los datos de una factura, antes de confirmar su borrado con el usuario:

Ilustración 24 Borrado de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

Una vez el usuario desea agregar productos a la factura, es decir, añadir detalles a la factura, la pantalla siguiente se mostrará, la cual permite visualizar los detalles de la factura, agregar detalles, editar o eliminar

detalles existentes y terminar la factura y así poder disminuir productos al inventario.

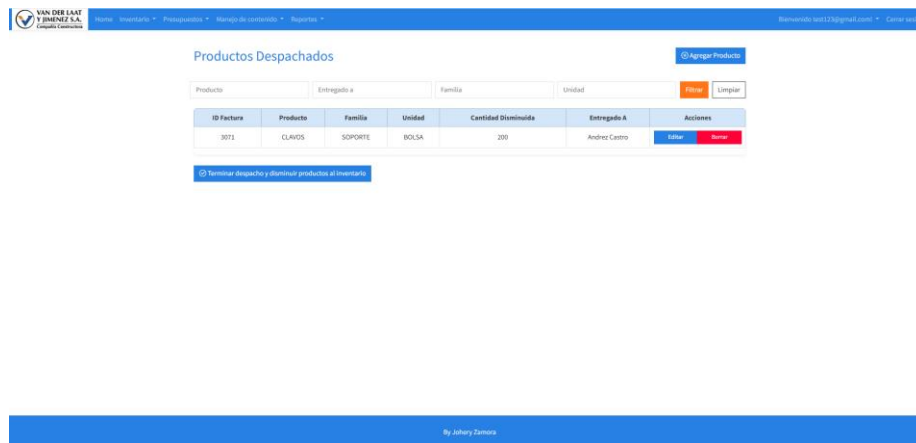


Ilustración 25 Menú de detalles de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

Si el presupuesto del recinto de la factura de salida no se encuentra confirmado, entonces el sistema arroja una alerta y no permite que se agreguen detalles de producto a esta factura hasta que el presupuesto se encuentre confirmado:

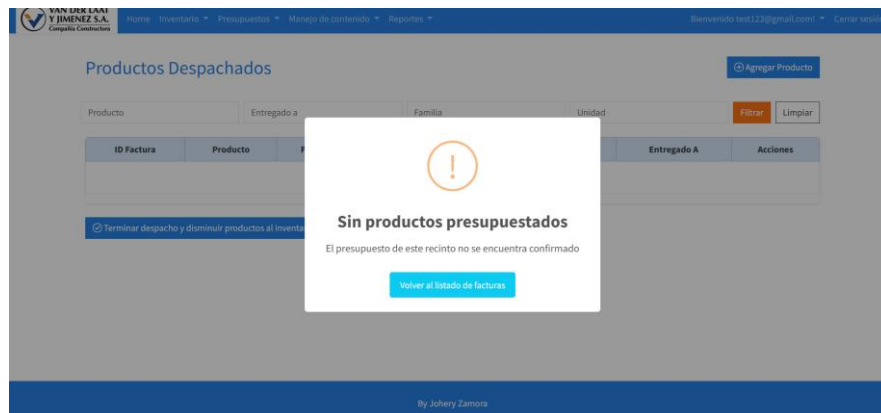


Ilustración 26 Alerta de presupuestos no confirmados. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de agregar detalles, la cual permite buscar un producto y agregarlo para precargar datos de éste. El usuario

debe llenar los campos restantes para indicar la cantidad aumentada y a quién fue entregado el producto.

The screenshot shows a web application interface for creating a detail. At the top, there is a navigation bar with the company logo 'VAN DER LAKE Y BARRERA S.A.' and several menu items. The main content area is titled 'Crear Detalle'. It contains a form with the following fields: 'Producto' (with a search button), 'Código', 'Familia', 'Unidad', 'Media Aritmética', 'Descripción', 'Cantidad Disminuida' (set to 0), and 'Entregado A'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Agregar' and 'Volver a la lista'.

Ilustración 27 Creación de detalles de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

La opción de buscar presenta la siguiente pantalla de búsqueda, en la cual se puede filtrar por el código o nombre del producto y luego seleccionarlo.

The screenshot shows a search modal titled 'Buscar Producto'. It has a search input field containing 'clavos' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following columns: 'Código', 'Nombre', 'Familia', 'Unidad', 'Media Aritmética', and 'Acción'. The table contains one row of data: Código: 002, Nombre: CLAVOS, Familia: SOPORTE, Unidad: BOLSA, Media Aritmética: 0, and Acción: Seleccionar.

Código	Nombre	Familia	Unidad	Media Aritmética	Acción
002	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	0	Seleccionar

Ilustración 28 Búsqueda de productos en detalles de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

Una vez se selecciona el producto, los datos se precargan en la pantalla:

The screenshot shows the 'Crear Detalle' form with pre-filled data. The fields are: 'Producto' (CLAVOS), 'Código' (002), 'Familia' (SOPORTE), 'Unidad' (BOLSA), 'Media Aritmética' (0), 'Descripción' (CLAVOS), 'Cantidad Disminuida' (200), and 'Entregado A' (Andres Castro). The 'Agregar' button is highlighted in blue.

Ilustración 29 Datos precargados en adición de detalles en factura de salida. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de editar un detalle de producto, la cual es muy similar a la de agregar un producto:

The screenshot shows a web application interface for editing a product detail. The header includes the company logo and navigation links. The main form, titled 'Actualizar Detalle', has the following fields: 'Producto' (with a search button), 'Código', 'Familia', 'Unidad', 'Media Aritmética', 'Descripción', 'Cantidad Disminuida' (with a value of 200), and 'Entregado A' (with the name 'Andrés Castro'). At the bottom of the form are two buttons: 'Actualizar' and 'Volver a la lista'.

Ilustración 30 Edición de detalle de factura de salida. Fuente: Elaboración propia

También el usuario tiene la capacidad de eliminar un detalle de la factura, luego de confirmar la acción, lo cual se visualiza a continuación:

The screenshot shows a confirmation dialog box titled 'Confirmar Eliminación'. It contains the text: '¿Está seguro de que desea eliminar este detalle de salida de factura?'. Below this, it displays the current values for 'Cantidad Disminuida' (200) and 'Entregado A' (Andrés Castro). At the bottom, there are two buttons: 'Sí' (Yes) and 'Cancelar' (Cancel).

Ilustración 31 Eliminación de detalle en factura de salida. Fuente: Elaboración propia

El programa cuenta con la capacidad de hacer una alerta si un detalle de producto tiene una mayor cantidad de unidades disminuidas a las hechas durante N cantidad de días anteriores en otras facturas de salida, donde N es la media aritmética del producto. Esto es solo una alerta y no impide al usuario continuar con la elaboración y confirmación de la factura.

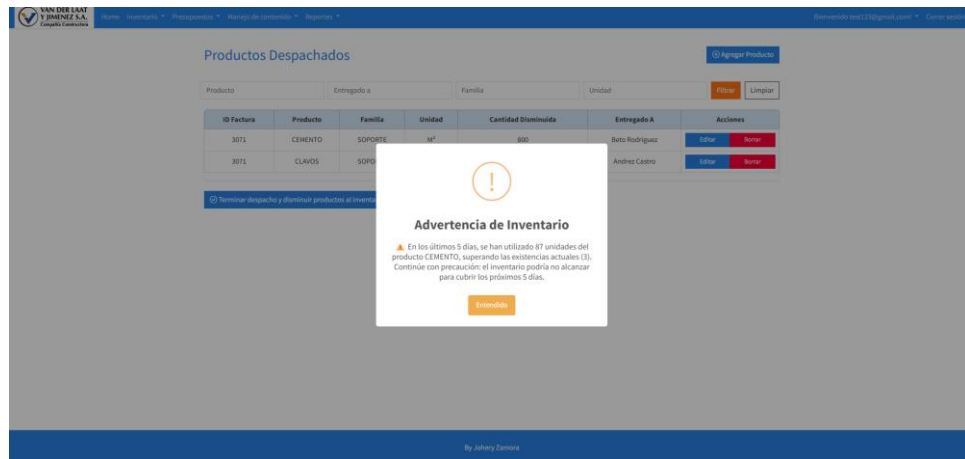


Ilustración 32 Alerta de media aritmética. Fuente: Elaboración propia

Una vez el usuario termina de agregar los detalles a la factura de salida y selecciona la opción de terminar la factura y disminuir productos al inventario, si uno o más productos sobrepasan el presupuesto asignado al recinto donde se está realizando el despacho, entonces el sistema ofrece la capacidad de realizar una nueva solicitud de cambio de presupuesto:

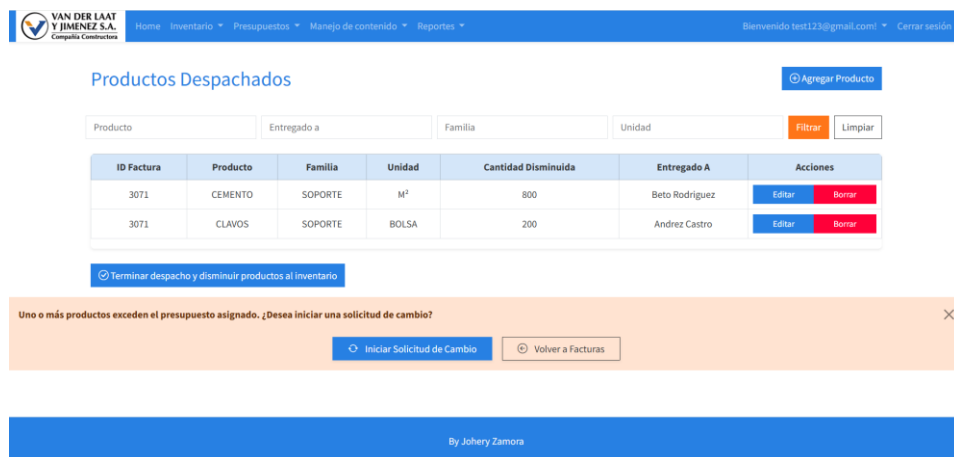


Ilustración 33 Creación de solicitud de cambio de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

C. Visualización del inventario: La subfunción de visualización del inventario ofrece una vista completa y actualizada de todos los productos almacenados. Desde esta interfaz, los usuarios pueden consultar el stock

disponible. También permite aplicar filtros por código o nombre de producto, familia, unidad y existencias en 0.

INVENTARIO DEL PROYECTO ACTUAL

Nombre de Producto: Código de Producto: Familia: Unidad: Mostrar solo existencias en 0

Id Inventario	Id Producto	Proyecto	Nombre Producto	Familia	Unidad	Existencias
2012	1009	Multiplaza Escazu	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	9000
2018	1008	Multiplaza Escazu	CEMENTO	SOPORTE	M ²	2837
3018	1010	Multiplaza Escazu	MESAS DE TRABAJO	PUERTAS	BOLSA	90

By Johery Zamora

Ilustración 34 Menú principal de inventario. Fuente: Elaboración propia

La opción de imprimir permite al usuario imprimir un reporte empresarial:

Reporte de Inventario Fecha de generación: 05/11/2023

ID Inventario	ID Producto	Nombre del Producto	Familia	Unidad	Proyecto	Existencias
2012	1009	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	Multiplaza Escazu	9000
2018	1008	CEMENTO	SOPORTE	M ²	Multiplaza Escazu	2837
3018	1010	MESAS DE TRABAJO	PUERTAS	BOLSA	Multiplaza Escazu	90

© 2025 - Reporte generado automáticamente por el sistema de inventario.

Ilustración 35 Impresión de reporte de inventarios. Fuente: Elaboración propia

A continuación, la opción de imprimir en navegador Google Chrome:

Reporte de Inventario

VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A.
Compañía Constructora

Reporte de Inventario
Fecha de generación: 06/11/2023

ID Inventario	ID Producto	Nombre del Producto	Familia	Unidad	Proyecto	Existencias
2012	1009	CLAVOS	SOPORE	BOLSA	Multiplaza Escazu	9000
2018	1008	CEMENTO	SOPORE	M ³	Multiplaza Escazu	2837
2018	1010	MESAS DE TRABAJO	PUERTAS	BOLSA	Multiplaza Escazu	90

Imprimir Reporte

Imprimir

Cancelar

Ilustración 36 Impresión de navegador del reporte de inventarios. Fuente: Elaboración propia

2. **Módulo de presupuestos:** El módulo de presupuestos permite ver y modificar los presupuestos por recinto, su vista principal se ve a continuación. Cuenta con filtros por recinto, aposento y nivel, además de la opción de agregar un recinto, ver o modificar un presupuesto y editar o eliminar un recinto. Primero debe existir un recinto para poder asignarle un presupuesto.

VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A.
Compañía Constructora

Home Inventario Presupuestos Manejo de contenido Reportes

Bienvenido test@gmail.com Cerrar sesión

Lista de Recintos

Agregar Recinto

Buscar por Recinto: Nombre del recinto...

Buscar por Aposento: Nombre del aposento...

Buscar por Nivel: Nombre del nivel...

filtrar limpiar

ID	Nombre del Recinto	Aposento	Nivel	Proyecto	Presupuesto	Estado Presupuesto	Acciones
5	MAR1	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
9	A89	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
10	PA1	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
11	A7	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
12	b23	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
13	77	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Confirmado	Ver Presupuesto	
1010	P5	MA1	M2	Multiplaza Escazu	Pendiente	Modificar Presupuesto	

By Johery Zamora

Ilustración 37 Menú principal de manejo de presupuestos y recintos. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla para agregar un recinto, la cual pide los datos del aposento al cual debe pertenecer el recinto y el nombre del recinto.

Además, cuenta con las opciones de agregar los datos y volver a la lista.

The screenshot shows a web application interface for creating a room. The header includes the company logo 'VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A. Campaña Constructora' and navigation links: Home, Inventario, Presupuestos, Manejo de contenido, and Reportes. The user is logged in as 'test@gmail.com'. The main content area is a form titled '+ Crear Recinto' with the instruction 'Complete los datos del recinto y seleccione el aposento correspondiente.' The form contains two input fields: 'Nombre Recinto' with a placeholder 'Ingrese el nombre del recinto' and 'Aposento' with a dropdown menu showing '--- Seleccionar Aposento ---'. At the bottom, there are two buttons: '+ Agregar' and '⌂ Volver a la lista'.

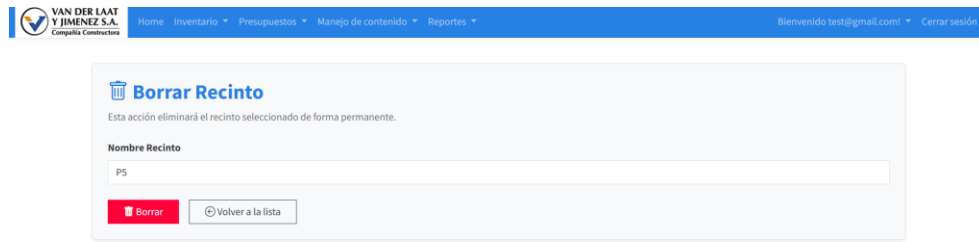
Ilustración 38 Creación de recinto. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de editar recintos, la cual es muy similar a la pantalla de creación de recintos y permite guardar cambios en un recinto en particular:

The screenshot shows a web application interface for updating a room. The header is identical to the previous screenshot. The main content area is a form titled 'Actualizar Recinto' with the instruction 'Complete los datos del recinto y seleccione el aposento correspondiente.' The form contains two input fields: 'Nombre Recinto' with the value 'MAR1' and 'Aposento' with a dropdown menu showing 'MA1'. At the bottom, there are two buttons: 'Actualizar' and '⌂ Volver a la lista'.

Ilustración 39 Actualización de recinto. Fuente: Elaboración propia

La pantalla siguiente corresponde a la de borrado de recintos, la cual pide confirmación del usuario antes de proceder:



By Johery Zamora

Ilustración 40 Borrado de recinto. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de modificación de presupuesto de un recinto. Aquí se puede visualizar el producto, presupuesto, desperdicio y existencias actuales de los productos presupuestados para ese recinto, además de las opciones de filtrado. También cuenta con las opciones de agregar un producto para el presupuesto y confirmar el presupuesto.



By Johery Zamora

Ilustración 41 Menú de manejo de presupuesto por recinto. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se puede observar la pantalla de agregar un producto al presupuesto:

Ilustración 42 Creación de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

Esta pantalla permite buscar un producto mediante el botón de buscar. Solamente se mostrarán resultados de productos que se encuentren en el inventario.

Código	Nombre	Familia	Unidad	Media Aritmética	Acción
005	CEMENTO	SOPORTE	M ²	5	Seleccionar

Ilustración 43 Búsqueda de producto para adición de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

Una vez se selecciona un producto, entonces se precargan sus datos:

Ilustración 44 Datos de producto precargados en adición de presupuestos. Fuente: Elaboración propia

El sistema le indica al usuario la cantidad de unidades de inventario con las que cuenta ese producto. El usuario debe llenar la información de presupuesto y desperdicio y tiene la capacidad de volver a la lista de productos, lo cual cancela la acción.

A continuación, se muestra la opción de actualizar un presupuesto, el cual tiene funciones similares a la creación de presupuestos con respecto al método de búsqueda y llenado de información.

Actualizar Presupuesto

Producto
Seleccione un producto...

Presupuesto
100

Desperdicio
0,5

By Johery Zamora

Ilustración 45 Actualización de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla que permite borrar el presupuesto de un producto en particular en un recinto:

Ilustración 46 Borrado de detalle de presupuesto. Fuente: Elaboración propia .

Una vez el presupuesto ha sido completado, entonces el usuario tiene la capacidad de confirmar el presupuesto; esto hace que el presupuesto quede confirmado y se puedan realizar salidas de inventario en ese recinto presupuestado. Además, cambia la opción en el menú principal de recintos y presupuestos de “Modificar presupuesto” a “Ver Presupuesto”. Si se le da clic a la última opción, entonces se verá una pantalla del presupuesto del recinto en específico sin las opciones de agregar, modificar, eliminar y confirmar el presupuesto, como se ve a continuación:

Id Recinto	Nombre Recinto	Id Producto	Producto	Presupuesto	Desperdicio	Existencias Actuales
5	MAR1	1009	CLAVOS	50	0,59	50
5	MAR1	1008	CEMENTO	10	0,02	10

By Johery Zamora

Ilustración 47 Vista de presupuesto confirmado. Fuente: Elaboración propia

3. **Módulo Manejo de Información:** El módulo de manejo de información constituye la base central del sistema, ya que concentra y administra todos los datos estructurales y operativos que alimentan las demás funcionalidades del programa. En este módulo se gestionan las operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) sobre los elementos fundamentales que definen la organización del inventario y la estructura de los proyectos, como los productos, sus familias, unidades de medida, y las divisiones jerárquicas de una obra (niveles, aposentos y recintos). Este módulo actúa como el núcleo de configuración y administración de datos, del cual depende el correcto funcionamiento y la integridad de todo el sistema de gestión de inventarios y proyectos de la empresa constructora. Este módulo consiste en las siguientes funcionalidades:

- a) **Productos:** La sección de productos permite realizar operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) sobre todos los materiales y artículos utilizados en la empresa constructora. Cada producto se registra con

información detallada como código, nombre, unidad de medida y familia. A continuación, se muestra la pantalla principal del manejo de productos:

Lista de Productos

Buscar: Nombre o código... Familia: -- Todas -- Unidad: -- Todas -- [Filtrar] [Limpiar]

ID	Código	Nombre	Descripción	Media Aritmética	Familia	Unidad	Acciones
1008	005	CEMENTO	PEGA	5	SOPORTE	M ²	[Editar] [Eliminar]
1009	002	CLAVOS	CLAVOS	0	SOPORTE	BOLSA	[Editar] [Eliminar]
1010	558	MESAS DE TRABAJO	PEGA	0	PUERTAS	BOLSA	[Editar] [Eliminar]
1012	850	CERAMICA	roja	0	SOPORTE	PIEZA	[Editar] [Eliminar]

By Johery Zamora

Ilustración 48 Menú de manejo de Productos. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla se pueden visualizar los datos de los productos del sistema como el nombre, descripción, media aritmética, familia y unidad. Además, permite filtrar por el nombre, familia y unidad y permite agregar, editar y eliminar productos existentes.

La siguiente pantalla permite agregar un nuevo producto. Acá se piden los datos del nombre, código, familia y unidad del producto. Estos dos últimos se precargan de la base de datos. Además, el sistema permite asignarle una imagen al producto.

Van der Laan y Jimenez S.A. Home Inventario Presupuestos Menú de control Reportes Removido: test@gmail.com Crear sesión

Crear Producto

Complete los datos del producto y seleccione su familia, unidad y una imagen representativa.

Código Producto
Ingrese el código del producto

Nombre Producto
Ingrese el nombre del producto

Descripción
Ingrese una descripción breve

Media Aritmética
0

Familia
— Seleccionar Familia —

Unidad
— Seleccionar Unidad —

Imagen del Producto
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Imagen del producto
Vista previa del producto

By Johery Zamora

Ilustración 49 Creación de producto. Fuente: Elaboración propia

La siguiente es la pantalla de edición de productos, la cual tiene funcionalidades similares a la de creación de productos:

Van der Laan y Jimenez S.A. Home Inventario Presupuestos Menú de control Reportes Removido: test@gmail.com Crear sesión

Actualizar Producto

Complete los datos del producto y seleccione su familia, unidad y una imagen representativa.

Código Producto
005

Nombre Producto
CEMENTO

Descripción
PEGA

Media Aritmética
5

Familia
SOPORTE

Unidad
M²

Imagen del Producto
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Vista previa del producto

By Johery Zamora

Ilustración 50 Actualización de producto. Fuente: Elaboración propia

Por último, la siguiente pantalla permite el borrado de un producto, luego de su confirmación por parte del usuario:

Borrar Producto

Confirme si desea eliminar el siguiente producto del sistema. Esta acción no se puede deshacer.

Codigo Producto
005

Nombre Producto
CEMENTO

Descripción
PEGA

Media aritmética
5

Borrar **Volver a la lista**

By Johery Zamora

Ilustración 51 Borrado de Producto. Fuente: Elaboración propia

- b) **Familias de productos:** La subfunción de familias de productos organiza los materiales en categorías o grupos según su tipo o uso (por ejemplo, materiales eléctricos, de plomería, estructura, acabados, etc.). A través de las operaciones CRUD, el usuario puede crear nuevas familias, modificar sus nombres o descripciones, y eliminar aquellas que ya no se utilicen. A continuación, se puede visualizar el menú principal de familias de productos. En esta pantalla se pueden visualizar los datos de las familias de producto como su nombre y código. Además, permite filtrar por el nombre, permite agregar nuevas familias y editar y eliminar familias existentes.

ID	Nombre de la Familia	Acciones
2	BASES	
3	MADERAS	
4	PAREDES	
5	PAREDES Y PISO	
6	PARQUEO	
7	SEGURIDAD	
8	SOPORTE	
9	SUELOS1	
10	VARIOS1	
11	Vidrios	

Ilustración 52 Menú principal de manejo de familias de productos.

A continuación, se muestra la pantalla de creación de familias, la cual permite al usuario ingresar el nombre de la nueva familia de productos o cancelar la opción y volver al menú anterior.

Ilustración 53 Adición de familias de productos. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla muestra la edición de una familia existente, la cual tiene funciones similares a la pantalla de creación de familias:

Ilustración 54 Edición de familia de producto. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite al usuario el borrado de una familia de productos en particular, no sin antes confirmar primero con dicho usuario.

Ilustración 55 Eliminación de familia de producto. Fuente: Elaboración propia

- c) **Unidades de productos:** Define las medidas en las que se gestionan los materiales, como kilogramos, metros, litros, unidades o paquetes. Mediante las funciones CRUD, el administrador puede agregar nuevas unidades, editar las existentes o eliminarlas según las necesidades de la empresa. A continuación, se puede visualizar el menú principal de unidades de productos. En esta pantalla se pueden visualizar los datos de las unidades de

producto como su nombre y código. Además, permite filtrar por el nombre, permite agregar nuevas unidades y editar y eliminar unidades existentes.

ID	Nombre de la Unidad	Acciones
1	BOLSA	
2	CUBETA	
3	M ²	
4	PIEZA	
5	UNIDAD	

By Johery Zamora

Ilustración 56 Manejo de unidades de producto. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la pantalla de creación de unidades, la cual permite al usuario ingresar el nombre de la nueva unidad de productos o cancelar la opción y volver al menú anterior.

By Johery Zamora

Ilustración 57 Adición de unidades de producto. Fuente: Elaboración propia

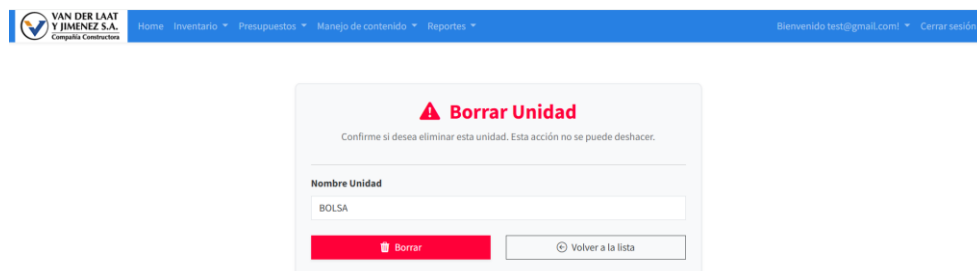
La siguiente pantalla muestra la edición de una unidad existente, la cual tiene funciones similares a la pantalla de creación de unidades:



By Johery Zamora

Ilustración 58 Edición de unidades de producto. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite al usuario el borrado de una unidad de productos en particular, no sin antes confirmar primero con dicho usuario.



By Johery Zamora

Ilustración 59 Borrado de unidades de producto. Fuente: Elaboración propia

- d) **Niveles de un proyecto:** El sistema permite registrar los distintos pisos o niveles que componen una obra o edificio. A través de las operaciones CRUD, se pueden crear nuevos niveles, asignarles nombres o códigos, modificarlos o eliminarlos.

A continuación, se muestra la pantalla principal del manejo de niveles, la cual permite el filtrado por nombre de nivel, agregar nuevos niveles y editar y eliminar niveles existentes:

ID	Nombre del Nivel	Proyecto	Acciones
7	M1	Multiplaza Escazu	
8	M2	Multiplaza Escazu	

By Johery Zamora

Ilustración 60 Manejo de niveles. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla corresponde a la de creación de niveles, la cual pide la información del nombre del nuevo nivel y muestra la opción de agregar el nuevo nivel o volver al menú anterior.

By Johery Zamora

Ilustración 61 Adición de nivel. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla muestra la opción de editar un nivel existente, con funcionalidades similares a la de creación de niveles:

Ilustración 62 Edición de niveles. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite el borrado de un nivel, no sin antes confirmar con el usuario dicha acción:

Ilustración 63 Borrado de niveles. Fuente: Elaboración propia

- e) **Aposentos de cada nivel:** La sección de aposentos permite definir los distintos espacios o áreas dentro de cada nivel del proyecto, como habitaciones, baños, cocinas, oficinas, entre otros. Usando las funciones CRUD, se pueden registrar nuevos aposentos, editar sus características o eliminar aquellos que ya no sean necesarios. A continuación, se muestra la pantalla principal del manejo de

apuestos, la cual permite el filtrado por nombre de aposento y nivel, agregar nuevos aposentos y editar y eliminar aposentos existentes:

ID	Nombre del Aposento	Nivel	Proyecto	Acciones
6	MA1	M2	Multiplaza Escazu	[Edit] [Delete]
12	Taller	M1	Multiplaza Escazu	[Edit] [Delete]

By Johery Zamora

Ilustración 64 Manejo de aposentos. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla corresponde a la de creación de aposentos, la cual pide la información del nombre del nuevo nivel y el nivel al cual el aposento pertenecerá y muestra la opción de agregar el nuevo aposento o volver al menú anterior.

By Johery Zamora

Ilustración 65 Adición de aposentos. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla muestra la opción de editar un aposento existente, con funcionalidades similares a la de creación de aposentos:

Ilustración 66 Actualización de aposentos. Fuente: Elaboración propia.

La siguiente pantalla permite el borrado de un aposento, no sin antes confirmar con el usuario dicha acción:

Ilustración 67 Eliminación de aposento.

- f) **Recintos de cada aposento:** La subfunción de recintos permite detallar subdivisiones o áreas específicas dentro de los aposentos, tales como closets, baños secundarios, pasillos o zonas técnicas. Mediante las operaciones CRUD,

el usuario puede gestionar la información de cada recinto, asociarlo a su aposento correspondiente y mantener una estructura jerárquica clara del proyecto. Esta función corresponde a la misma de Recintos y Presupuestos tratada con anterioridad.

4. **Módulo de reportes y análisis de inventarios:** Este módulo permite generar reportes detallados y actualizados sobre el estado del inventario, facilitando el análisis y la toma de decisiones informadas. Los diferentes reportes se describen a continuación:

- a) **Kárdex (movimientos por producto):** Genera un reporte tipo "kárdex", que muestra el historial completo de movimientos (entradas, salidas y ajustes) de un producto específico a lo largo del tiempo. Permite además el filtro por recinto en específico.

La pantalla se ve así una vez se ingresa al menú:

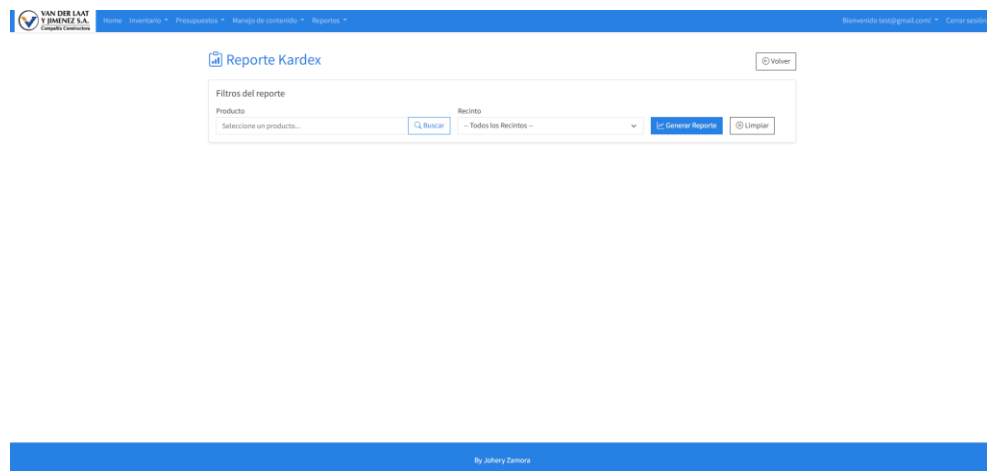


Ilustración 68 Reporte Kárdex. Fuente: Elaboración propia

Si se le clic a buscar, entonces permite la opción de buscar un producto:

Buscar Producto ✕

CLAVOS Buscar

Código	Nombre	Familia	Unidad	Media Aritmética	Acción
1009	002	CLAVOS	SOPORTE	BOLSA	0 Seleccionar

Ilustración 69 Pantalla de búsqueda de producto para Kárdex. Fuente: Elaboración propia

Una vez se selecciona el producto y se le clic a “Generar Reporte”, entonces el sistema despliega los movimientos de ese producto:

Inicio | Inventario | Productos | Menú de contenidos | Reportes

Reportes

Reporte Kárdex
Volver

Filtros del reporte

Producto

CLAVOS CL Buscar

Recinto

-- Todos los Recintos -- Generar Reporte

Imprimir Reporte
Limpiar

Información del Producto

Código: 002 Familia: SOPORTE Unidad: BOLSA Media: 0

Descripción: CLAVOS

Fecha	ID Factura	Tipo	Entrada	Salida	Saldo	Nivel	Apoyante	Recinto	Comentario
16/10/2025	2070	Entrada	50	-	50	-	-	-	Prueba023
17/10/2025	2069	Entrada	80	-	130	-	-	-	Prueba023
23/10/2025	2067	Entrada	50	-	180	-	-	-	Primera factura
23/10/2025	2058	Salida	-	1	179	M2	MA1	MAR1	ppppp
23/10/2025	2063	Salida	-	49	130	M2	MA1	MAR1	Prueba023
24/10/2025	2057	Salida	-	81	49	M2	MA1	PA1	Primera factura
29/10/2025	2045	Salida	-	20	29	M2	MA1	MAR1	Prueba02
13/11/2025	3071	Salida	-	200	-171	M2	MA1	MAR1	Media Aritmetica
21/11/2025	3064	Entrada	50	-	-121	-	-	-	Prueba02

By Johnny Zamora

Ilustración 70 Reporte Kárdex desplegado. Fuente: Elaboración propia

El sistema permite combinar ambos filtros. Por ejemplo, en la siguiente pantalla se observan los movimientos del producto “clavos” en el recinto “MAR1”.

The screenshot shows the 'Reporte Kárdex' interface. At the top, there is a navigation bar with the company logo 'VAN DER LAAT Y JIMÉNEZ S.A.' and menu items like 'Inicio', 'Inventarios', 'Presupuestos', 'Manejo de contenidos', and 'Reportes'. The user's email 'blanmendo.197@gmail.com' and a 'Cerrar sesión' button are visible on the right.

The main section is titled 'Reporte Kárdex' and includes a 'Filtros del reporte' section. The 'Producto' field is set to 'CLAVOS' and the 'Recinto' dropdown is set to 'MAR1'. There are buttons for 'Buscar', 'General Reporte', and 'Limpiar'. Below the filters is an 'Imprimir Reporte' button.

The 'Información del Producto' section displays:

- Código: 902
- Familia: SOPORTE
- Unidad: BOLSA
- Medida: 0
- Descripción: CLAVOS

The main data table has the following columns: Fecha, ID Factura, Tipo, Entrada, Salida, Saldo, Nivel, Aposento, Recinto, and Comentario. The data rows are:

Fecha	ID Factura	Tipo	Entrada	Salida	Saldo	Nivel	Aposento	Recinto	Comentario
23/10/2025	2058	Salida	-	1	-1	M2	MA1	MAR1	50000
23/10/2025	2063	Salida	-	49	-50	M2	MA1	MAR1	Prueba023
29/10/2025	2045	Salida	-	20	-70	M2	MA1	MAR1	Prueba02
13/11/2025	3071	Salida	-	200	-270	M2	MA1	MAR1	Medida Arithmetica

At the bottom of the interface, there is a footer with the text 'By Johnny Zamora'.

Ilustración 71 Filtro combinado en reporte Kárdex. Fuente: Elaboración propia

También se puede filtrar solo por recinto:

The screenshot shows the 'Reporte Kárdex' interface with the 'Producto' field empty and the 'Recinto' dropdown set to 'PA1'. The 'Buscar' button is active, and the 'General Reporte' button is highlighted.

The 'Información del Producto' section is empty.

The main data table has the following columns: Fecha, ID Factura, Tipo, Entrada, Salida, Saldo, Nivel, Aposento, Recinto, and Comentario. The data row is:

Fecha	ID Factura	Tipo	Entrada	Salida	Saldo	Nivel	Aposento	Recinto	Comentario
24/10/2025	2057	Salida	-	81	-81	M2	MA1	PA1	Primera factura

At the bottom of the interface, there is a footer with the text 'By Johnny Zamora'.

Ilustración 72 Reporte por recinto estilo Kárdex. Fuente: Elaboración propia

Si se desea imprimir el resultado, el usuario puede seleccionar la opción de imprimir reporte, lo cual muestra una pantalla como la siguiente:

VAN DER LAAT Y JIMÉNEZ S.A.
Compañía Constructora

Reporte Kardex
Fecha de generación: 05/11/2025 21:51
Proyecto: Multiplaza Escarzu
Recinto: MARI1

Kardex de Producto

Producto: CLAVOS
Código: 002
Familia: SOPORTE
Unidad: BOLSA
Medio: D
Descripción: CLAVOS

Fecha	ID Factura	Tipo	Entrada	Salida	Saldo	Nivel	Aposento	Recinto	Comentario
23/10/2025	2058	Salida	-	1	-1	M2	MA1	MARI1	ppppp
23/10/2025	2063	Salida	-	49	-50	M2	MA1	MARI1	Prueba023
29/10/2025	2045	Salida	-	20	-70	M2	MA1	MARI1	Prueba02
13/11/2025	3071	Salida	-	200	-270	M2	MA1	MARI1	Meda Armonica

[Imprimir](#) [Volver](#)

Ilustración 73 Impresión de reporte Kardex.

Si se selecciona la opción de imprimir, entonces el usuario tendrá la capacidad de imprimir el reporte en físico:

The screenshot shows the 'Reporte Kardex' page with the following details:

- Reporte Kardex**
Fecha de generación: 05/11/2025 21:51
Proyecto: Multiplaza Escarzu
Recinto: MARI1
- Kardex de Producto**
- Producto: CLAVOS
Código: 002
Familia: SOPORTE
Unidad: BOLSA
Medio: D
Descripción: CLAVOS
- Table with columns: Fecha, ID Factura, Tipo, Entrada, Salida, Saldo, Nivel, Aposento, Recinto, Comentario.
- Buttons: [Imprimir](#) [Volver](#)
- Print dialog box on the right with options:
 - Imprimir: 1 hoja de papel
 - Destino: Microsoft Print to PDF
 - Páginas: Todas
 - Diseño: Vertical
 - Color: Color
 - Más ajustes: [dropdown arrow]
 - Buttons: [Imprimir](#) [Cancelar](#)

Ilustración 74 Impresión en navegador de reporte Kardex. Fuente: Elaboración propia

- b) **Reporte de ubicación por proyecto (ubicaciones de materiales):** Indica dónde se encuentra físicamente cada material dentro de un proyecto específico, es decir, en qué recinto en específico se encuentra. La pantalla siguiente permite filtrar por nivel, aposento, recinto, producto, existencias en 0 y estado de presupuesto. De esta manera se pueden observar las existencias

disponibles por recinto y producto y así ubicar el producto que ha sido utilizado más fácilmente.

Detalle de Presupuesto por Recinto

Buscar por nivel: Buscar por aposento: Buscar por recinto: Buscar por producto:

Mostrar solo existencias en 0: Todos los estados:

Nivel	Aposento	Recinto	Producto	Presupuesto	Desperdicio	Existencias Disponibles	Estado Presupuesto
M2	MA1	MAR1	CLAVOS	50	0,59	50	Confirmado
M2	MA1	MAR1	CEMENTO	10	0,02	10	Confirmado
M2	MA1	A89	CEMENTO	50	50	50	Confirmado
M2	MA1	A89	MESAS DE TRABAJO	50	10	50	Confirmado
M2	MA1	PA1	CLAVOS	80	50	80	Confirmado
M2	MA1	A7	CEMENTO	50	0	30	Confirmado
M2	MA1	b23	CEMENTO	50	0	50	Confirmado
M2	MA1	77	CEMENTO	900	0	900	Confirmado
M2	MA1	77	CLAVOS	1000	0,13	1000	Confirmado
M2	MA1	P5	CLAVOS	100	0,5	100	Pendiente

By Johary Zamora

Ilustración 75 Reporte de productos por recinto. Fuente: Elaboración propia

El usuario también tiene la capacidad de imprimir los resultados de la tabla filtrada si le da clic a la opción de “imprimir reporte”:

Reporte de Presupuesto por Recinto

Generado el: 05/11/2025 22:02:47

Nivel	Aposento	Recinto	Producto	Presupuesto	Desperdicio	Existencias Actuales	Estado Presupuesto
M2	MA1	MAR1	CLAVOS	50	0,59	50	Confirmado
M2	MA1	MAR1	CEMENTO	10	0,02	10	Confirmado
M2	MA1	A89	CEMENTO	50	50	50	Confirmado
M2	MA1	A89	MESAS DE TRABAJO	50	10	50	Confirmado
M2	MA1	PA1	CLAVOS	80	50	80	Confirmado
M2	MA1	A7	CEMENTO	50	0	30	Confirmado
M2	MA1	b23	CEMENTO	50	0	50	Confirmado
M2	MA1	77	CEMENTO	900	0	900	Confirmado
M2	MA1	77	CLAVOS	1000	0,13	1000	Confirmado
M2	MA1	P5	CLAVOS	100	0,5	100	Pendiente

Ilustración 76 Impresión de reporte de productos por recinto. Fuente: Elaboración propia

Si el usuario le da clic a la opción de imprimir, entonces será capaz de imprimir en físico el reporte generado:

Reporte de Presupuesto por Recinto

Generado el: 05/11/2025 22:02:47

Proyecto: Multiplaza Elacaju

Nivel	Aposento	Recinto	Producto	Presupuesto	Desperdicio	Existencias Actuales	Estado
M2	MA1	MAR1	CLAVOS	50	0.59	50	Confirmado
M2	MA1	MAR1	CEMENTO	10	0.02	10	Confirmado
M2	MA1	AB9	CEMENTO	50	50	50	Confirmado
M2	MA1	AB9	MESAS DE TRABAJO	50	10	50	Confirmado
M2	MA1	PA1	CLAVOS	80	50	80	Confirmado
M2	MA1	A7	CEMENTO	50	0	30	Confirmado
M2	MA1	b23	CEMENTO	50	0	50	Confirmado
M2	MA1	77	CEMENTO	900	0	900	Confirmado
M2	MA1	77	CLAVOS	1000	0.13	1000	Confirmado
M2	MA1	PS	CLAVOS	100	0.5	100	Pendiente

Ilustración 77 Impresión en navegador de reporte de productos por recinto. Fuente: Elaboración propia

- c) **Boletas / Reporte de entrada y salida:** Genera documentos formales tipo boleta, con el registro de cada entrada y salida (uso en obra) de materiales. Este reporte corresponde a las mismas pantallas que se exploraron con anterioridad con respecto a las facturas de entrada y salida.
- d) **Reporte de entregas porcentual (productos utilizados por recinto):** Muestra qué porcentaje de los materiales se ha usado en cada recinto o área del proyecto (por ejemplo, un baño, una habitación, etc.). Este reporte muestra el nivel, aposento, recinto, producto, presupuesto de ese recinto, existencias disponibles de ese producto por el recinto en específico, las unidades usadas en ese recinto, el porcentaje de entregas realizado de ese producto en ese recinto en particular comparado con el presupuesto y el porcentaje de entregas globales realizado en ese recinto de las unidades de producto totales en comparación con el presupuesto de ese recinto. Además, permite filtrar por nivel, aposento y recinto.

Porcentaje de Existencias vs Presupuesto

Nivel	Aposento	Recinto	Producto	Presupuesto	Existencias Disponibles	Unidades Usadas	% Producto entregado	% Total Entregado X Recinto
M2	MA1	MAR1	CLAVOS	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	MAR1	CEMENTO	10	10	0	0%	0%
M2	MA1	A89	CEMENTO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	A89	MESAS DE TRABAJO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	PA1	CLAVOS	80	80	0	0%	0%
M2	MA1	A7	CEMENTO	50	20	30	60%	60%
M2	MA1	b23	CEMENTO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	77	CEMENTO	900	900	0	0%	47,37%
M2	MA1	77	CLAVOS	1000	100	900	90%	47,37%
M2	MA1	P5	CLAVOS	100	100	0	0%	0%

By Johary Zamora

Ilustración 78 Reporte de porcentaje de entregas por recinto. Fuente: Elaboración propia

También permite imprimir el reporte de la tabla filtrada:

Reporte de Porcentaje de Existencias

Fecha de generación: 06/11/2025 00:13

Imprimir

Nivel	Aposento	Recinto	Producto	Presupuesto	Existencias Disponibles	Unidades Usadas	% Producto entregado	% Total Entregado X Recinto
M2	MA1	MAR1	CLAVOS	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	MAR1	CEMENTO	10	10	0	0%	0%
M2	MA1	A89	CEMENTO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	A89	MESAS DE TRABAJO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	PA1	CLAVOS	80	80	0	0%	0%
M2	MA1	A7	CEMENTO	50	20	30	60%	60%
M2	MA1	b23	CEMENTO	50	50	0	0%	0%
M2	MA1	77	CEMENTO	900	900	0	0%	47,37%
M2	MA1	77	CLAVOS	1000	100	900	90%	47,37%
M2	MA1	P5	CLAVOS	100	100	0	0%	0%

Ilustración 79 Impresión de reporte de porcentaje de entregas por recinto. Fuente: Elaboración propia

Además, permite imprimir en físico:

Imprimir

1 hoja de papel

Destino: Microsoft Print to PDF

Páginas: Todas

Diseño: Vertical

Color: Color

Más ajustes

Imprimir Cancelar

Ilustración 80 Impresión de reporte de porcentaje de entregas por recinto. Fuente: Elaboración propia

- e) **Reporte de cambios de cantidades (registra cambios de productos por aposento):** Registra cuando un el presupuesto de un producto fue intercambiado o modificado en cantidad en un recinto específico, debido a solicitudes de cambios originadas de facturas de salida. Este reporte permite filtrar por nivel, aposento, recinto, código y nombre del producto y muestra la factura originaria de una solicitud de cambio, el código del producto, el nombre del producto, las unidades entregadas, el presupuesto, el sobregiro de las unidades entregadas sobre el presupuesto, el nivel, aposento, recinto y comentario de la aprobación del cambio.

ID Factura	Código Producto	Nombre Producto	Presupuesto	Unidades Entregadas	Sobregiro	Nivel	Aposento	Recinto	Comentario
3074	002	CLAVOS	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado
3074	005	CEMENTO	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado

Ilustración 81 Reporte de cambios de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

Además, permite al usuario imprimir los datos filtrados:

VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A.
Compañía Constructora

Reporte de Cambios de Presupuesto
Fecha: 06/11/2025 01:40
Proyecto: Multiplaza Escazú

ID Factura	Código Producto	Nombre Producto	Presupuesto	Unidades Entregadas	Sobregiro	Nivel	Aposento	Recinto	Comentario
3074	002	CLAVOS	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado
3074	005	CEMENTO	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado

Imprimir Volver

Ilustración 82 Impresión de reporte de cambios de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla, se le permite al usuario el imprimir el reporte en físico:

The screenshot displays a web interface for a budget change report. The main content area shows the company logo 'VAN DER LAAT Y JIMENEZ S.A. Constructora', the report title 'Reporte de Cambios de Presupuesto', the date '06/11/2025 01:40', and the project name 'Multiplaza Escatu'. Below this is a table with the following data:

ID	Código	Nombre	Presupuesto	Unidades	Subregistro	Nivel	Apoyento	Recinto	Comentarios
3074	002	CLAVOS	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado
3074	005	CEMENTO	50	100	50	M2	MA1	P75	aprobado

Below the table are 'Imprimir' and 'Volver' buttons. To the right, a print menu is visible with the following options:

- Imprimir: 1 hoja de papel
- Destino: Microsoft Print to PDF
- Páginas: Todas
- Diseño: Vertical
- Color: Color
- Más ajustes: (dropdown arrow)

At the bottom right, there are 'Imprimir' and 'Cancelar' buttons.

Ilustración 83 Impresión de reporte de cambios de presupuesto en navegador. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan las opciones disponibles exclusivas para los usuarios bodegueros o administradores:

- Módulo Solicitudes de Cambio:** El módulo de solicitudes de cambios gestiona las peticiones que surgen cuando una salida de producto excede o no se ajusta al presupuesto asignado para un recinto o proyecto. Cuando un usuario de tipo ingeniero intenta registrar una salida que supera las cantidades presupuestadas, el sistema genera una solicitud de aprobación que se almacena en este módulo. Esta solicitud incluye detalles como el proyecto, recinto afectado, productos solicitados, cantidades requeridas, diferencia con el presupuesto original, motivo de la solicitud y fecha de emisión.

El módulo está disponible para todos los usuarios, pero solamente un usuario bodeguero o administrador tienen la capacidad de revisar, aprobar o rechazar las solicitudes pendientes.

Un usuario ingeniero que el mismo ha realizado en el menú principal de solicitudes:

ID Cambio	ID Factura	Comentario de Factura	Fecha de Factura	Usuario	Estado	Acciones
6	2066	prueba miercoles	31/10/2025	test@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
1002	3067	rmwvkomv	29/11/2025	test@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
1009	3074	Prueba cambios	21/11/2025	test@gmail.com	Pendiente	Ver solicitud

By Johery Zamora

Ilustración 84 Menú de solicitudes de cambio de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

En este menú puede ver la factura de la cual procede la solicitud del cambio, el comentario de la factura, la fecha de la factura y el estado de su petición. Además, cuenta con filtros útiles para localizar sus solicitudes de manera más rápida.

También puede consultar los detalles de su solicitud como se ve a continuación:

Producto	Cantidad Solicitada	Existencias presupuestadas para ese recinto	Existencias Disponibles para ese recinto	Inventario del Proyecto
CLAVOS	100	50	50	7900
CEMENTO	100	50	50	2027

By Johery Zamora

Ilustración 85 Visualización de solicitud de cambio. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla se puede observar cómo los productos a retirar de esta factura sobrepasan las unidades presupuestadas para ese recinto.

Sin embargo, si un usuario bodeguero o administrador utiliza este módulo, las opciones cambian. A continuación, se ve el menú principal de solicitudes de cambio si un usuario de los tipos mencionados lo utiliza, nótese como puede ver todas las solicitudes de todos los usuarios en ese proyecto:

ID Cambio	ID Factura	Comentario de Factura	Fecha de Factura	Usuario	Estado	Acciones
1	2054	Prueba023	18/10/2025	test123@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
4	2054	Prueba023	18/10/2025	test123@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
5	2057	Primera factura	24/10/2025	test123@gmail.com	Rechazado	Ver solicitud
6	2066	prueba miercoles	31/10/2025	test@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
1002	3067	rmverkomv	29/11/2025	test@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
1003	3071	Media Arimetica	13/11/2025	test123@gmail.com	Aprobado	Ver solicitud
1009	3074	Prueba cambios	21/11/2025	test@gmail.com	Pendiente	Ver solicitud

Ilustración 86 Visualización de solicitudes de cambio por parte usuario bodeguero o administrador. Fuente: Elaboración propia

Además, si ve el detalle de las facturas, tiene la capacidad de aprobar o rechazar el cambio y agregar un comentario:

Producto	Cantidad Solicitada	Existencias presupuestadas para ese recinto	Existencias Disponibles para ese recinto	Inventario del Proyecto
CLAVOS	100	50	50	7900
CEMENTO	100	50	50	2027

Ilustración 87 Análisis de solicitud de cambio de presupuesto. Fuente: Elaboración propia

Una vez aprobada una solicitud, el sistema permite ejecutar la salida correspondiente y actualiza tanto el inventario como el registro del presupuesto, manteniendo la trazabilidad completa del cambio. En caso de rechazo, las unidades no se restan ni del inventario general ni del presupuesto del recinto. En ambos casos la factura cambia a estado “Cerrada”.

A continuación, se detallan los módulos exclusivos para el usuario de tipo administrador:

6. **Módulo Manejo de Proyectos:** El módulo de manejo de proyectos permite administrar toda la información relacionada con los proyectos constructivos que gestiona la empresa. En este módulo, el usuario de tipo administrador tiene la capacidad de realizar operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) sobre los proyectos registrados en el sistema.

Dentro de la estructura jerárquica del sistema, los proyectos representan el nivel más alto de organización, ya que todos los demás elementos como niveles, aposentos y recintos están asociados de forma exclusiva a un solo proyecto.

La pantalla siguiente muestra el menú principal del manejo de proyectos:

ID Proyecto	Nombre del Proyecto	Acciones
4	Multiphase Escaso	Ver Eliminar
5	Hospital Puntarenas	Ver Eliminar
6	Mall Daigemo	Ver Eliminar
7	CityMall ALAJUELA	Ver Eliminar
8	URBANIZACION LOS LAURELES	Ver Eliminar
9	Hatillos1	Ver Eliminar
10	Hatillos 21	Ver Eliminar
12	Lindora	Ver Eliminar

Ilustración 88 Manejo de proyectos. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla se pueden visualizar todos los proyectos, filtrar por nombre de proyecto y eliminar, editar y agregar proyectos.

La siguiente pantalla permite la creación de proyectos. Esta pantalla requiere del nombre del proyecto y una imagen que es la que se muestra en el menú principal del programa a la hora de seleccionar un proyecto para trabajarlo.

Ilustración 89 Creación de proyecto. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite editar proyectos, sus funciones son similares a la de creación de proyectos:

Ilustración 90 Actualización de proyecto. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite el borrado de proyectos, no sin antes obtener la confirmación del usuario:

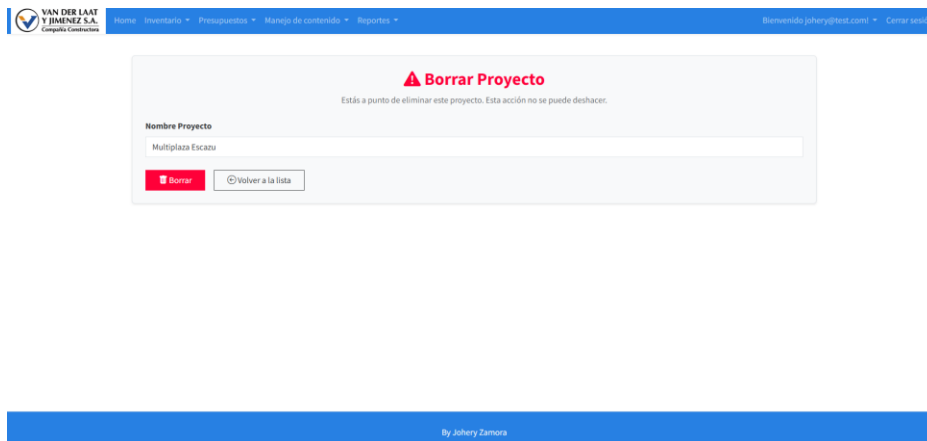


Ilustración 91 Borrado de proyecto. Fuente: Elaboración propia

7. **Módulo Manejo de Usuarios:** El módulo de manejo de usuarios se encarga de la administración de las cuentas y permisos de acceso dentro del sistema. Este módulo está restringido exclusivamente al usuario de tipo administrador, quien posee control total sobre la gestión de los usuarios registrados. A través de este módulo, el administrador puede realizar operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) sobre los perfiles de usuario.

En este módulo, el administrador tiene la capacidad de asignar el tipo de rol a cada usuario, definiendo si actuará como bodeguero, ingeniero o administrador, lo cual determina los módulos y funcionalidades a los que tendrá acceso dentro del sistema. Además, el administrador puede reiniciar contraseñas en caso de olvido.

A continuación, se muestra la pantalla principal de manejo de usuarios:

Lista de Usuarios Registrados Crear Usuario

Buscar por correo o rol... ⏏ Filtrar 🧼 Limpiar

Correo electrónico	Rol	Proyectos	Acciones
johery@test.com	Administrador		Editar Borrar
johery1@test.com	Administrador		Editar Borrar
prueba@test.com	Ingeniero	Accesos	Editar Borrar
test@gmail.com	Ingeniero	Accesos	Editar Borrar
test123@gmail.com	Bodeguero	Accesos	Editar Borrar
mincho@yes.acom	Administrador		Editar Borrar

1

By Johery Zamora

Ilustración 92 Manejo de usuarios. Fuente: Elaboración propia

Esta pantalla posee un filtro de nombre de usuario o rol, además de la capacidad de crear un usuario, editarlo, borrarlo y modificar sus permisos si se trata de un usuario de tipo ingeniero o bodeguero.

La siguiente pantalla muestra la capacidad de crear un nuevo usuario, con los datos de nombre de usuario, clave y rol.

Registrar Usuario

Correo electrónico
test@test.com

Contraseña

Confirmar contraseña

Rol del usuario
--Seleccionar Rol--

[Registrar Usuario](#) [Volver](#)

By Johery Zamora

Ilustración 93 Registro de un nuevo usuario. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla muestra la capacidad de editar un usuario con capacidades similares a la de creación de usuario:

Ilustración 94 Edición de usuario existente. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla permite eliminar un usuario, no sin antes confirmarlo con el usuario:

Ilustración 95 Borrado de usuario. Fuente: Elaboración propia

Otra funcionalidad clave del módulo es la asignación de accesos a proyectos para los usuarios bodegueros e ingenieros. Esto permite definir qué proyectos puede gestionar cada usuario, evitando que accedan a información o materiales de obras no autorizadas.

El siguiente es el menú principal de acceso de proyectos a los usuarios. En este se pueden observar los diferentes proyectos a los que un usuario tiene acceso. Se puede filtrar por nombre de proyecto, agregar y quitar accesos.

Proyectos Asignados

Buscar por nombre de proyecto...

Nombre de usuario	Proyecto asignado	Acciones
prueba@test.com	CityMall ALAJUELA	<input type="button" value="Quitar acceso"/>
prueba@test.com	Hatillos 21	<input type="button" value="Quitar acceso"/>
prueba@test.com	Lindora	<input type="button" value="Quitar acceso"/>
prueba@test.com	URBANIZACION LOS LAURELES	<input type="button" value="Quitar acceso"/>

By Johery Zamora

Ilustración 96 Manejo de acceso de proyectos. Fuente: Elaboración propia

La siguiente pantalla muestra cómo se puede agregar un acceso a un proyecto para un usuario:

Agregar acceso a proyecto

Proyecto

--- Seleccionar Proyecto ---

By Johery Zamora

Ilustración 97 Adición de acceso a proyecto. Fuente: Elaboración propia

Aquí se puede seleccionar el proyecto, para luego agregarlo a la lista de accesos a proyectos a los cuales un usuario tiene acceso.

En la siguiente pantalla se puede observar cómo se puede eliminar acceso a un proyecto para un usuario, no sin antes confirmar con el usuario.

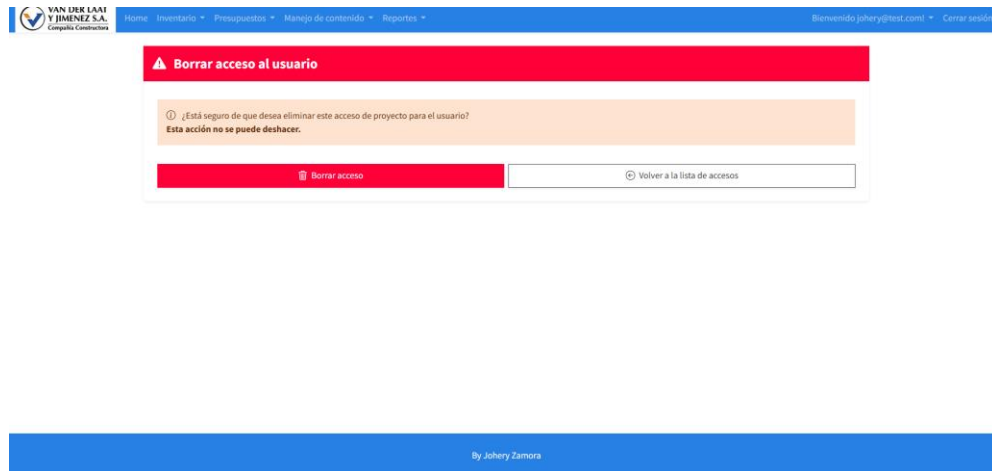


Ilustración 98 Borrar acceso a proyecto. Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El desarrollo del prototipo funcional para la gestión del inventario de materiales de acabado de construcción en la empresa Van Der Laat y Jiménez S.A. contribuye a la potencial mejora de gestión de inventarios gracias a una solución tecnológica orientada a optimizar los procesos internos de control y administración de recursos. A lo largo del proyecto se logró diseñar una plataforma web con capacidades multiusuario, sustentada en una arquitectura robusta basada en ASP.NET, C# y SQL Server, que posibilita un manejo ágil y centralizado de la información del inventario. La aplicación desarrollada contribuyó significativamente a mejorar la precisión en el registro y seguimiento de materiales, así como la eficiencia en la generación de reportes y la toma de decisiones dentro de la organización.

El proceso de desarrollo inició con una fase de análisis exhaustivo de los requerimientos, en la cual se realizaron reuniones y entrevistas con el supervisor del proyecto y representantes de la empresa. Este acercamiento permitió identificar las principales necesidades del área de inventarios y definir los requerimientos funcionales y técnicos que orientaron las etapas posteriores del trabajo. El diagnóstico evidenció carencias en el control de entradas y salidas de materiales, duplicidad de información y ausencia de reportes consolidados, aspectos que fueron tomados en cuenta para diseñar una solución integral que respondiera a los problemas detectados.

Con base en los resultados del análisis, se diseñó la estructura conceptual y técnica del sistema, definiendo la arquitectura de la base de datos, los diagramas de flujo de información, requerimientos funcionales y no funcionales y la interfaz de usuario. Este diseño se elaboró bajo criterios de coherencia, escalabilidad y facilidad de uso, asegurando

que la herramienta pudiera ser comprendida y operada sin dificultad por el personal encargado de la gestión del inventario.

Posteriormente, la fase de desarrollo permitió materializar el diseño propuesto mediante la construcción del prototipo funcional del sistema. La implementación se realizó aplicando buenas prácticas de programación y principios de ingeniería de software, tales como la separación por capas y la modularidad del código. El prototipo fue sometido a pruebas de validación en conjunto con el supervisor del proyecto, lo que permitió realizar ajustes y mejoras basadas en la retroalimentación obtenida. Los resultados demostraron que el sistema cumple con los requerimientos definidos, ofreciendo una herramienta confiable y eficiente para la gestión de inventarios.

En síntesis, el proyecto alcanzó satisfactoriamente los propósitos planteados, aportando a la empresa Van Der Laet S.A. una solución tecnológica que fortalece su control interno y optimiza el manejo de materiales. La integración de una plataforma web con capacidades multiusuario y una base de datos estructurada permitió no solo mejorar los procesos administrativos, sino también establecer un modelo escalable que puede ser ampliado o adaptado a futuras necesidades operativas. De esta forma, el prototipo desarrollado constituye un avance significativo hacia la modernización de los sistemas de gestión en la organización, contribuyendo a una administración más eficiente, transparente y sustentada en el uso estratégico de la información.

6.2 Recomendaciones

Como parte de las recomendaciones derivadas del desarrollo y validación del prototipo funcional para la gestión del inventario de acabados en la empresa Van Der Laet y Jiménez S.A., se sugiere la implementación gradual del sistema dentro del entorno

empresarial, siguiendo una estrategia controlada que garantice la estabilidad y el correcto funcionamiento de la herramienta antes de su adopción total. Este proceso debe iniciarse mediante la ejecución de pruebas piloto con grupos pequeños de usuarios pertenecientes al área de inventarios, con el propósito de evaluar el desempeño real del sistema en condiciones operativas. Estas pruebas permitirán identificar posibles ajustes en la interfaz, la velocidad de respuesta, la usabilidad y la gestión simultánea de información, asegurando que la herramienta responda de manera óptima a las dinámicas cotidianas de la empresa.

Asimismo, resulta fundamental realizar un análisis detallado sobre la cantidad de usuarios que harán uso del sistema y el volumen de información que este deberá manejar, incluyendo la cantidad de productos, movimientos de inventario y consultas esperadas. Esta evaluación permitirá dimensionar de manera adecuada los requerimientos de infraestructura tecnológica, como la capacidad del servidor, el espacio de almacenamiento, la velocidad de conexión a la red y los mecanismos de respaldo de datos. Una planificación de este tipo contribuirá a garantizar la estabilidad del sistema, evitando sobrecargas y asegurando una respuesta eficiente ante un incremento en la cantidad de transacciones o usuarios concurrentes.

De igual manera, se recomienda que la implementación del sistema se acompañe de la adquisición o configuración del equipo tecnológico adecuado, tanto a nivel de hardware como de software. Esto incluye la selección de servidores con especificaciones acordes a las necesidades del sistema, estaciones de trabajo actualizadas para los usuarios finales y una red interna segura y confiable. Además, es pertinente considerar la capacitación del personal que operará la herramienta, de modo que puedan aprovechar plenamente las funcionalidades ofrecidas y mantener la integridad de los datos registrados.

Finalmente, se sugiere establecer un plan de mantenimiento y actualización del sistema una vez implementado, con el fin de garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Este plan debe incluir revisiones periódicas del rendimiento, respaldo de información, actualización de componentes tecnológicos y monitoreo continuo de la seguridad del sistema. Con la aplicación de estas recomendaciones, la empresa podrá asegurar una transición eficiente hacia el uso del nuevo sistema de gestión de inventarios.

Bibliografía

Águeda, D. (14 de Setiembre de 2020). *La cohesión y la coherencia en el artículo científico*.

Obtenido de Escuela de Autores: <https://www.grupocomunicar.com/wp/escuela-de-autores/la-cohesion-y-la-coherencia-en-el-articulo-cientifico/>

Alatraste-Martínez, Y. (Mayo de 2018). *Diseño de Interfaz de Usuario para Creación de Sistemas Multimedia para Apoyar el Desarrollo del Lenguaje*. Obtenido de

ResearchGate:

326752362_Disenio_de_Interfaz_de_Usuario_para_Creacion_de_Sistemas_Multimedia_para_Apoyar_el_Desarrollo_del_Lenguaje

Allen, S. (Julio de 2009). *Extreme ASP.NET - Guiding Principles For Your ASP.NET MVC Applications*. Obtenido de Microsoft Learn: [https://learn.microsoft.com/en-](https://learn.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2009/july/extreme-asp-net-guiding-principles-for-your-asp-net-mvc-applications)

[us/archive/msdn-magazine/2009/july/extreme-asp-net-guiding-principles-for-your-asp-net-mvc-applications](https://learn.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2009/july/extreme-asp-net-guiding-principles-for-your-asp-net-mvc-applications)

Ar Rahid, H. (5 de Abril de 2023). *Research Variables | Types of Research Variables*.

Obtenido de Library & Information Management: <https://limbd.org/research-variables-types-of-research-variables/>

Arrington, E. (2021). *Field Research*. Obtenido de EBSCOHost:

<https://www.ebsco.com/research-starters/social-sciences-and-humanities/field-research>

Beekeeper Studio. (9 de Mayo de 2023). *SQL Server Express Edition: Features and*

Limitations. Obtenido de Beekeeper Studio: <https://www.beekeeperstudio.io/blog/tt-sql-server-express-management-limitations>

- Berrington, J. (Febrero de 2014). *Databases*. Obtenido de ScienceDirect:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472029913003147>
- Duhon, D., & Frisa, K. (13 de Febrero de 2025). *Construction Inventory Management: A Guide to Mastering the Process*. Obtenido de Procore:
<https://www.procore.com/library/inventory-management>
- F.Fawzia, K., & Mallika, R. (2014). *A Survey of Object Oriented JavaScript Language*. Obtenido de International Journal of Computer Applications:
<https://research.ijcaonline.org/volume103/number16/pxc3899358.pdf>
- Hashmicro. (1 de Octubre de 2022). *Advantages of Integrating Inventory Management Software with your Construction Business*. Obtenido de HashMicro:
<https://www.hashmicro.com/blog/advantages-of-integrating-inventory-management-software-with-your-construction-business/>
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. . México D.F.: McGraw-Hill.
- IFRS. (Diciembre de 2003). *IFRS Accounting*. Obtenido de
<https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/html-standards/spanish/2023/issued/ias2.html>
- L., H. (2025). *Social Research Glossary*. Obtenido de Participant observation:
<https://www.qualityresearchinternational.com/socialresearch/participantobservation.htm>
- LookForMedical. (2025). *Sujetos de Información*. Obtenido de LookForMedical:
<https://lookformedical.com/es/info/sujetos-de-investigaci%C3%B3n>

- McBride, N. (10 de Abril de 2019). *The Purpose of an Information System: Reflections on a Customer Relationship Management System Case Study* . Obtenido de AIS Library: <https://aisel.aisnet.org/ukais2019/40/>
- Microsoft. (2025). *What is ASP.NET?* Obtenido de Microsoft ASP.NET: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/aspnet/what-is-aspnet>
- Muda, I., Gusnardi, G., Simarmata, M., & Sitorus JEK. (1 de Febrero de 2025). *Information System's Impact on an Organization (Perspectives of the Economics Impact Organizational and Behavioral Impacts)*. Obtenido de Journal of Economic and Business Studies: <https://www.pubtexto.com/journals/journal-of-economic-and-business-studies/fulltext/information-systems-impact-on-an-organization-perspectives-of-the-economics-impact-organizational-and-behavioral-impacts>
- myGESTIÓN. (3 de Enero de 2024). *Ventajas de la gestión de inventario en tiempo real*. Obtenido de myGESTIÓN: <https://www.mygestion.com/blog/gestion-inventario-tiempo-real>
- Pressman, R., & Maxim, B. (2014). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Price, L. (2025). *The Benefits of Automated Inventory Management Systems*. Obtenido de Tradogram: <https://www.tradogram.com/blog/benefits-of-automated-inventory-management-systems>
- Sagi, S. (Octubre de 2023). *Microsoft SQL Server in the Modern Enterprise: An In-Depth Analysis of Architecture and Scalability*. Obtenido de ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/379179038_Microsoft_SQL_Server_in_the_Modern_Enterprise_An_In-Depth_Analysis_of_Architecture_and_Scalability

Sharma, A. (Mayo de 2018). *Introduction to HTML (Hyper Text Markup Language) - A Review Paper*. Obtenido de ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/327861224_Introduction_to_HTML_Hyper_Text_Markup_Language_-_A_Review_Paper

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del Software*. Naucalpan de Juárez, Estado de México:

Pearson Educación. Obtenido de

https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Steen, D. (17 de Octubre de 2020). *Seminal Papers in Data Science: A Relational Model for Large Shared Data Banks*. Obtenido de Towards Data Science:

<https://towardsdatascience.com/seminal-papers-in-data-science-a-relational-model-for-large-shared-data-banks-892fccf97fd1/>

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de investigación científica*. México D.F.: Linusa.

Obtenido de

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf

Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*.

Barcelona: Paidós. Obtenido de [https://pics.unison.mx/maestria/wp-](https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf)

[content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-](https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf)

[Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf](https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf)

- Van der Laat y Jiménez S.A. (2025). *Solidez y Respaldo*. Obtenido de Van Der Laat y Jiménez S.A.: <https://vjcr.net/solidez-y-respaldo/>
- Venkatesh, A., & Kumar, K. (Julio de 2023). *Inventory Management System*. Obtenido de International Journal of Research Publication and Reviews: <https://ijrpr.com/uploads/V4ISSUE7/IJRPR15421.pdf>
- Ventana Research. (2017). *Five costs and perils of spreadsheets for business analysts*. Obtenido de IGS Research: https://research.ventanaresearch.com/hubfs/Research/White_Papers_Research_Perspectives_etc/Finance/Ventana_Research_Perspective_Five_Costs_and_Perils_of_Spreadsheets_for_Business_Analytics_2017.pdf
- Walton, P. (18 de Agosto de 2013). *Decoupling Your HTML, CSS, and JavaScript*. Obtenido de <https://philipwalton.com/>: <https://philipwalton.com/articles/decoupling-html-css-and-javascript/>
- Whitten, J. L., Bentley, L. D., & Dittman, K. (2004). *Systems Analysis and Design Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Wium Lie, H. (Marzo de 2005). *Cascading Style Sheets*. Obtenido de Håkon Wium Lie: <https://www.wiumlie.no/2006/phd/css.pdf>