

**Practica Empresarial desarrollo e implementación de una plataforma integral para la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, control de inventarios y monitoreo manual de horómetros con generación de alarmas, basada en PostgreSQL y java swing**

**Cristhian Ricardo Bautista Rodríguez**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Mecatrónico**

**Director**

**Luis Fernando Perico Remolina**

**Magíster en controles industriales**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Faculta de Ingeniería Mecatrónicas**

**2025**

### **Dedicatoria**

A mi madre, por ser un ejemplo de dedicación, respeto y nobleza. Su trayectoria como maestra y su respaldo incondicional a lo largo de mi vida han sido fundamentales en mi formación personal y profesional. Aun después de su jubilación, continúa siendo una guía y una inspiración constante.

A mi padre, por inculcarme, a través del trabajo en el campo, los valores de la humildad, la disciplina y el esfuerzo. Su ejemplo de vida ha forjado en mí una profunda admiración y respeto por el trabajo honesto.

A mi hermana, por su inteligencia y orientación constante. Sus consejos y acompañamiento han sido clave en muchos de los pasos que he dado en este camino académico.

A cada uno de ellos, mi más sincero agradecimiento por ser la base y el impulso que han hecho posible la realización de este logro.

## Contenido

Introducción .....	10
1. Practica Empresarial desarrollo e implementación de una plataforma integral para la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, control de inventarios y monitoreo manual de horómetros con generación de alarmas, basada en PostgreSQL y java swing .....	11
1.1 Planteamiento del problema .....	11
1.2 Justificación.....	11
1.3 Objetivos .....	12
1.3.1 Objetivo general .....	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
2. Marco referencial .....	13
2.1 Marco teórico .....	13
2.2 Marco conceptual .....	14
3. Método .....	14
3.1 Participantes.....	14
3.2 Herramientas y materiales.....	15
3.3 Procedimiento.....	15
4. Resultados.....	16
4.1 Módulo de Mantenimientos Correctivos.....	16
4.2 Módulo de Mantenimiento Preventivo.....	18
4.3 Módulo de Inventario .....	20
4.4 Interfaz del sistema.....	22
4.5 Interfaz del Módulo de Mantenimiento Preventivo. ....	25

4.6 Visualización de alarmas y generación de órdenes .....	26
4.7 Generación de órdenes de trabajo. ....	27
4.8 Registro y cierre de actividades. ....	28
4.9 Módulo de Inventario .....	31
4.10 Salidas de repuestos. ....	32
4.11 Entradas de repuestos. ....	33
5. Conclusiones .....	34
Referencias.....	36

**Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> <i>Esquema relacional SQL del módulo de mantenimiento correctivo.</i> .....	18
<b>Figura 2.</b> <i>Esquema relacional SQL del módulo de mantenimiento preventivo.</i> .....	20
<b>Figura 3.</b> <i>Esquema relacional SQL del módulo de inventario.</i> .....	22
<b>Figura 4.</b> <i>Ventana principal del sistema de mantenimiento.</i> .....	23
<b>Figura 5.</b> <i>Formulario de registro de mantenimientos correctivos.</i> .....	23
<b>Figura 6.</b> <i>Formulario de registro de mantenimientos correctivos.</i> .....	24
<b>Figura 7.</b> <i>Selección de repuestos y herramientas asociados a un correctivo.</i> .....	25
<b>Figura 8.</b> <i>Panel de actividades preventivas.</i> .....	26
<b>Figura 9.</b> <i>Estados de alarmas de actividades preventivas.</i> .....	27
<b>Figura 10.</b> <i>Selección de actividades para orden de trabajo</i> .....	28
<b>Figura 11.</b> <i>Formulario de generación de orden de trabajo.</i> .....	28
<b>Figura 12.</b> <i>Cierre de actividades preventivas.</i> .....	29
<b>Figura 13.</b> <i>Formulario cierre de actividades preventivas</i> .....	30
<b>Figura 14.</b> <i>Selección de repuestos utilizados.</i> .....	30
<b>Figura 15.</b> <i>Cierre final de actividades</i> .....	31
<b>Figura 16.</b> <i>Panel de inventario de repuestos.</i> .....	32
<b>Figura 17.</b> <i>Registro de salidas de repuestos.</i> .....	33
<b>Figura 18.</b> <i>Registro de entradas de repuestos.</i> .....	34

## Resumen

*Problema:* En Soluciones Omega S.A, la gestión de mantenimiento se realizaba de manera manual en hojas de cálculo de Excel, lo que dificultaba la trazabilidad de la información, el control de repuestos y la planificación de actividades, generando ineficiencias y riesgo de pérdida de datos.

*Objetivo:* Diseñar e implementar un sistema integral de mantenimiento preventivo y correctivo que centralizara la información, automatizara las alarmas y fortaleciera la gestión del inventario, con el fin de optimizar la disponibilidad de los equipos y la eficiencia operativa. *Método:* Se aplicó una metodología en cinco fases: análisis de requerimientos, diseño de la base de datos en PostgreSQL, desarrollo de la interfaz en Java Swing con FlatLaf, implementación de medidas de seguridad mediante autenticación con tokens y pruebas funcionales en el entorno real. *Resultados:* El sistema integró los módulos de mantenimientos preventivos, correctivos, gestión de inventario y generación de órdenes de trabajo. Se logró mejorar la planificación mediante alarmas automáticas, exportación de reportes a Excel y control detallado de entradas y salidas de repuestos. Los resultados evidencian que la solución redujo los tiempos de inactividad, fortaleció la trazabilidad de las intervenciones y garantizó la disponibilidad de insumos, representando un aporte significativo para la optimización de procesos de mantenimiento en el contexto empresarial.

*Palabras clave:* mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, inventario, trazabilidad, PostgreSQL, Java Swing

### **Abstract**

*Problem:* At Soluciones Omega S.A, maintenance management was carried out manually in Excel spreadsheets, which made it difficult to track information, control spare parts, and plan activities, leading to inefficiencies and the risk of data loss. *Objective:* To design and implement a comprehensive preventive and corrective maintenance system that would centralize information, automate alarms, and strengthen inventory management in order to optimize equipment availability and operational efficiency. *Method:* A five-phase methodology was applied: requirements analysis, database design in PostgreSQL, interface development in Java Swing with FlatLaf, implementation of security measures through token authentication, and functional testing in the real environment. *Results:* The system integrated the modules for preventive and corrective maintenance, inventory management, and work order generation. Planning was improved through automatic alarms, exporting reports to Excel, and detailed control of spare parts inputs and outputs. The results show that the solution reduced downtime, strengthened the traceability of interventions, and ensured the availability of supplies, representing a significant contribution to the optimization of maintenance processes in the business context.

*Keywords:* preventive maintenance, corrective maintenance, inventory, traceability, PostgreSQL, Java Swing

## Glosario

*Base de datos relacional:* modelo de almacenamiento de datos que organiza la información en tablas relacionadas entre sí mediante claves primarias y foráneas. Garantiza integridad y consistencia en los registros (Google Cloud, s.f.).

*Control de inventarios:* proceso de registro y seguimiento de entradas, salidas y niveles de stock de repuestos, con el fin de asegurar la disponibilidad de recursos en los procesos de mantenimiento.

*Horómetro:* dispositivo que mide las horas de funcionamiento acumuladas de un equipo, utilizado como criterio para planificar actividades de mantenimiento preventivo.

*Interfaz gráfica de usuario (GUI):* medio de interacción entre el sistema y los usuarios mediante ventanas, formularios y elementos visuales, implementada en este proyecto con Java Swing.

*Java Swing:* biblioteca gráfica de Java que permite crear aplicaciones de escritorio con interfaces interactivas y personalizables.

*Mantenimiento correctivo:* conjunto de acciones realizadas para reparar fallas o restablecer la funcionalidad de un equipo después de un daño inesperado.

*Mantenimiento preventivo:* conjunto de actividades programadas con el fin de evitar fallas en los equipos, aumentando su vida útil y reduciendo tiempos de inactividad.

*Orden de trabajo (OT):* documento o registro digital que formaliza la solicitud y ejecución de una actividad de mantenimiento, detallando responsables, recursos y tiempos.

*PostgreSQL:* sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, empleado en el proyecto para garantizar integridad y escalabilidad en la administración de la información.

*Trazabilidad:* capacidad de identificar y seguir el historial, la aplicación y la localización de cada equipo, repuesto o actividad a lo largo de todo el ciclo de mantenimiento.

## **Introducción**

En el desarrollo de la práctica profesional se identificó una problemática significativa en la gestión del mantenimiento y el control de inventario de repuestos, ya que estos procesos se realizaban mediante una macro en Excel. Esta solución generaba dificultades de trazabilidad, errores en el registro de datos y conflictos derivados del uso compartido del archivo por múltiples usuarios. Estas fallas afectaban la eficiencia operativa y la toma de decisiones oportunas en el área de mantenimiento.

Ante esta situación, se planteó como propósito principal el diseño e implementación de una plataforma integral que optimizara la gestión de órdenes de trabajo, el seguimiento de actividades preventivas y correctivas, y el control del inventario. El proyecto tuvo un enfoque práctico-aplicado, orientado a resolver una necesidad real del entorno empresarial. La solución fue desarrollada mediante una base de datos en PostgreSQL y una interfaz gráfica en Java Swing, lo que permitió mejorar la trazabilidad de la información, reducir errores en el registro de datos y facilitar el seguimiento de las actividades de mantenimiento.

# **1. Practica Empresarial desarrollo e implementación de una plataforma integral para la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, control de inventarios y monitoreo manual de horómetros con generación de alarmas, basada en PostgreSQL y java swing**

## **1.1 Planteamiento del problema**

Durante la práctica profesional realizada en la empresa *Soluciones Omega*, se identificó una problemática en los procesos de gestión del mantenimiento y control de inventarios. Estas tareas se ejecutaban mediante una macro en Excel, herramienta que, aunque fue funcional en un principio, comenzó a presentar limitaciones en cuanto a la trazabilidad de la información, la precisión en el registro de datos y el uso simultáneo por múltiples usuarios.

Con el tiempo, el archivo se volvió más lento e inestable, ocasionando errores frecuentes, pérdida de información y dificultades para realizar un seguimiento adecuado de las actividades ejecutadas.

Si bien existen soluciones tecnológicas comerciales para la gestión de mantenimiento, muchas resultan costosas, poco adaptables o demasiado complejas para pequeñas y medianas empresas. En consecuencia, surgió la necesidad de desarrollar una solución propia, ajustada a las condiciones reales de *Soluciones Omega*, que optimizara la planificación, ejecución y control del mantenimiento, así como la administración del inventario de repuestos.

## **1.2 Justificación**

La gestión eficiente del mantenimiento y el control del inventario de repuestos es un factor clave para garantizar la continuidad operativa en cualquier organización industrial. En empresas

como *Soluciones Omega*, donde los procesos aún dependen de herramientas limitadas como macros en Excel, se hace evidente la necesidad de contar con soluciones tecnológicas que permitan automatizar, centralizar y asegurar la trazabilidad de la información.

Incluye la importancia del tema elegido ya sea conceptual, para la formación de recursos humanos, por su aplicación en una región, por su importancia económica- y el valor científico-técnico del trabajo a realizar. Responde al porqué y para qué, además de señalar los posibles campos de aplicación y anticipar el impacto que operará la tesis en el campo científico y tecnológico y en el campo económico social.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento y control de inventario, con el fin de mejorar la eficiencia en el registro y seguimiento de actividades de mantenimiento, mediante la creación de una base de datos y una interfaz gráfica que centralice la información.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

Diseñar e implementar una base de datos para almacenar de forma organizada la información relacionada con el mantenimiento y los repuestos, mediante el uso de un modelo relacional en PostgreSQL Para su formulación se deben identificar problemas macro y específicos.

Diseñar e implementar una base de datos para almacenar de forma organizada la información relacionada con el mantenimiento y los repuestos, mediante el uso de un modelo relacional en PostgreSQL.

Normalizar el registro de actividades preventivas y correctivas, así como la generación de órdenes de trabajo y la administración de inventarios, con el fin de permitir una migración eficiente de datos desde la macro de Excel y asegurar la consistencia de la información, mediante el uso de procesos de estandarización y limpieza de datos antes de su incorporación a la nueva base de datos.

Desarrollar una interfaz gráfica intuitiva con el propósito de mejorar la usabilidad y la experiencia de los usuarios en la gestión de información, haciendo uso de Java Swing y de principios de diseño centrado.

Implementar un sistema de alertas para el mantenimiento programado y la gestión de inventario con el fin de garantizar la oportuna programación de actividades preventivas y la disponibilidad de repuestos, mediante la configuración de indicadores y parámetros en la plataforma que permitan generar avisos en pantalla.

Mejorar la trazabilidad de las actividades de mantenimiento con la finalidad de facilitar el seguimiento histórico y la toma de decisiones, estructurando los equipos y sistemas en la base de datos vinculándolos a los registros de mantenimiento realizados.

Fortalecer la seguridad del sistema y de la base de datos para proteger la integridad de la información y prevenir su corrupción, a través de la configuración de controles de acceso, protocolos de encriptación y buenas prácticas de administración de usuarios y respaldos.

## **2. Marco referencial**

### **2.1 Marco teórico**

*Bases de datos relacionales.* El modelo relacional (tablas, claves primarias/foráneas) asegura integridad y consistencia. Propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y

Durabilidad) y diseño normalizado (FN1–FN3) mitigan redundancia y anomalías de actualización. Índices y vistas optimizan consultas frecuentes [1].

*Interfaz de usuario (UI) y UX.* Con *Java Swing* y un *look and feel* moderno (FlatLaf), se busca reducir la carga cognitiva, estandarizar flujos y minimizar errores mediante validaciones, mensajes y patrones de diseño (formularios consistentes, atajos de teclado, confirmaciones) [2], [3].

## 2.2 Marco conceptual

A efectos del presente trabajo, se emplean las siguientes definiciones operativas.

- *Orden De Trabajo (OT):* instrucción formal que describe actividad, recursos, prioridad y estado para ejecutar mantenimiento.
- *Mantenimiento preventivo/correctivo:* actividades programadas para evitar fallas / acciones reactivas para restablecer la funcionalidad.
- *Trazabilidad:* capacidad de reconstruir la historia de equipos/intervenciones/consumos mediante registros enlazados.

## 3. Método

### 3.1 Participantes.

- *Actores involucrados:* técnicos de mantenimiento, personal de almacén de repuestos, ingeniero/analista de mantenimiento y el practicante (autor de presente trabajo).

- *Rol de cada actor:* los técnicos y almacén aportaron requerimientos y validaron los flujos; el ingeniero definió prioridades y aprobó funcionalidades; el practicante ejecutó análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue.
- *Aspectos éticos y de confidencialidad:* se trabajó con datos operativos internos no se recolectó información sensible de personas. Se preservó la confidencialidad conforme a las políticas de la empresa.

### **3.2 Herramientas y materiales.**

- *Software y tecnologías:* base de datos PostgreSQL, Java Swing y look & feel FlatLaf; control de versiones Git; hojas de cálculo Excel como fuente de datos inicial.
- *Infraestructura:* equipo de desarrollo local y servidor/base de datos para pruebas e implementación.
- *Seguridad:* Sistema de inicio de sesión con credenciales por usuario y perfiles básicos; copias de seguridad de la base de datos y respaldo del Excel original durante la transición.

### **3.3 Procedimiento.**

1. *Análisis de requerimientos:* Se identificaron necesidades y procesos a mejorar mediante observación de actividades de mantenimiento y reuniones con el ingeniero de mantenimiento. Se definieron funcionalidades esenciales (gestión de órdenes de trabajo y control de inventario, entre otras).
2. *Diseño de la base de datos:* Se definieron las entidades principales (órdenes de trabajo, equipos, repuestos y actividades de mantenimiento) y sus relaciones. El diseño se alineó

con la estructura previa de la macro en Excel para facilitar la transición y conservar la lógica operativa conocida por los usuarios.

3. *Desarrollo del software:* Se implementó la base de datos en PostgreSQL y la interfaz en Java Swing con FlatLaf. Se desarrollaron módulos para la gestión de órdenes de trabajo (crear, asignar, cerrar) y para el control de inventario (entradas/salidas y existencias).
4. *Pruebas y validación:* Se realizaron pruebas funcionales de registro y consulta de datos, generación y seguimiento de órdenes de trabajo, alertas y manejo de inventario. Se verificó el funcionamiento del login y el acceso por perfiles. Se brindó acompañamiento a los usuarios durante el uso inicial, resolviendo incidencias detectadas.
5. *Implementación:* Se puso en marcha el sistema en el entorno real de trabajo, ajustando detalles según observaciones de los usuarios.<sup>1</sup>

## 4. Resultados

### 4.1 Módulo de Mantenimientos Correctivos

El módulo de mantenimientos correctivos centraliza la información de las fallas reportadas en los equipos, permitiendo vincular técnicos, síntomas, causas, repuestos y herramientas utilizadas. Gracias a esta estructura se facilita la trazabilidad completa de cada correctivo, desde la detección de la falla hasta el cierre de la intervención. La **Figura 1** muestra el diseño del esquema relacional correspondiente.

*Tablas principales.*

---

<sup>1</sup>A la fecha se encuentra pendiente la documentación formal completa del sistema; se dejó un esquema de contenidos y evidencias de uso para su consolidación posterior.

La entidad `mantenimientos_correctivos` funciona como tabla núcleo del módulo y almacena el registro base de cada correctivo. A partir de esta se enlazan otras entidades que complementan la información:

- *detalle\_intervenciones\_correctivas*: guarda observaciones, novedades, fechas y tiempos de intervención.
- *detalle\_danos*: documenta síntomas, partes afectadas y modos de falla.
- *tecnicos\_asignados*: vincula el correctivo con el personal responsable.
- *detalle\_uso\_herramientas\_correctivas*: registra las herramientas empleadas y las cantidades utilizadas.

#### *Relaciones clave.*

- La clave foránea `id_estado` conecta el correctivo con la tabla estados, lo que permite identificar si la activada realizada el equipo a intervenir ejecución (detenido, ejecución)
- El campo `id_tp_mantenimiento` especifica el tipo de intervención registrada (correctiva o preventiva).
- En *detalle\_danos*, los campos `id_parte_equipo` e `id_modos_fallo` permiten identificar la causa de la falla y el componente específico afectado.
- Aunque en la Figura 1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** no se visualiza la tabla *equipos* por la extensión del diagrama, la entidad *mantenimientos\_correctivos* incluye una clave foránea que la enlaza con dicha tabla, lo que garantiza que cada correctivo se asocie a una parte del equipo, subsistema, sistema de un equipo correspondiente.

#### *Utilidad práctica.*



tarea que a su vencimiento de alarma generan un orden de trabajo así en su estado varía entre programada y no programada.

- *Realizacion\_mantenimientos\_preventivos*: una vez que una actividad preventiva este realiza en esta tabla se lleva a cabo el registro de su realización así obteniendo una trazabilidad de las actividades preventivas de un equipo.
- *detalle\_mantenimientos\_preventivos*: guarda información sobre futuras intervenciones, como fecha de ejecución anterior, valores de horómetro y la próxima fecha estimada de mantenimiento.
- *configuracion\_actividades*: permite definir el tipo frecuencia de ejecución (horas, días) y vincula cada actividad programada con parámetros de control.
- *detalle\_actividades*: registra la descripción, observaciones, cantidad de personal requerido, tiempo estimado y estado del equipo durante la ejecución.

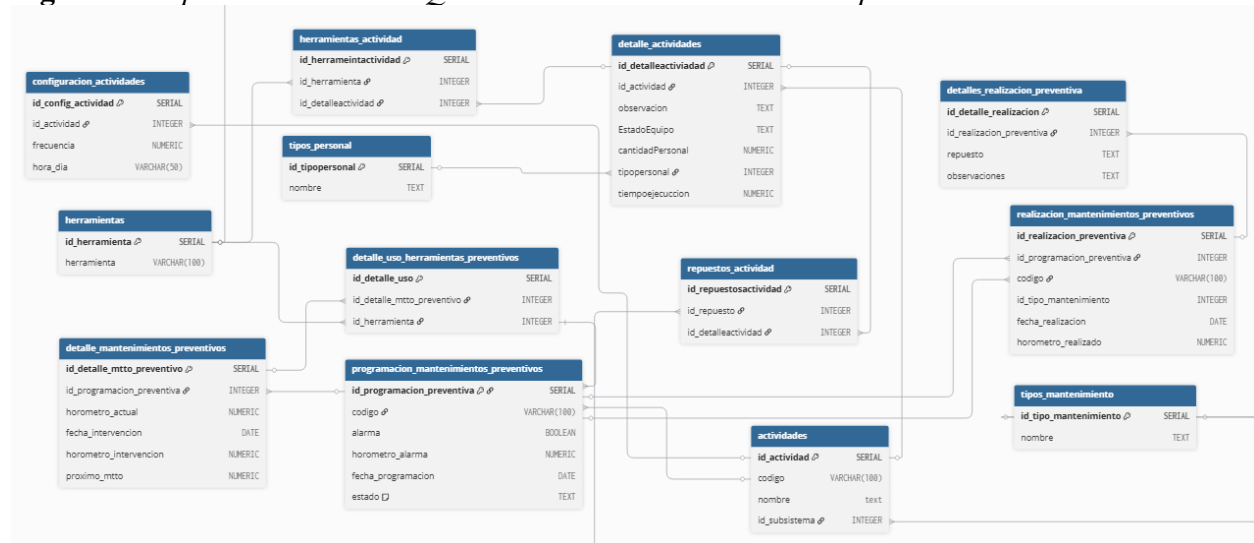
*Relaciones clave.*

- La tabla *detalle\_uso\_herramientas\_preventivos* enlaza las herramientas a las actividades para la intervención.
- La tabla *repuestos\_actividad* vincula los repuestos a consumir con las actividades preventivas ejecutadas.
- *tipos\_personal* define el perfil requerido para cada actividad, mientras que *tipos\_mantenimiento* clasifica la naturaleza de las intervenciones.
- Aunque no se muestra en la figura, este módulo se conecta con la tabla *equipos* mediante las actividades, garantizando que cada programación esté vinculada a un equipo específico.

*Utilidad práctica.*

Esta estructura permite planificar de manera precisa las actividades preventivas, asociado cada intervención con los recursos humanos y materiales necesarios. A su vez, facilita la trazabilidad de las acciones realizadas, los repuestos consumidos y herramientas utilizadas, reduciendo la probabilidad de fallas imprevistas y optimizando la disponibilidad de los equipos.

**Figura 2.** Esquema relacional SQL del módulo de mantenimiento preventivo.



### 4.3 Módulo de Inventario

El módulo de inventario tiene como propósito administrar de forma centralizada los repuestos y materiales necesarios para las labores de mantenimiento. Este módulo contempla la gestión de entradas, salidas, proveedores, almacenes y unidades de medida, garantizando un control adecuado de los recursos disponibles. La **Figura 3** muestra el esquema relacional de este módulo.

*Tablas Principales.*

- *Repuestos*: entidad núcleo; contiene la información principal de cada repuesto, incluyendo nombre, clase, proveedor, unidad de medida, referencia de producto y código Omega referencia interna.
- *Entradas*: registra los ingresos de repuestos al inventario, con datos como cantidad, fecha de entrada, costo de entrada y posición de destino en el almacén.
- *salidas*: documenta los consumos de repuestos, vinculando cada salida con un equipo, tipo de mantenimiento, técnico responsable y un código de salida el cual debe indicar el número correctivo o id de la orden de mantenimiento preventivo en que se usó repuesto así para asegurar la trazabilidad.
- *almacenes y posiciones*: definen la ubicación física de los repuestos dentro de los almacenes, garantizando control de localización.
- *proveedores*: contiene la información de los proveedores asociados a cada repuesto (nombre y contacto).
- *unidades*: establece la unidad de medida (ejemplo: piezas, litros, metros) en la cual se maneja cada repuesto.
- *descripcion\_repuesto*: complementa la información con detalles adicionales de cada repuesto.

#### *Relaciones clave.*

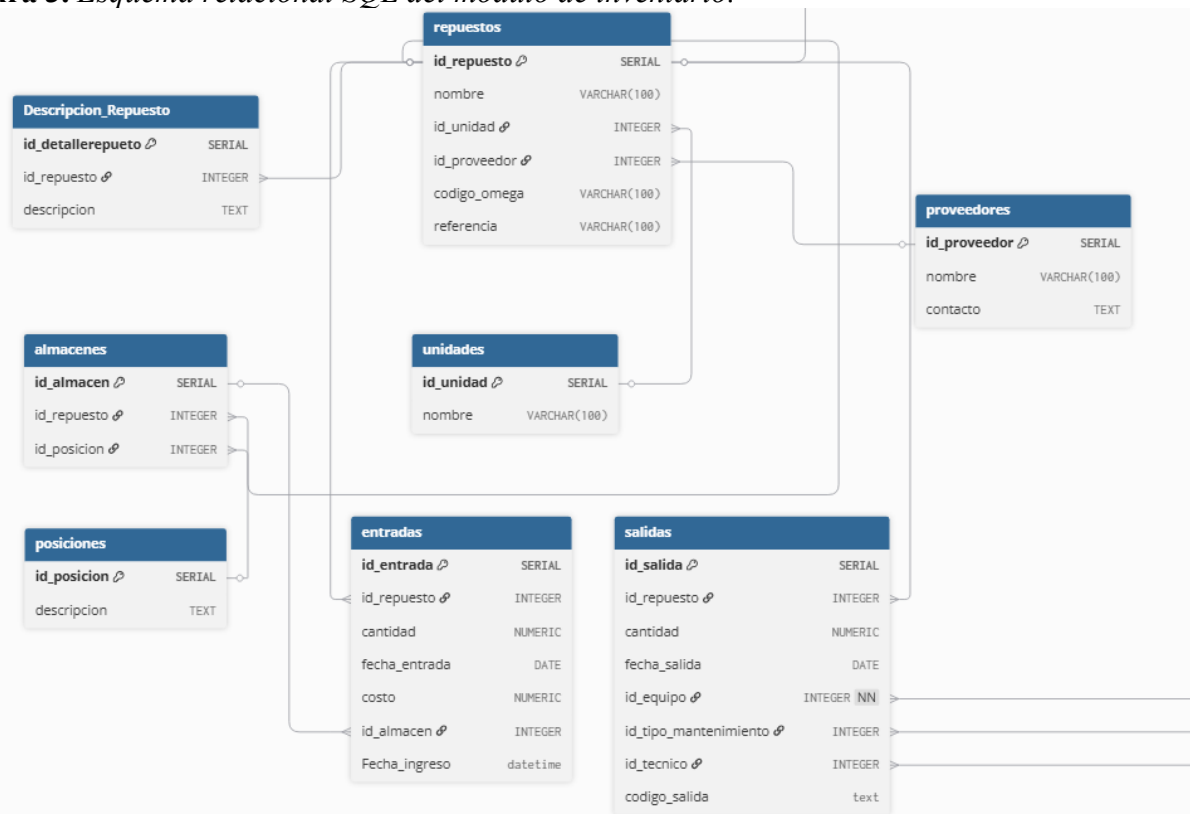
- La tabla *repuestos* se conecta con *entradas* y *salidas*, permitiendo un control completo de los movimientos de inventario.
- Cada *entrada* está vinculada a un almacén y registra el costo y fecha de ingreso, lo que refuerza la trazabilidad contable.

- Cada *salida* se asocia a un equipo, un tipo de mantenimiento y un técnico, garantizando que el consumo de materiales se relacione directamente con actividades de mantenimiento.
- *proveedores* y *clase\_repuesto* fortalecen la gestión logística, mientras que *unidades* asegura la consistencia en la medición de cantidades.

### *Utilidad práctica.*

El diseño del módulo de inventario permite mantener un control riguroso de entradas y salidas, facilitando la identificación de proveedores, el cálculo de costos asociados y la prevención de faltantes. Además, la vinculación con equipos, técnicos y tipos de mantenimiento proporciona una trazabilidad integral, lo que mejora la planificación y la toma de decisiones en la gestión de repuestos.

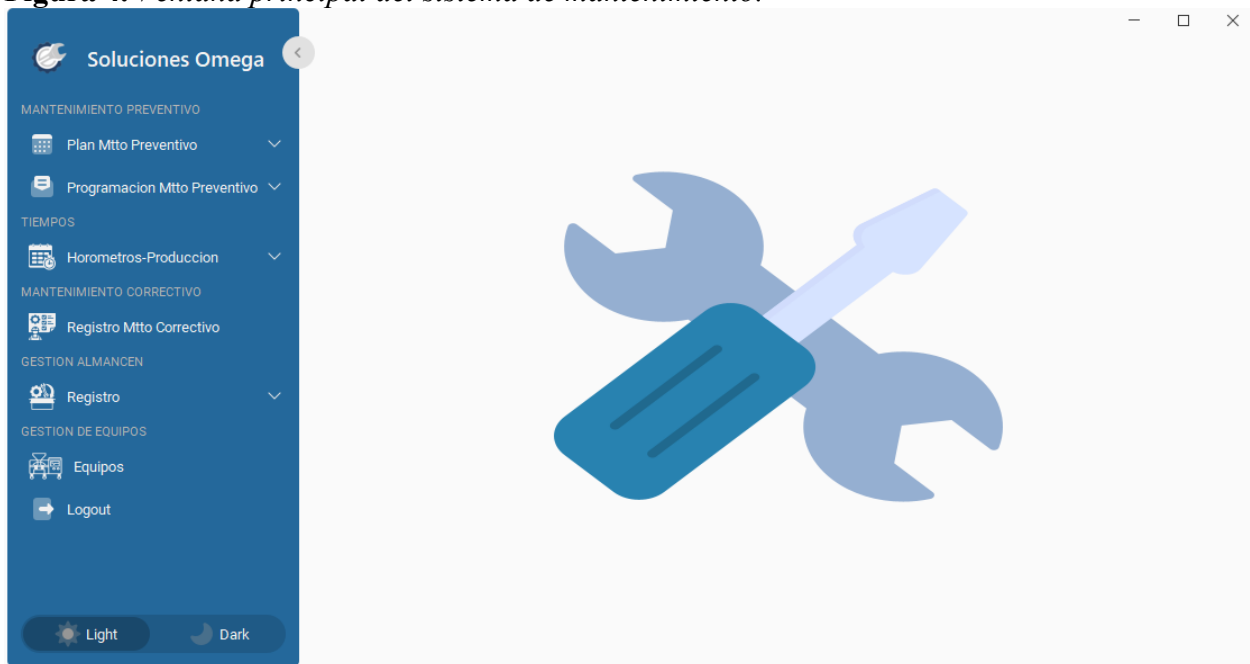
**Figura 3.** Esquema relacional SQL del módulo de inventario.



#### 4.4 Interfaz del sistema

La interfaz gráfica del sistema fue desarrollada en Java Swing, con el objetivo de ofrecer un entorno amigable y de fácil uso para el personal de mantenimiento. A través de las distintas ventanas se permite registrar, consultar y gestionar la información de los módulos descritos previamente en la base de datos.

**Figura 4.** *Ventana principal del sistema de mantenimiento.*



La ventana principal concentra el acceso a los módulos de correctivos, preventivos, inventario y alarmas, facilitando la navegación del usuario hacia las funcionalidades específicas.

**Figura 5.** *Formulario de registro de mantenimientos correctivos.*

Id	Fecha Fallo	Hora Fallo	Tiempo Interven...	Estado	Sede	Equipo	Sistema	Subsistema	Parte	Accion
4252	2025-02-11	10:00:00	01:00	OPERACIÓN	PLANTA GALLETERIA SJ	OGA	MECÁNICO	DOSIFICADOR DE HARINA	DIFUSORES	
4251	2025-02-09	16:05:00	00:40	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	DISPOSITIVOS DE CIERRE Y APERTURA	TOPE	
4250	2025-02-08	05:00:00	02:10	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	PERNO DE CIERRE	PERNO DE RODILLO DE CIERRE	
4249	2025-02-05	05:00:00	00:40	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	VTR0-48G	MECÁNICO	TORRE DE ENROLLAMIENTO	CORREA DENTADA SINCROFLEX 32 AT 10/1150	
4248	2025-02-02	13:20:00	01:00	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	EYECTOR	EYECTOR STA.MTA.KTA NORMAL CON DOBLE GUARDADOR DE BOLA	
4247	2025-02-04	20:00:00	00:40	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	RUEDA PORTANTE	RUEDA PORTANTE D=80/D100	
4246	2025-02-02	07:20:00	01:00	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	MECÁNICO	MOLDE DE COCCIÓN	PLACA DE ABERTURA Y DE CIERRE 210X325	
4245	2025-02-01	09:30:00	02:10	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	VTR0-48G	MECÁNICO	CALEFACCION	PRESOSTATO DIG 6 UNO. 8 444 7250 0AMA 0-A-6 MBARIOS	
4244	2025-01-25	06:00:00	01:25	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	PERNO DE CIERRE	PERNO DE CIERRE D 51.2X197	
4243	2025-01-22	06:00:00	02:40	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	MECÁNICO	PERNO DE CIERRE	PERNO DE RODILLO DE CIERRE L=69MM. A=13.5MM	
4242	2025-01-22	16:57:00	00:13	DETENIDA	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-36G	MECÁNICO	PERNO DE CIERRE	CONSUNTO RODILLO DE CIERRE. RODAMIENTO ANGULAR D51 DE DOS FILAS	

Este panel permite consultar el historial de correctivos registrados, mostrando datos como fecha y hora de falla, tiempo de intervención, estado, equipo, subsistema y parte afectada. Con esta información es posible calcular tiempos de inactividad y analizar las fallas recurrentes en los equipos.

**Figura 6.** *Formulario de registro de mantenimientos correctivos.*

AGREGAR CORRECTIVO

Sedes: PLANTA GALLETERIA SJ

Equipos: MTA-36G

Sistemas: MECÁNICO

Subsistemas: MOLDE DE COCCIÓN

Partes: PERNO D8,9X22

Estado: OPERACIÓN

Sintomas: DAÑADO

Modos de Fallos: SE GENERA CORTO ENTRE LAS RESISTENCIAS HORIZONTALES

Tecnico: JESUS QUINTANA

Id de Ingreso: 4355

Fecha de Fallo: 2025-08-19

Hora de Fallo: 10:00:00

Fecha de Entrega: 2025-08-19

Hora de Entrega: 12:00:00

Observaciones: OBSERVACIONES...

Descripcion: DESCRIPCIÓN...

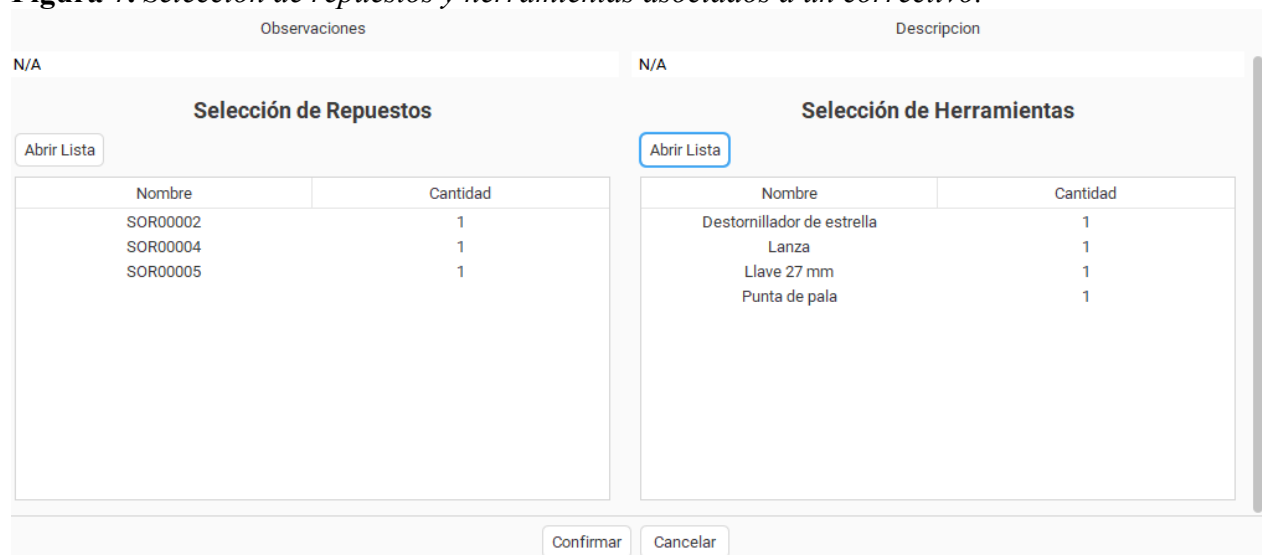
Selección de Repuestos

Selección de Herramientas

Confirmar Cancelar

El formulario permite ingresar un nuevo correctivo, vinculando sede, equipo, subsistema, estado, técnico responsable y detalle de la falla. Asimismo, se registran las fechas y horas de inicio y cierre de la intervención, garantizando trazabilidad en los tiempos de paro.

**Figura 7.** Selección de repuestos y herramientas asociados a un correctivo.



The screenshot shows a web-based interface for selecting parts and tools. It is divided into two main sections: 'Selección de Repuestos' (Parts Selection) and 'Selección de Herramientas' (Tools Selection). Each section has an 'Abrir Lista' (Open List) button and a table with two columns: 'Nombre' (Name) and 'Cantidad' (Quantity). The 'Repuestos' table lists three items: SOR00002, SOR00004, and SOR00005, each with a quantity of 1. The 'Herramientas' table lists four items: Destornillador de estrella, Lanza, Llave 27 mm, and Punta de pala, each with a quantity of 1. At the bottom of the interface, there are 'Confirmar' (Confirm) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

Nombre	Cantidad
SOR00002	1
SOR00004	1
SOR00005	1

Nombre	Cantidad
Destornillador de estrella	1
Lanza	1
Llave 27 mm	1
Punta de pala	1

En esta interfaz se especifican los repuestos consumidos y las herramientas utilizadas durante la intervención. De esta manera, cada correctivo queda relacionado tanto con los recursos humanos como con los materiales empleados, lo que fortalece el control de inventario.

#### 4.5 Interfaz del Módulo de Mantenimiento Preventivo.

El módulo de mantenimiento preventivo permite la creación y administración de actividades programadas con base en la frecuencia de uso de los equipos, ya sea en horas de operación o en días. Cada actividad se asocia a un equipo específico y cuenta con un código único para garantizar su trazabilidad. Esta funcionalidad facilita la planificación eficiente del mantenimiento y asegura la ejecución oportuna de las intervenciones.

**Figura 8.** Panel de actividades preventivas.

Codigo	Alarma	Actividad	Accion
HA001	8000	CAMBIAR RODAMIENTOS RANURADOS DE BOLAS DE TURBINA DE AIRE	[Iconos de acción]
HA002	1000	LUBRICAR COJINETES PRINCIPALES	[Iconos de acción]
HA003	720	REVISAR RODAMIENTOS, REPONER SI HACE FALTA DEL SISTEMA DE TENSION DE LA CADENA DE COCCION	[Iconos de acción]
HA004	4000	CAMBIOS DE BUJES Y ARANDELAS SINTERIZADAS, Y PULIR PERNOS DEL ACCIONAMIENTO DE CADENA DUPLEX DEL MOTOR PRINCIPAL	[Iconos de acción]
HA005	8000	REVISAR ESTADO DE POLEA, CORREA Y RODAMIENTOS DE MOTOR PRINCIPAL (REEMPLAZAR EN CASO DE SER NECESARIO)	[Iconos de acción]
HA006	1000	REVISAR ESTADO Y ENGRASAR CHUMACERA DE ACCIONAMIENTO PRINCIPAL (PAG 8 Y 9, POSICION 20)	[Iconos de acción]
HA007	6000	REVISION DEL SISTEMA CADEMA DE COCCION (MOLDE 1-6) (BUJES Y RODAMIENTOS DEL COSTADOS DE LOS PERNOS DE CERNIERA) - LUBRICAR RODAMIENTOS PORTANTES 3708470 - CAMBIO DE BUJES SINTERIZADOS DE RUEDAS PORTANTES 2014939 - CAMBIO DE BUJES METALICOS DE RUEDAS PORTANTES 1707736	[Iconos de acción]
HA008	2000	LUBRICAR RODAMIENTOS DE APERTURA Y CIERRE (PAGINA 23 Y 23, POSICION 20)	[Iconos de acción]
HA009	720	REVISAR ESTADO, POSICION Y AJUSTE DE TOPE, UNAS DE APERTURA Y CIERRE (PAGINA 8 Y 9, POSICION 70, 80 Y 90)	[Iconos de acción]
HA010	4000	REVISION DEL SISTEMA CADEMA DE COCCION (MOLDE 7-12) (BUJES Y RODAMIENTOS DEL COSTADOS DE LOS PERNOS DE LAS ESTRELLAS) - LUBRICAR RODAMIENTOS PORTANTES 3708470 - CAMBIO DE BUJES SINTERIZADOS DE RUEDAS PORTANTES 2014939 - CAMBIO DE BUJES METALICOS DE RUEDAS PORTANTES 1707736	[Iconos de acción]

En el panel de actividades se gestionan las tareas programadas, que incluyen la configuración de repuestos, herramientas necesarias, descripción de la tarea, tiempo estimado de ejecución, subsistema asociado, cantidad de personal requerido y estado de la máquina. Esta información permite una planificación precisa y mejora la eficiencia en la ejecución de las labores de mantenimiento.

#### 4.6 Visualización de alarmas y generación de órdenes

El sistema incorpora un mecanismo de alarmas que refleja el estado de las actividades preventivas mediante códigos de color:

- *Verde*: Indica que la alarma está dentro del tiempo establecido y aún no ha vencido. En este estado, la alarma se muestra como "No programada", lo que significa que la actividad sigue en tiempo y muestra un número que indica la cantidad de días restantes antes de su vencimiento.

- **Blanco:** Representa las actividades programadas y asignadas en la orden de trabajo para los técnicos. En este estado, el sistema cambia la alarma a "Programada", pero el contador de la alarma sigue disminuyendo en valores negativos hasta que se realice la actividad.
- **Rojo:** Indica que la alarma ha vencido y no ha sido programada a tiempo. En este estado, la casilla de Orden de Trabajo permite marcar la actividad mediante un checkbox, lo que facilita su asignación y control.

**Figura 9.** Estados de alarmas de actividades preventivas.

Codigo	Sede	Equipo	Descripcion	Frecuencia	Estado	Alarma	Vence en	OrdenTra...
HB021	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISAR RODAMIENTOS DEL EYECTOR (REVISAR MANUAL DE PARTES PAG. 43. POSICIONES 30, 20, 52, 142, 163). SE DEBE ENGRASAR LOS RODAMIENTOS LINEALES Y REEMPLAZAR LOS DEMAS RODAMIENTOS EN CASO DE SER NECESARIO	720	No Programada	Ok	387	<input type="checkbox"/>
HB022	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISION DEL SISTEMA CADEMA DE COCCION (MOLDE 25-30) (BUJES Y RODAMIENTOS DEL COSTADOS DE LOS PERINOS DE LAS ESTRELLAS) -LUBRICAR RODAMIENTOS PORTANTES 3708470 -CAMBIO DE BUJES SINTERIZADOS DE RUEDAS PORTANTES 2014939 -CAMBIO DE BUJES METALICOS DE RUEDAS PORTANTES 1707736	4000	No Programada	Ok	3667	<input type="checkbox"/>
HB023	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	VERIFICAR POSIBLES FUGAS DE ACEITE DEL REDUCTOR MOTORREDUCTOR DE LA MESA APILADORA, MESA DE TRANSFERENCIA, CINTA REFRIGERADORA Y CINTA EMPAQUETADORA	4000	No Programada	Ok	3667	<input type="checkbox"/>
HB024	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	LUBRICAR CADENAS DE ACCIONAMIENTO DE LA MESA APILADORA, MESA DE TRANSFERENCIA, CINTA REFRIGERADORA Y CINTA EMPAQUETADORA	4000	Programada	Ok	-810	<input type="checkbox"/>
HB025	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISAR RODAMIENTOS DE BOLA DE LA MESA APILADORA, MESA DE TRANSFERENCIA, CINTA REFRIGERADORA Y CINTA EMPAQUETADORA. (REEMPLAZARLOS EN CASO DE SER NECESARIO)	4000	No Programada	Programar	-67	<input type="checkbox"/>
HB026	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISION DEL SISTEMA CADEMA DE COCCION (MOLDE 13-18) (BUJES Y RODAMIENTOS DEL COSTADOS DE LOS PERINOS DE CERNIERA) -LUBRICAR RODAMIENTOS PORTANTES 3708470 -CAMBIO DE BUJES SINTERIZADOS DE RUEDAS PORTANTES 2014939 -CAMBIO DE BUJES METALICOS DE RUEDAS PORTANTES 1707736	6000	No Programada	Ok	5667	<input type="checkbox"/>
HB027	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISAR Y AJUSTAR LOS ELECTRODOS DE LA CALEFACCION, REVISAR AJUSTE DE LLAMA ALTA Y BAJA	1000	No Programada	Ok	667	<input type="checkbox"/>
HB028	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	LIMPIEZA DE TOBERNAS (SE DEBE UTILIZAR GRATA Y BROCAS DE 2.5 mm)	3000	No Programada	Ok	2667	<input type="checkbox"/>
HB029	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISION SENSORES DEL GAS Y AIRE (PRESOSTATO 2.5-5 MBAROS) Y MANOMETROS	1000	No Programada	Ok	667	<input type="checkbox"/>

Este sistema de notificación visual facilita la priorización de actividades y asegura que ninguna quede sin atención dentro del periodo establecido.

#### 4.7 Generación de órdenes de trabajo.

El sistema permite generar órdenes de trabajo a partir de las actividades seleccionadas en el panel.

**Figura 10.** Selección de actividades para orden de trabajo

Codigo	Sede	Equipo	Descripción	Frecuencia	Estado	Alarma	Vence en	Orden...
HI019	PLANTA GALLETERIA SJ	ELEVADOR (EL 001)	INSPECCIÓN EN LAS BARANDAS, CADENAS, PIVOTE CLAVIJAS Y PERNOS DONDE SU INSTALACIÓN SEA SEGURA Y NO EXISTAN DAÑOS ESTRUCTURALES.	171	No Programada	Ok	20246	<input checked="" type="checkbox"/>
HC007	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR.	20280	No Programada	Ok	16889	<input checked="" type="checkbox"/>
HI010	PLANTA GALLETERIA SJ	ELEVADOR (EL 001)	COMPROBAR QUE LA LUBRICACIÓN SEA LA ADECUADA SI NO LO ES ASÍ LUBRICARLO. DE LOS COMPONENTES DE DIRECCIÓN	10000	No Programada	Ok	9997	<input checked="" type="checkbox"/>
HL017	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 323 (MC 001)	SUSTITUIR EL FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO, EL FILTRO DE VENTILACIÓN Y EL FILTRO DE PURGA DE AIRE.	2000	No Programada	Programar	-314	<input checked="" type="checkbox"/>
HL021	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 323 (MC 001)	SUSTITUIR EL ACEITE HIDRÁULICO.	2000	No Programada	Programar	-314	<input checked="" type="checkbox"/>
HL035	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 323 (MC 001)	SUSTITUIR EL ACEITE DE TRANSMISIÓN.	2000	No Programada	Programar	-314	<input checked="" type="checkbox"/>

El formulario de orden de trabajo solicita información como responsable, fecha de inicio y fecha de vencimiento, utilizando un calendario interactivo para reducir errores en la captura.

**Figura 11.** Formulario de generación de orden de trabajo.

Id	Sede	Equipo	Actividad	Descripción	Acción
HB021	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISAR RODAMIENTOS DEL EJECTOR (REVISAR MANUAL DE PARTES PAG 43 POSICIONES 30, 20, 52, 142, 163). SE DEBE ENGRASAR LOS RODAMIENTOS LINEALES Y REEMPLAZAR LOS DEMÁS RODAMIENTOS EN CASO DE SER NECESARIO	DES-MONTAR PLACA DEL EJE DEL EJECTOR, EMPLEAR LLAVES BRISTOL PARA ESTE PROCESO. REMOVER EL TORNILLO DE UNIÓN ENTRE EL COJINETE DE DESPLAZAMIENTO Y LA PLACA DEL EJE DEL EJECTOR. EMPLEAR LLAVES BRISTOL. REMOVER ANILLO DE RETENCIÓN EMPLEANDO PINZA PARA ANILLOS DE RETENCIÓN. REMOVER CASQUILLOS DE BOLSAS EMPLEANDO SACO BULES Y REEMPLAZARLOS. EMPLEAR MACETA PLASTICA PARA SU REMOCIÓN. AL REMOVERLOS INSTALAR RODAMIENTOS NUEVOS. REMOVER RODAMIENTO INTERNO DEL SOPORTE DEL EJECTOR Y REEMPLAZARLO. REFERIRSE A PAGINA 140 MANUAL USUARIO MTA-480. EL EQUIPO DEBE TENER ACTIVOS LOS PAROS DE EMERGENCIA Y TOTALMENTE DESENERGIADO	
HB022	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-480	REVISION DEL SISTEMA CADENA DE COCCION (MOLDE 25-30) (BULES Y RODAMIENTOS DEL COSTADOS DE LOS PERROS DE LAS ESTRELLAS) - LUBRICAR RODAMIENTOS PORTANTES 3708470 - CAMBIO DE BULES SINTERIZADOS DE RUEDAS PORTANTES 3014699 - CAMBIO DE BULES METALICOS DE RUEDAS PORTANTES 1707736	PARA INSPECCIONAR LAS RUEDAS PORTANTES SOLTAR TORNILLO EXTERIOR DE LA RUEDA PORTANTE. EMPLEAR LLAVE 17mm. REMOVER ANILLOS ELASTICOS Y ARANDELAS. ASISTIRSE DEL EXTRACTOR DE RODAMIENTOS PARA EXTRAER LA RUEDA PORTANTE. AL DESMONTARLA VERIFICAR EL ESTADO DE LA GRASA PRESENTE EN ESTA. SI SE EVIDENCIA QUE SE ENCUENTRA CARBONIZADA O EL RODAMIENTO SE MUEVE CON DIFICULTAD REALIZAR PROCESO DE LIMPIEZA PROFUNDA Y ENGRASE. EN CASO DE NO CONSIDERAR NECESARIA LA LIMPIEZA PROFUNDA, REALIZAR UN REENGRASE INTRODUCIR GRASA PARA ALTAS TEMPERATURAS HAAS CON ESPÁTULA DESDE UN LADO. SI EL RODAMIENTO SE ENCUENTRA BLOQUEADO REEMPLAZARLO. CAMBIAR EL ANILLO NILOS Y REMOVER EL RESTANTE DE GRASA. REEMPLAZAR BULES. REFERIRSE A PAGINA 131 MANUAL MTA).	

Posteriormente, las órdenes pueden exportarse en formato Excel para su impresión y distribución, asegurando que los técnicos cuenten con la información necesaria en campo.

#### 4.8 Registro y cierre de actividades.

Una vez realizadas las tareas, el sistema ofrece un módulo para cerrar actividades preventivas, donde se registran los repuestos consumidos y las cantidades utilizadas, en el módulo

de registro de mantenimiento, se deben seleccionar las actividades que están abiertas para proceder con su cierre una vez hayan sido registradas. Luego, se hace clic en el botón "Cerrar Orden", lo que abre automáticamente el formulario de cierre de actividades.

**Figura 12.** Cierre de actividades preventivas.



Fecha Apertura	Codigo	Orden D...	Equipo	Sede	Nombre	Fecha de Cierre	Horomet...	Estado	Selección	Accion
2025-05-05	HB002	414	MTA-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	LUBRICAR COJINETES PRINCIPALES			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HB024	414	MTA-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	LUBRICAR CADENAS DE ACCIONAMIENTO DE LA MESA APILADORA, MESA DE			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HB031	414	MTA-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	REALIZAR EL CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL EXTRACTOR PRINCIPAL			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HB042	414	MTA-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	REVISION DE EMPAQUES DE LA BOMBA			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HC002	414	JUPITER-49X	PLANTA GALLETERIA SJ	BOMBA POSICION DEL ENGRASADOR POR SISTEMA DE CONTROL DEL HORNO			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HC029	414	JUPITER-49X	PLANTA GALLETERIA SJ	LIMPIEZA DE TABLERO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HC035	414	JUPITER-49X	PLANTA GALLETERIA SJ	AJUSTE DE CONTRA PESO DE LA CADENA DE LAS PLANCHAS			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HC038	414	JUPITER-49X	PLANTA GALLETERIA SJ	REVISAR ESTADO DEL MANOMETRO			Abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HD028	414	VTRO-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	CONTROL Y LIMPIEZA DEL PALPADOR INFRAROJO			Abierta	<input type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HD037	414	VTRO-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	REVISAR CORREAS DENTADA Y TRAPEZOIDAL DE ENROLLADORES			Abierta	<input type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HD040	414	VTRO-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	REALIZAR INSPECCION DE TEMPERAURA DE LA MAQUINA			Abierta	<input type="checkbox"/>	  
2025-05-05	HD041	414	VTRO-48G	PLANTA GALLETERIA SJ	INSPECCIONAR EL INVENTARIO DE TORNILLERIA PRODUCCION CONOS			Abierta	<input type="checkbox"/>	  

Adicionalmente, en el formulario de cierre de actividades, cada actividad cuenta con una casilla de selección ubicada a la derecha. Si una actividad utilizó repuestos, el usuario debe marcar la casilla y especificar la cantidad utilizada. Esta información se procesa para realizar la salida de los repuestos correspondientes del inventario, permitiendo un mejor control y gestión de los recursos.

**Figura 13.** *Formulario cierre de actividades preventivas*

Cerrar Actividades

Cerrada Por: ESTIVEN LUNA Realizada por: N/A

Ingrese Fecha de Cierre

Codigo	sede	Equipo	Nombre	Orde...	Repuestos
HB002	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	LUBRICAR COJINETES PRINCIPALES	414	CENTOPLEX 2EP (SOR00101)
HB024	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	LUBRICAR CADENAS DE ACCIONAMIENTO DE LA MESA APLADORA, MESA DE TRANSFERENCIA, CINTA REFRIGERADORA Y CINTA EMPAQUETADORA	414	OKS 3751 LUBRICANTE ADHESIVO (SOR00291)
HB031	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	REALIZAR EL CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL EXTRACTOR PRINCIPAL 6204-2Z/C3GJN, 6206-2Z/C3GJN	414	UNID (SOR)
HB042	PLANTA GALLETERIA SJ	MTA-48G	REVISIÓN DE EMPAQUES DE LA BOMBA	414	ANILLO
HC002	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	BOMBA POSICION DEL ENGRASADOR POR SISTEMA DE CONTROL DEL HORNO	414	Sin nd
HC029	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	LIMPIEZA DE TABLERO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	414	Sin nd
HC035	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	AJUSTE DE CONTRA PESO DE LA CADENA DE LAS PLANCHAS	414	Sin nd
HC038	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	REVISAR ESTADO DEL MANOMETRO	414	Sin nd

mirarHerramientas

**Selección de Repuestos**

Abrir Lista

Nombre	Cantidad
SOR00101	0

Confirmar Cancelar

**Figura 14.** *Selección de repuestos utilizados.*

Seleccionar Repuestos

buscando...

Selecci...	Repuesto	Código	Referencia	S...	Cantidad
<input checked="" type="checkbox"/>	CASQUILLO DE COLLAR	SOR00256	250163	302	5
<input checked="" type="checkbox"/>	ARANDELA DENTADA DE CIERRE	SOR00033	120172	289	4
<input type="checkbox"/>	ARANDELA 17	SOR00059	120399	279	
<input checked="" type="checkbox"/>	ANILLO DE EMPAQUETADURA 10X16X2,2	SOR00017	1091727	274	3
<input type="checkbox"/>	ARANDELA SINTERIZADA	SOR00060	250217	271	
<input type="checkbox"/>	GRATA 3 1/2" DIAM, 5/8	SOR00237	3597697	250	
<input type="checkbox"/>	BUJE METALICO PARA RUEDA PORTANTE D 35X31	SOR00137	2016117	213	
<input type="checkbox"/>	CHAPITA ESPACIADORA 0,5MM	SOR00109	2616602	157	
<input type="checkbox"/>	BUJE SINTERIZADO D=35MM, D=39MM, L=30MM MTA	SOR00080	2014939	141	
<input type="checkbox"/>	LAMINA ESPACIADORA 0,1 MM	SOR00252	1638203	136	
<input type="checkbox"/>	CHAPITA ESPACIADORA 0,05MM	SOR00106	2616580	134	
<input type="checkbox"/>	CHAPITA ESPACIADORA 0,2MM	SOR00108	2616521	113	
<input type="checkbox"/>	BUJE SINTERIZADO D=16MM, D=18MM, L=20MM	SOR00076	250160 / 2014963	112	

Confirmar Cancelar

Una vez añadidos los repuestos, damos la confirmación. Los repuestos que no fueron seleccionados en la casilla no se registrarán para salida, pero sí se cerrará la actividad.

**Figura 15.** *Cierre final de actividades*

Cerrar Actividades ✕

Cerrada Por: ESTIVEN LUNA Realizada por: JUAN MORANTES

Ingrese Fecha de Cierre: 2025-03-18

Codigo	sede	Equipo	Nombre	Orde...	Repuestos	...
HC007	PLANTA GALLETERIA SJ	JUPITER-49X	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR	411	ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE DE 2" - SOR00008 * Cantidad: 4 ABRAZADERA METALICA 4"78-101MM - SOR00005 * Cantidad: 4 CEMENTO PL285 PEGANTE - SOR00002 * Cantidad: 1 ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE METALICA 2 1/2" - SOR00003 * Cantidad: 4	<input checked="" type="checkbox"/>
HI010	PLANTA GALLETERIA SJ	ELEVADOR (EL001)	COMPROBAR QUE LA LUBRICACIÓN SEA LA ADECUADA SI NO LO ES ASI LUBRICARLO. DE LOS COMPONENTES DE DIRECCIÓN	411	Sin nombre (Sin código)	<input type="checkbox"/>
HL017	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 325 (MC 001)	SUSTITUIR EL FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO. EL FILTRO DE VENTILACIÓN Y EL FILTRO DE PURGA DE AIRE.	411	Sin nombre (Sin código)	<input type="checkbox"/>
HL021	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 325 (MC 001)	SUSTITUIR EL ACEITE HIDRÁULICO.	411	Sin nombre (Sin código)	<input type="checkbox"/>
HL035	LOGISTICA BOD 35	MONTACARGAS ETV 325 (MC 001)	SUSTITUIR EL ACEITE DE TRANSMISIÓN.	411	Sin nombre (Sin código)	<input type="checkbox"/>

## 4.9 Módulo de Inventario

El módulo de inventario tiene como propósito administrar la entrada y salida de repuestos, asegurando un control eficiente del stock y evitando faltantes críticos que puedan afectar las operaciones de mantenimiento. El sistema cuenta con un mecanismo de alertas automáticas que permite identificar repuestos escasos o excedentes según los umbrales definidos, lo que facilita la planificación de compras y la gestión de almacenes.

**Figura 16.** Panel de inventario de repuestos.

Codigo	Pos	Repuesto	Referencia	Proveedor	Stock	Min	Max	Solicitud	Escasos	Excedi...	Costo	Acción
SOR00001	A 5.1	VASELINA	N/A	FERRETERIA	2	1	2	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 59.000,00	
SOR00002	A 5.1	CEMENTO PL285 PEGANTE	PL-285	FERRETERIA	1	1	2	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00003	B 1.2	ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE METALICA 2 1/2"	N/A	FERRETERIA	1	1	3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 16.300,00	
SOR00004	B 1.1	ABRAZADERA METALICA 2"	N/A	FERRETERIA	0	1	3	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00005	B 1.1	ABRAZADERA METALICA 4" 78-101MM	N/A	FERRETERIA	4	1	3	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 960.000,00	
SOR00006	B 1.1	ABRAZADERA METALICA 7"	N/A	FERRETERIA	1	1	3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00007	B 1.1	ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE DE 1 1/2"	N/A	FERRETERIA	3	1	3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 827.265,00	
SOR00008	B 1.2	ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE DE 2"	N/A	FERRETERIA	2	1	3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 55.000,00	
SOR00009	B 1.1	ABRAZADERA TIPO CLAMP EN ACERO INOXIDABLE DE 7"(1) -10"(1)	N/A	FERRETERIA	2	1	1	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00010	A 6.1	ACEITE DIELECTRICO ADM II	DIELECTRICO	N/D	1	1	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 100.000,00	
SOR00011	A 6.1	ACEITE SINTETICO PARA COMPRESORES	92692284	NEUMATICAS...	0	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00012	A 6.1	ACEITE SILICONADO	N/A	MONZON	1	1	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00013	F 1.8	ACOPLES RÁPIDOS - CONECTOR HEMBRA - ROSCA HEMBRA 1/4"	85738	ELECTRICAS ...	14	1	2	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00014	F 1.8	ACOPLES RÁPIDOS - CONECTOR MACHO - ROSCA MACHO 1/4" NPT	85732	ELECTRICAS ...	1	1	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00015	F 1.8	ACOPLES RÁPIDOS - CONECTOR HEMBRA - ROSCA HEMBRA 1/8"	85751	ELECTRICAS ...	9	1	2	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00016	F 1.4	ACOPLES RÁPIDOS - CONECTOR PARA MANGUERA MACHO 9 mm	85746	ELECTRICAS ...	5	1	2	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 15.000,00	
SOR00017	B 3.3	ANILLO DE EMPAQUETADURA 10X16X2,2	1091727	BUHLER HAAS	274	10	200	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00018	B 1.3	SELLO MILIMETRICO R17X28X6	R17X28X6	SKF	5	2	20	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	
SOR00019	B 3.2	ANILLO DE APRIETE *NILOS*	1048732	BUHLER HAAS	5	6	12	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	\$ 0,00	

En el panel principal se listan los repuestos disponibles, junto con información sobre su clase, proveedor, ubicación y cantidad en stock. Esta vista proporciona un panorama general del estado del inventario y apoya la toma de decisiones en la gestión de insumos.

#### 4.10 Salidas de repuestos.

El sistema permite registrar las salidas de repuestos, vinculándolas con actividades de mantenimiento preventivo, correctivo o con movimientos directos de almacén.

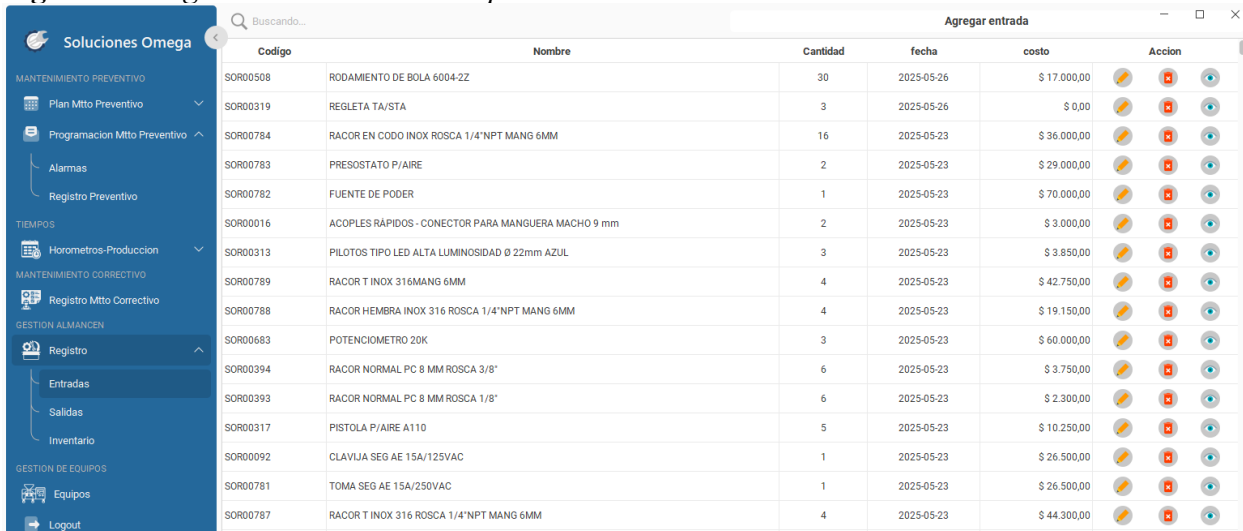
**Figura 17.** Registro de salidas de repuestos.

Código	Nombre	Cantidad	fecha	Equipo	Mantenimiento	Tecnico	Código de salida	Acción
SOR00033	ARANDELA DENTADA DE CIERRE	1	2025-06-05	MTA-36G	Preventivo	ESTIVEN LUNA	415-HA001	
SOR00256	CASQUILLO DE COLLAR	1	2025-06-05	MTA-36G	Preventivo	ESTIVEN LUNA	415-HA001	
SOR00059	ARANDELA 17	1	2025-06-05	MTA-36G	Preventivo	ESTIVEN LUNA	415-HA001	
SOR00464	RODAMIENTO 3304 A/C3	1	2025-05-28	MTA-48G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4353	
SOR00300	ANILLO SEPARADOR RODAMIENTO APERTURA Y CIERRE	2	2025-05-26	MTA-36G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4354	
SOR00508	RODAMIENTO DE BOLA 6004-ZZ	30	2025-05-26	MTA-36G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4354	
SOR00173	CORREA TRAPEZOIDAL CLASICA C52	1	2025-05-26	MTA-36G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4354	
SOR00656	RUEDA PORTANTE D=80/D100	6	2025-05-26	MTA-36G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4354	
SOR00044	SELLADOR DE SILICONA ALTA TEMPERATURA	1	2025-05-24	LOCATIVO PLANTA	Preventivo	JESUS QUINTANA	ALMACEN	
SOR00508	RODAMIENTO DE BOLA 6004-ZZ	1	2025-05-23	MTA-48G	Correctivo	JESUS QUINTANA	4351	
SOR00295	OKS 611 DESENGRASANTE	1	2025-05-23	LOCATIVO PLANTA	Preventivo	LEIBER STIVEL HU...	ALMACEN	
SOR00490	RODAMIENTO 6308-ZZ/C3GJN	2	2025-05-23	FLOW PACK	Correctivo	LEIBER STIVEL HU...	ALMACEN	
SOR00364	RACOR EN CODO PL 10MM ROSCA 1/4"	2	2025-05-22	INVENTARIO	N/A	DANNY CUBIDES	ALMACEN	
SOR00434	RELEVO PIN PLANO	1	2025-05-20	FLOW PACK	Correctivo	LEIBER STIVEL HU...	ALMACEN	
SOR00042	BASE PARA RELEVOS PINES PLANOS 14 PINES 10A TIPO RESORTE	1	2025-05-20	FLOW PACK	Correctivo	LEIBER STIVEL HU...	ALMACEN	
SOR00464	RODAMIENTO 3304 A/C3	2	2025-05-20	MTA-36G	Correctivo	JEAN CARLOS MO...	4349	
SOR00030	ARO NILOS 3204 AV	4	2025-05-20	MTA-36G	Correctivo	JEAN CARLOS MO...	4349	
SOR00656	RUEDA PORTANTE D=80/D100	1	2025-05-20	MTA-36G	Correctivo	JEAN CARLOS MO...	4349	

Gracias a esta funcionalidad se garantiza la trazabilidad de los materiales utilizados, relacionando cada consumo con el equipo y la actividad correspondiente.

#### 4.11 Entradas de repuestos.

El módulo también permite registrar los ingresos de repuestos al inventario, incluyendo el costo asociado a cada lote. El sistema actualiza automáticamente el valor de inventario tomando como referencia el costo más reciente, lo que asegura un control actualizado y confiable de los insumos.

**Figura 18.** Registro de entradas de repuestos.


Codigo	Nombre	Cantidad	fecha	costo	Accion
SOR00508	RODAMIENTO DE BOLA 6004-2Z	30	2025-05-26	\$ 17,000.00	
SOR00319	REGLETA TA/STA	3	2025-05-26	\$ 0,00	
SOR00784	RACOR EN CODO INOX ROSCA 1/4"NPT MANG 6MM	16	2025-05-23	\$ 36,000.00	
SOR00783	PRESOSTATO P/AIRE	2	2025-05-23	\$ 29,000.00	
SOR00782	FUENTE DE PODER	1	2025-05-23	\$ 70,000.00	
SOR00016	ACOPLES RAPIDOS - CONECTOR PARA MANGUERA MACHO 9 mm	2	2025-05-23	\$ 3,000.00	
SOR00313	PILOTOS TIPO LED ALTA LUMINOSIDAD Ø 22mm AZUL	3	2025-05-23	\$ 3,850.00	
SOR00789	RACOR T INOX 316MANG 6MM	4	2025-05-23	\$ 42,750.00	
SOR00788	RACOR HEMBRA INOX 316 ROSCA 1/4"NPT MANG 6MM	4	2025-05-23	\$ 19,150.00	
SOR00683	POTENCIOMETRO 20K	3	2025-05-23	\$ 60,000.00	
SOR00394	RACOR NORMAL PC 8 MM ROSCA 3/8"	6	2025-05-23	\$ 3,750.00	
SOR00393	RACOR NORMAL PC 8 MM ROSCA 1/8"	6	2025-05-23	\$ 2,300.00	
SOR00317	PISTOLA P/AIRE A110	5	2025-05-23	\$ 10,250.00	
SOR00092	CLAVIJA SEG AE 15A/125VAC	1	2025-05-23	\$ 26,500.00	
SOR00781	TOMA SEG AE 15A/250VAC	1	2025-05-23	\$ 26,500.00	
SOR00787	RACOR T INOX 316 ROSCA 1/4"NPT MANG 6MM	4	2025-05-23	\$ 44,300.00	

De esta manera, se mantiene un seguimiento detallado de los movimientos de entrada, lo que contribuye a la gestión eficiente de los costos de mantenimiento.

#### *Utilidad práctica.*

La integración del módulo de inventario con los correctivos y preventivos garantiza que cada intervención quede asociada a los materiales empleados. Esto fortalece la trazabilidad, mejora el control de recursos y contribuye a la optimización de la gestión logística.

## 5. Conclusiones

La implementación del sistema de gestión de mantenimiento permitió optimizar y centralizar los procesos, reduciendo la dependencia de herramientas manuales como hojas de cálculo en Excel. El desarrollo de una interfaz integrada posibilitó que las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo se gestionaran de forma estructurada y trazable, en concordancia con los objetivos planteados al inicio del proyecto.

La automatización de alarmas y notificaciones mejoró la planificación de los mantenimientos preventivos, evitando retrasos y asegurando el cumplimiento de los programas establecidos. Asimismo, la generación de órdenes de trabajo, junto con su exportación en formato Excel, facilitó la administración de las tareas y fortaleció la comunicación entre los equipos de trabajo.

Otro aporte significativo fue la integración del módulo de inventario, que permitió llevar un control detallado de entradas y salidas de repuestos, asegurando la identificación de niveles críticos y una mejor planificación de compras. Esta funcionalidad garantizó la disponibilidad oportuna de insumos, reduciendo los tiempos muertos en la operación.

En materia de seguridad, el sistema incorporó mecanismos de autenticación de almacenamiento seguro de contraseñas, lo que garantizó un acceso controlado y la protección de la información sensible de mantenimiento.

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian que el sistema no solo responde a los objetivos planteados, sino que también contribuye a mejorar la eficiencia operativa, fortalece la trazabilidad de la información y ofrece un aporte práctico para la gestión de mantenimiento en el contexto empresarial.

### Referencias

- [1] Google Cloud, «Google Cloud,» [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/learn/what-is-a-relational-database?hl=es-419>.
- [2] Oracle, «Oracle,» [En línea]. Available: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/index.html>.
- [3] FormDev Software GmbH, «FormDev,» [En línea]. Available: <https://www.formdev.com/flatlaf/>.