



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**MEMORIA DEL PROYECTO DE FIN DE CARRERA**

**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

**TEMA:**

**DESARROLLAR UN PROTOTIPO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO DE LOS ACTIVOS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN PARA LA  
EMPRESA OLYMPIC JUICE CIA. LTDA.**

**AUTOR:**

**ROSA PETRONA ANGUAYA CACHIMUEL**

**TUTOR:**

**Mg. MARIO PEREZ CARGUA**

**QUITO, ECUADOR  
2024**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación certifico:

Que el trabajo de titulación **“DESARROLLAR UN PROTOTIPO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS ACTIVOS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA OLYMPIC JUICE CIA. LTDA.”**, presentado por Rosa Petrona Anguaya Cachimuel estudiante de la Carrera Ingeniería en Informática, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito D.M., septiembre de 2024

TUTOR



-----  
Mg. Mario Pérez Cargua

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Antecedentes de la situación objeto de estudio.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación .....	2
Objetivos .....	3
General .....	3
Objetivos específicos .....	3
Alcance .....	4
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos .....	5
<b>CAPÍTULO 1. PROPUESTA .....</b>	<b>6</b>
1.1. Diagramas de procesos .....	6
1.2. Especificación de requerimientos .....	7
1.3. Ámbito del software.....	8
1.4. Funciones del producto .....	9
1.4.1. Características de los usuarios del sistema .....	17
1.4.2. Restricciones .....	18
1.5. Requisitos.....	18
<b>CAPÍTULO 2. RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>

2.1. Diseño general .....	22
2.2. Diagrama de la arquitectura del sistema .....	28
2.3. Diseño de interfaces .....	29
2.4. Estándares de programación utilizados.....	34
2.6. Pruebas .....	41
2.7. Implementación .....	42
2.7.1. Requerimientos de hardware y software .....	42
CONCLUSIONES .....	45
RECOMENDACIONES .....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS .....	1
Anexo 1 .....	1

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Espina de Pescado, Causa y Efecto</i> .....	2
Figura 2 <i>Proceso actual, no automatizado mantenimiento preventivo</i> .....	6
Figura 3 <i>Diagrama del proceso automatizado mantenimiento preventivo</i> .....	7
Figura 4 <i>Ejemplo de tarjeta CRC</i> .....	22
Figura 5 <i>Esquema de arquitectura</i> .....	28
Figura 6 <i>Estructura de comunicación</i> .....	28
Figura 7 <i>Inicio de sesión</i> .....	29
Figura 8 <i>Creación de usuarios</i> .....	29
Figura 9 <i>Lista de usuarios</i> .....	30
Figura 10 <i>Planificación de mantenimiento</i> .....	30
Figura 11 <i>Lista de mantenimientos</i> .....	31
Figura 12 <i>Panel de Ordenes de trabajo</i> .....	31
Figura 13 <i>Configuración de WhatsApp</i> .....	32
Figura 14 <i>Creación de Plantilla Mensajes</i> .....	32
Figura 15 <i>Lista de plantillas de mensajes</i> .....	33
Figura 16 <i>Dashboard</i> .....	33
Figura 17 <i>Vista genérica del formulario</i> .....	38
Figura 18 <i>Vista árbol</i> .....	39
Figura 19 <i>Vista de formulario</i> .....	39

Figura 20 <i>Pruebas de carga</i> .....	41
---	----

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Historia de Usuario planificación de mantenimiento</i> .....	9
Tabla 2 <i>Historias de usuario generación de plantilla de actividades</i> . ....	10
Tabla 3 <i>Historias de usuario administración de maquinaria</i> . ....	10
Tabla 4 <i>Historia de usuario administración del repuesto</i> . ....	11
Tabla 5 <i>Historia de usuario solicitud de mantenimiento a orden de trabajo</i> . ....	11
Tabla 6 <i>Historia de usuario asignación de orden de trabajo</i> . ....	12
Tabla 7 <i>Historia de usuario control de calidad de mantenimiento</i> . ....	12
Tabla 8 <i>Historia de usuario orden de trabajo realizado</i> . ....	13
Tabla 9 <i>Historia de usuario administración de parámetros globales</i> . ....	13
Tabla 10 <i>Historia de usuario administración usuario</i> .....	14
Tabla 11 <i>Historia de usuario configuración de roles</i> . ....	14
Tabla 12 <i>Historia de usuario inicio de sesión</i> . ....	15
Tabla 13 <i>Lista de producto backlog</i> .....	16
Tabla 14 <i>Perfiles de usuario</i> . ....	17
Tabla 15 <i>Tarjetas CRC – Administración de parámetros globales</i> .....	22
Tabla 16 <i>Tarjetas CRC – Administrar usuarios</i> . ....	23
Tabla 17 <i>Tarjetas CRC – Configuración de roles</i> . ....	23

Tabla 18 <i>Tarjetas CRC – Generación de plantilla de actividades.</i> .....	24
Tabla 19 <i>Tarjetas CRC – Administración de maquinaria.</i> .....	24
Tabla 20 <i>Tarjetas CRC – Administración de repuestos.</i> .....	25
Tabla 21 <i>Tarjetas CRC – Planificación de mantenimiento.</i> .....	25
Tabla 22 <i>Tarjetas CRC–Solicitud de mantenimiento cambia a orden de trabajo.</i>	26
Tabla 23 <i>Tarjetas CRC – Orden de trabajo en asignado.</i> .....	26
Tabla 24 <i>Tarjetas CRC – Aseguramiento de calidad.</i> .....	27
Tabla 25 <i>Tarjetas CRC – Orden de trabajo por realizar.</i> .....	27
Tabla 26 <i>Modelo de estructura de campos.</i> .....	35
Tabla 27 <i>Definición de atributos.</i> .....	36
Tabla 28 <i>Definición de campos del modelo.</i> .....	37
Tabla 29 <i>Software - Requerimiento de servidor.</i> .....	42
Tabla 30 <i>Software - Requerimiento de usuario.</i> .....	43
Tabla 31 <i>Hardware - Requerimiento de servidor.</i> .....	43
Tabla 32 <i>Hardware - Requerimiento de usuario.</i> .....	44

# **INTRODUCCIÓN**

## **Antecedentes de la situación objeto de estudio**

La informática en los últimos 20 años ha tenido un crecimiento constante permitiendo que se generen nuevas tecnologías en aplicaciones web, móviles y software, las comunidades de software libre han marcado tendencia y resolviendo las necesidades de los usuarios o empresa, las industrias ecuatorianas han utilizado la tecnología para su crecimiento de forma paulatina.

La situación dentro las empresas muestra una realidad diferente en uso de la tecnología a nivel de software y hardware, por lo general no todos los procesos cuentan con una automatización o sistematización, en el departamento de mantenimiento el personal maneja los procesos de forma manual, con fichas, tableros o pizarrones donde se planifican y organizan las actividades a realizar, para solventar esta necesidad se utiliza herramientas y aplicaciones que permitan mejorar control y organización de los registros.

Al conocer la problemática de las industrias de producción la empresa como Olympic Juice ubicada en la ciudad de Quito, sector Chillogallo, genera productos de consumo masivo con la finalidad de cubrir la demanda de los consumidores, y para lograr este objetivo se ha invertido en equipos, infraestructura, maquinaria y personal humano. Después de un arduo proceso de modernización y tecnificación en los procesos de cada departamento propone utilizar herramientas o aplicaciones que gestionan sus actividades para el beneficio de toda la empresa.

## **Planteamiento del problema**

La falta de recursos y personal capacitado ha obstaculizado la sistematización de los procesos, lo que ha resultado en un estancamiento. Esto ha impedido implementar eficazmente las mejores prácticas y aprovechar al máximo las tecnologías disponibles. Al no contar con recursos tecnológicos adecuados el personal ha optado por llevar sus registros de planificación, organización y sus actividades en hojas físicas o en ocasiones digitalizadas en hojas de Excel.

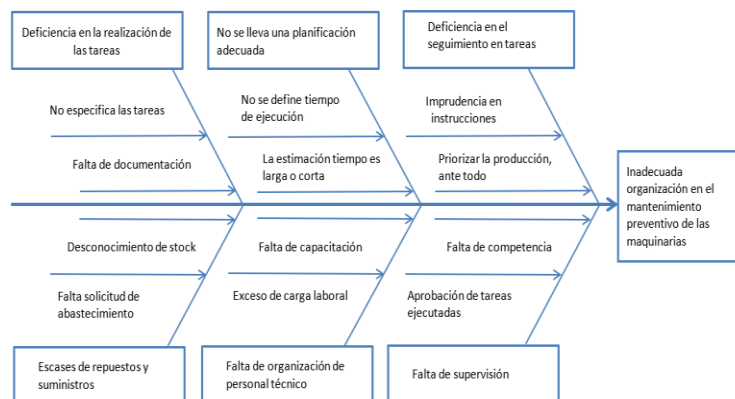


Llevar los registros de forma manual en los procesos internos de la empresa puede abarcar varios aspectos críticos que afectan la eficiencia y presión de las operaciones que pueden ser errores humanos en la cual omiten información o ingresen datos incorrectos este puede conllevar decisiones erróneas. El tiempo y los recursos que se requieren son más significativos debido a que los colaboradores se dedican a ingresar y organizar y mantener los registros actualizados lo cual conlleva a una carga de productividad y costos laborales.

La falta de estandarización en los procesos cuando se llevan de forma anual, puede generar inconsistencia en la información por lo cual dificulta la comparación y el análisis de los datos entre las diferentes áreas, causando riesgos de pérdidas o daños en la productividad de la misma forma se tiene dificultad en dar acceso o compartir la información entre departamentos, que a su vez ellos planifican y organizan sus actividades de acuerdo a la información brindada.

**Figura 1.**

*Espina de Pescado, Causa y Efecto*



*Nota.* Autoría propia, sobre la situación actual del problema que presenta en la gestión de mantenimiento preventivo.

## Justificación

La tecnología y las herramientas permiten desarrollar un prototipo de gestión de mantenimiento que tiene un grado de impacto significativo dentro entorno laboral, manejando la

reducción de las impresiones con la realización de prácticas y medidas de conservación tecnológicas, esto conlleva a reducir la emisión de contaminantes que pueden ser el uso excesivo de papel, tintas y tóner de impresoras.

Al programar y coordinar las actividades de mantenimiento de manera sistemática, se evitan redundancias y se maximiza la utilización de los recursos. Minimizar las interrupciones en la producción, riesgos por fallas o averías de las maquinarias, se asegura la consistencia y la uniformidad en los procesos de producción, lo que repercute positivamente en la calidad del producto y en la satisfacción del cliente.

De acuerdo a la problemática presentada, se ve la necesidad de desarrollar un software que gestione y supervise los mantenimientos preventivos de los activos en las líneas de producción, solventando la falta de planificación el inadecuado control de tareas y la ineficiencia en la asignación de recursos, por lo tanto, el prototipo de sistema web brindara una mejor organización dentro del departamento y con los con informes permitir la toma de decisiones para una producción continua.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar un modelo de sistema web para la gestión, planificación y organización de los registros en los mantenimientos preventivos de los activos en las líneas de producción para la empresa Olympic Juice Cia. Ubicado en la ciudad de Quito.

### **Objetivos específicos**

- Estudiar los requerimientos funcionales y no funcionales que integran en la gestión de mantenimiento preventivo para la planificación de tareas y repuestos en el proceso.
- Diseñar un sistema estructurado que englobe la lógica del negocio, utilizando metodologías ágiles de incremento, herramientas de modelamiento y operar el sistema mediante un modelo de despliegue en la arquitectura cliente/servidor.

Desarrollar el módulo de mantenimiento y seguridad que permita que los procesos de planificación y control del mantenimiento preventivo, organice las tareas, los repuestos y permitiendo además al personal técnico saber las actividades que se les encomendaron.

### **Alcance**

Modularizar un prototipo de sistema web, implica dividir la aplicación en componentes autónomos y bien definidos, llamados módulos el cual realizan funciones específicas dentro del sistema. El modularizar permite escalabilidad, simplificar procesos, reutilizar código y mejorar la colaboración con el equipo de desarrollo.

Módulo de mantenimiento contará con las órdenes de trabajo el cual solicita la reparación de una maquinaria, planificando las fechas de ejecución y finalización, también se contará con el listado de repuestos a utilizar y las actividades de designadas al personal de acuerdo al tipo de mantenimiento, cada actividad tiene estados de seguimiento para garantizar el cumplimiento de las tareas.

Módulo de reportería que permite generar tablas dinámicas y gráfico en barras y pastel, que mostrar por medio de indicadores, realizar comparaciones y muestras con tipos de mantenimiento que estén en la misma área para conocer el desempeño.

Módulo de seguridad y parametrización global del sistema permite realizar la configuración de las políticas de permiso a los diferentes partes del sistema con el manejo de roles, como valor agregado este módulo también permitirá personalizar el sistema para que utilice en diferentes empresas, ajustando las configuraciones globales como color de interfaz, tipo de letra, logos, datos de compañía y correos salientes.

Módulo de notificación permitirá que el sistema pueda enviar notificaciones a los equipos de mantenimiento las órdenes que tienen que realizar, del mismo modo informar los cambios en estatus de órdenes a los supervisores de mantenimiento, para lo cual el módulo contará mensajería utilizando WhatsApp y correo electrónico.

## **Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos**

Según Community KND Code, (2022) menciona en su artículo, “Mejorar las aplicaciones de software aprovechando las funcionalidades existentes o a través del desarrollo de nuevas características. Estas mejoras pueden ser el resultado de la retroalimentación de los usuarios o clientes, el resultado de un cambio de las necesidades del negocio y/o por diferentes razones durante el tiempo que está en funcionamiento el sistema.”

La propuesta de realizado por Arturo Alejandro, (2022) sobre “El sistema de gestión de mantenimiento es una herramienta para toda organización, la cual consiste en un conjunto de actividades o etapas que permiten definir estrategias, compromisos y objetivos en los procesos de mantenimiento; con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento, reparación y prolongación de la vida útil de los bienes (máquinas, equipos, vehículos, edificios) de una empresa. El alcance de la presente investigación está referida únicamente al parque automotor del GAD de Mejía.”

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) en la "Industria, innovación e infraestructura", juega un papel fundamental en la vinculación con el desarrollo de software. El desarrollo de software es una herramienta clave para impulsar la innovación tecnológica en diversos sectores, facilitando la automatización de procesos, la optimización de operaciones y la creación de soluciones que respondan a las necesidades específicas de las organizaciones y comunidades

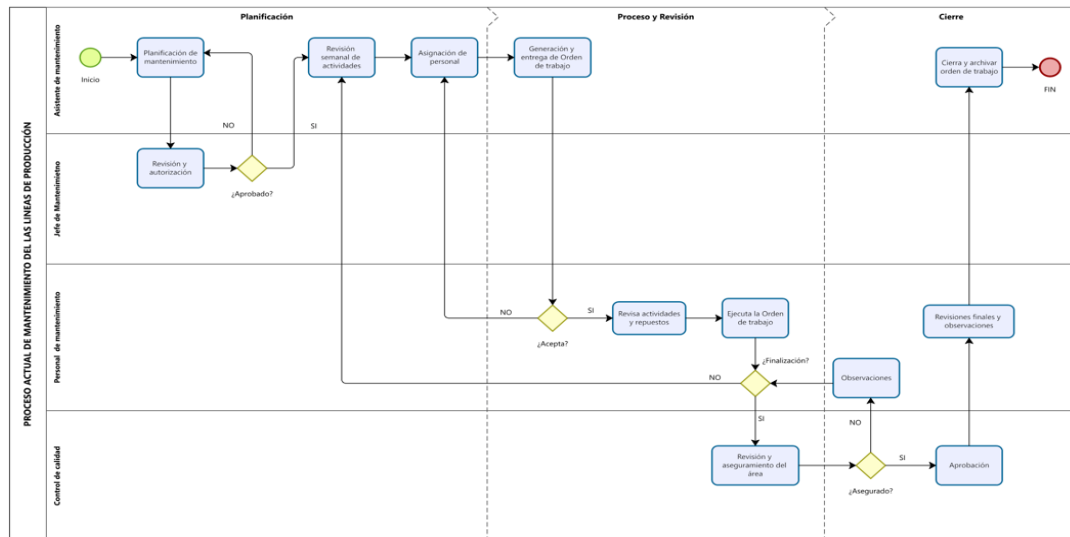
## CAPÍTULO 1. PROPUESTA

### 1.1. Diagramas de procesos

La situación actual de la empresa conlleva a realizar procesos manuales o utilizar varias herramientas que apoyen, para gestionar el mantenimiento preventivo. Comenzado desde una planificación de mantenimiento, la solicitud de mantenimiento es una de los puntos de partida donde se consume más tiempo en su planificación.

**Figura 2**

*Proceso actual, no automatizado mantenimiento preventivo*

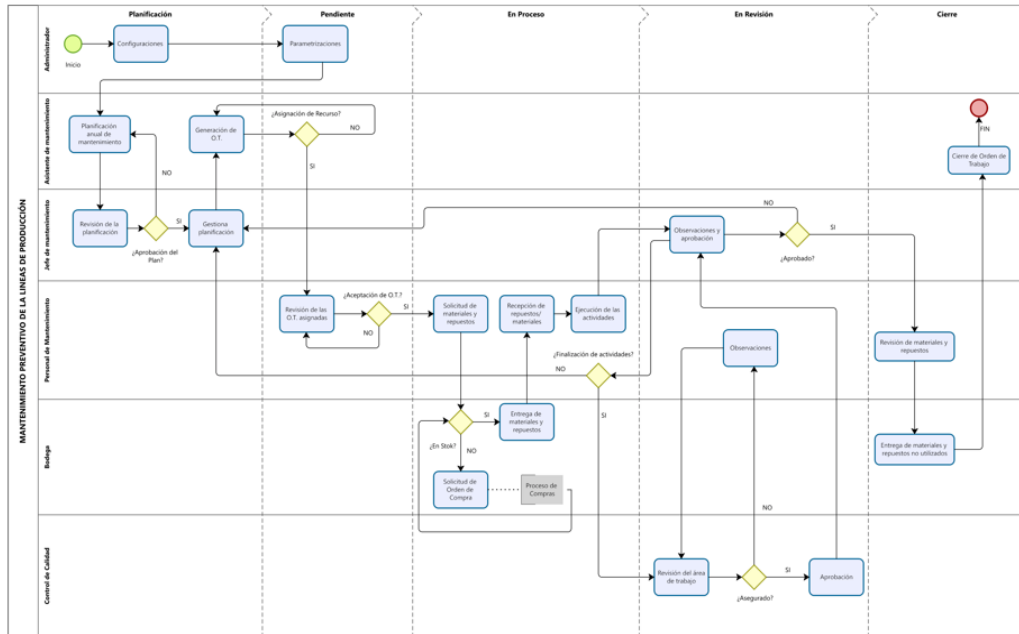


*Nota.* La figura representa el proceso actual de la gestión de mantenimiento preventivo.

La elaboración de la solicitud comienza con asignación de actividades y repuestos que se utilizarán para realizar un determinado mantenimiento, cada mantenimiento tiene una determinada utilización de recursos, en este proceso el supervisor tiene la misión de armar la plantilla de actividades, maquinaria, repuestos.

**Figura 3**

*Diagrama del proceso automatizado mantenimiento preventivo*



*Nota.* Proceso automatizado a implementar.

## 1.2. Especificación de requerimientos

La especificación de requisitos es una descripción de técnicas de información que apoya a los desarrolladores de software a levantar, analizar y entender los requerimientos solicitados para el desarrollo del sistema. Permite establecer las bases y acuerdos para que el usuario final entienda exactamente qué debe hacer, siendo un documento útil al momento de finalizar el desarrollo.

Las metodologías tradicionales como indica Alexandra Abuchar (2023) “la ingeniería de software inicialmente carecía de un corpus propio, por lo cual fue necesario tomar componentes de otras áreas del conocimiento como la ingeniería de sistemas, la ingeniería industrial, entre otras y adaptarlas a los procesos inherentes al desarrollo”.

Los requerimientos para el desarrollo de software según menciona Northware (2022) “requerimientos de software son simplemente una descripción de lo que un programa de software en particular debe hacer. Actúan como pautas para que los desarrolladores creen un producto funcional que satisfaga las necesidades de los usuarios”.

### 1.3. Ámbito del software

El sistema modular para la gestión de mantenimiento preventivo de los activos tiene el nombre App Web OlyMaint, el cual se integra para futuros módulos para el manejo de bodega y compras en sus siguientes mejoras a proyectar.

- **Módulo de mantenimiento:** Permitirá realiza la planificación de solicitud de trabajo quedando en estado de planificado hasta la espera de ejecución, para su posterior convertirse en orden de trabajo a ejecutar cuando se asigne a un técnico, el cual la orden de trabajo contará con actividades a realizar, las herramientas y repuesto a utilizar durante la ejecución del mantenimiento, teniendo una fecha de inicio y finalización para conocer el tiempo que tomó realizar el mantenimiento.

Incluirá un subproceso adicional que permitirá registrar y confirmar el aseguramiento de la calidad del área de trabajo por parte de usuario de calidad, con la finalidad de continuar con el proceso para que el asistente de mantenimiento pueda realizar las observaciones y cierre de las órdenes de trabajos.

- **Módulo de notificación:** Tendrá la capacidad de notificar a los usuarios de las actividades que se ejecutaron en el mantenimiento, los medios a utilizar para notificar son como correo, mensajería WhatsApp, para realizar esta actividad debe contar con el área configuración de cuenta SMTP de correo y número de contacto a utilizar para WhatsApp.
- **Módulo de reportería:** Permite generar tablas dinámicas y gráfico en barras y pastel para mostrar por medio de indicadores, realizar comparaciones de tiempos de trabajo para conocer la productividad y desempeño.

- **Módulo de seguridad y parametrización global:** Integrando configuraciones globales del sistema que permite modificar en varios ambientes o para diferentes empresas puedan adaptar y el control de seguridad permitirá el control permiso de usuarios donde los grupos permitirá la creación, leer, actualización y eliminar.

## 1.4. Funciones del producto

A continuación, se presenta las historias de usuario donde se redacta los requerimientos funcionales principales:

**Tabla 1**

*Historia de Usuario planificación de mantenimiento.*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> HU-1	<b>Nombre:</b> Planificación de Mantenimiento
<b>Usuario:</b> Asistente de Mantenimiento	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad</b> en negocio: Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-1
Descripción: El asistente y/o usuario puede crear el mantenimiento preventivo con la información básica. <ul style="list-style-type: none"><li>- Se debe crear e indicar maquinaria, técnico, la fecha solicitud y fecha planificación.</li><li>- Se debe seleccionar el tipo de mantenimiento y sus actividades.</li><li>- Se debe controlar el estado del mantenimiento por medio de estado borrador, planificado, asignado, en proceso y realizado.</li></ul>	
Observación: No se puede utilizar el registro de mantenimiento si no está en el estado planificado.	

*Nota:* Detalle del proceso de planificación de mantenimiento.



**Tabla 2***Historias de usuario generación de plantilla de actividades.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-2	<b>Nombre:</b> Generación de plantilla de actividades
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-1
<p><b>Descripción:</b> Antes de planificar los mantenimientos, se debe generar la plantilla de actividades para el mantenimiento preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe crear la plantilla de actividades que están relacionada a la maquinaria.</li> <li>- Se debe crear dentro de cada plantilla de actividad la lista de tareas que se ejecutarán.</li> <li>- Se debe agregar información de cada tarea.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> La maquinaria puede tener una o varias plantillas de actividades para la ejecución de la actividad.</p>	

*Nota:* Especificación de la creación de plantilla de actividades.**Tabla 3***Historias de usuario administración de maquinaria.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-3	<b>Nombre:</b> Administración de maquinaria
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-2
<p><b>Descripción:</b> El administrador creará y modificará la maquinaria de las líneas de producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear y modificar la plantilla de actividades.</li> <li>- Se debe configurar la categoría, tipo, dato informativo, tiempos por día.</li> <li>- Se debe configurar la lista de plantillas de las actividades que posee cada maquinaria.</li> <li>- Se asignará la ubicación de la línea de producción.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> La maquinaria se puede desactivar cuando cumple su vida útil, estableciendo un estado de inactivo.</p>	

*Nota:* Especificación de la administración de maquinaria.

**Tabla 4***Historia de usuario administración del repuesto.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-4	<b>Nombre:</b> Administración de repuesto
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-2
<p><b>Descripción:</b> El administrador puede crear y modificar los repuestos que se utilizaran en el mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe crear y modificar el repuesto.</li> <li>- Se debe configurar el tipo, categoría, código interno e imagen del repuesto.</li> <li>- Se debe visualizar la cantidad de disponible de stock.</li> <li>- Se debe activar y desactivar el repuesto en caso de ya no utilizar.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> Los usuarios podrán ver la información del repuesto, el rol de administrador y asistente son los únicos que pueden realizar cambios en los repuestos.</p>	

*Nota:* Especificación del proceso de administración de repuesto.**Tabla 5***Historia de usuario solicitud de mantenimiento a orden de trabajo.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-5	<b>Nombre:</b> Solicitud de mantenimiento cambia a orden de trabajo
<b>Usuario:</b> Asistente de Mantenimiento	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-4
<p><b>Descripción:</b> El asistente y/o usuario modificará la solicitud de mantenimiento preventivo para continuar al siguiente estado de planificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe cambiar la solicitud de mantenimiento al estado pendiente.</li> <li>- Se debe activar la configuración establecer la fecha de mantenimiento programado y tiempo de finalización.</li> <li>- Se debe asignar el técnico responsable de realizar el mantenimiento.</li> <li>- Se debe asignar la plantilla de actividades a realizar en mantenimiento.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> El usuario asistente es el único que puede realizar cambios en la solicitud de mantenimiento.</p>	

*Nota:* Especificación del proceso de planificación en la solicitud de mantenimiento.

**Tabla 6**

*Historia de usuario asignación de orden de trabajo.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-6	<b>Nombre:</b> Orden de trabajo en asignado.
<b>Usuario:</b> Técnico	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración asignada:</b> HU-5
<p><b>Descripción:</b> El técnico visualizará el mantenimiento asignado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se mostrará las tareas a realizar dentro del mantenimiento asignado.</li> <li>- Se mostrará los repuestos asignados en el mantenimiento.</li> <li>- Se debe agregar los repuestos a utilizar en mantenimiento adicionales.</li> <li>- Enviar un correo electrónico o notificación al usuario asistente cuando concluya el mantenimiento.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> Las tareas asignadas a realizar por el técnico, se detalla en el proceso.</p>	

*Nota:* Determinación del proceso de asignación de tareas en mantenimiento preventivo.

**Tabla 7**

*Historia de usuario control de calidad de mantenimiento.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-7	<b>Nombre:</b> Aseguramiento de calidad.
<b>Usuario:</b> Control de Calidad	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración asignada:</b> HU-6
<p><b>Descripción:</b> El control de calidad y/o usuario puede visualizar los órdenes de trabajo que se encuentran en proceso de revisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe registrar y verificar en la orden de trabajo.</li> <li>- Notificar la aprobación y la observación del área en la orden de trabajo.</li> </ul>	
<p><b>Observación:</b> En aseguramiento de calidad es un subproceso que notifica el área de trabajo donde se realiza el mantenimiento.</p>	

*Nota:* Especificación del proceso de control de calidad.

**Tabla 8***Historia de usuario orden de trabajo realizado.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-8	<b>Nombre:</b> Orden de trabajo por realizar.
<b>Usuario:</b> Técnico de mantenimiento	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración asignada:</b> HU-6
<b>Descripción:</b> El técnico modificara solicitud de mantenimiento con la finalidad de cerrar el trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe registrar y confirmar las tareas realizadas por el técnico.</li> <li>- Se debe confirmar la solicitud de mantenimiento una vez completado.</li> </ul>	
<b>Observación:</b> Los repuestos deben estar configurados con el tipo de producto almacenable, para que pueda generar un movimiento en el inventario.	

*Nota:* Especificación del proceso de finalización de solicitud de mantenimiento.**Tabla 9***Historia de usuario administración de parámetros globales.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-9	<b>Nombre:</b> Administración de parámetros globales.
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración asignada:</b> HU-7
<b>Descripción:</b> El administrador tendrá la facultad de configurar los parámetros globales del sistema. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deben configurar los parámetros de empresa.</li> <li>- Se debe configurar los entornos de color, fuente de los reportes y entorno del sistema.</li> <li>- Se deben configurar los parámetros de notificación y correo electrónico.</li> </ul>	
<b>Observación:</b> Estas configuraciones serán modificadas sólo por el administrador del sistema.	

*Nota:* Proceso de configuraciones globales.**Tabla 10**

*Historia de usuario administración usuario.*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> HU-10	<b>Nombre:</b> Administrador.
<b>Usuario:</b> Administrar usuarios	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración asignada:</b> HU-10
<b>Descripción:</b> El administrador es quien podrá asignar los roles y privilegios a los demás usuarios en el sistema. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir crear y brindar los privilegios a los demás usuarios.</li> <li>- Puede cambiar la contraseña y también los demás usuarios pueden cambiar la contraseña.</li> </ul>	
<b>Observación:</b> El administrador está a cargo de la configuración global del sistema.	

*Nota:* Especificación del proceso de administrar usuarios.

**Tabla 11**

*Historia de usuario configuración de roles.*

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Número:</b> HU-11	<b>Nombre:</b> Configuración de roles de usuario.
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Iteración asignada:</b> HU-10
<b>Descripción:</b> La configuración de rol permitirá asignación de diferentes usuarios. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe poder crear nuevos roles.</li> <li>- Asignación de roles, a usuarios existentes en el sistema.</li> <li>- Se debe poder eliminar los roles que no se encuentren utilizando por los usuarios, en caso de estar utilizando de mostrar una advertencia sobre el rol.</li> </ul>	
<b>Observación:</b> Los permisos asociados a cada rol deben ser lo más detallado posible para garantizar un control preciso sobre las acciones que pueden realizar los usuarios.	

*Nota:* Determinación de la asignación de roles de usuario.

**Tabla 12***Historia de usuario inicio de sesión.*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> HU-12	<b>Nombre:</b> Inicio de sesión
<b>Usuario:</b> Administrador, Asistente de Mantenimiento, Técnico, Control de Calidad	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Iteración asignada:</b> HU-11
<b>Descripción:</b> Los usuarios que se encuentren registrados, podrán iniciar sesión para ingresar al sistema. <ul style="list-style-type: none"><li>- El usuario debe ingresar al sistema por medio de sus credenciales que son el correo y contraseña.</li><li>- En caso de ingresar mal las credenciales del usuario, se notificará en la interfaz mediante la notificación de error.</li><li>- En caso de olvidar la contraseña se puede recuperar por medio de la funcionalidad olvidaste tu contraseña.</li></ul>	
<b>Observación:</b> El administrador será el único usuario que podrá desactivar al usuario.	

*Nota:* Detalle del acceso de usuario.

**Tabla 13***Lista de producto backlog.*

<b>Historia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Sprint</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Prioridad</b>
HU-9	Administración de parámetros globales.	1	Se mostrará una interfaz donde se presentará el look file de los colores y la fuente.	Alta
HU-10	Administrar usuarios.	2	La interfaz de habilitación de usuarios no cuenta con todos los roles disponibles para continuar.	Media
HU-11	Configuración de roles de usuario.	3	La disponibilidad de los permisos en la configuración de usuarios puede mostrar accesos fuera de ejecución.	Media
HU-12	Inicio de sesión.	4	La ejecución errónea de 3 intentos bloqueará al usuario hasta que el adm. lo habilite, como medida de seguridad.	Media
HU-2	Generación de plantilla de actividades.	5	La configuración de las plantillas de actividades está permitida únicamente al usuario administrador, el resto de usuarios no pueden realizar un cambio en las actividades.	Alta
HU-3	Administración de maquinaria.	6	La configuración global no se encuentra acorde a los datos reales, generando confusión en las órdenes.	Alta
HU-4	Administración de repuestos.	7	La configuración de los repuestos permitirá la aplicación en el despacho o recepción en la bodega.	Alta
HU-1	Planificación de Mantenimiento.	8	Se debe agregar un calendario, donde se especifique el inicio y fin de la programación. Donde consta con la orden de trabajo a ejecutar en la semana.	Alta
HU-5	Solicitud de mantenimiento cambia a orden de trabajo.	9	Al no cumplirse con los requerimientos necesarios no se puede cambiar el estado en la Orden de trabajo.	Alta
HU-6	Orden de trabajo en asignado.	10	La falta de organización en las órdenes de trabajo causará que no se establezca un orden de prioridad.	Alta
HU-7	Aseguramiento de calidad.	11	La representación de los criterios a evaluar permitirá el avance del mantenimiento y cierre como tal de O.T.	Medio
HU-8	Orden de trabajo por realizado	12	La planificación acordada en el proceso, es diferente a la presentación original.	Alta

*Nota:* Lista de product backlog para generar las historias de usuario.

### 1.4.1. Características de los usuarios del sistema

En la siguiente tabla se mencionan los perfiles y las actividades que realizan los usuarios en el sistema, considerando que el único que puede ver toda la navegación es el administrador.

**Tabla 14**

*Perfiles de usuario.*

Nombre de Usuario	Tipo de Usuario	Área Funcional	Actividad
<b>Administrador</b>	Administrador del Sistema	Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar el sistema.</li> <li>- Configuración de privilegios de los demás usuarios.</li> <li>- Realizar búsquedas en las diferentes interfaces.</li> <li>- Configuración de correo electrónico.</li> <li>- Realizar y diseño de reportes.</li> </ul>
<b>Asistente de Mantenimiento</b>	Gerente/director	Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar y modificar plantilla de actividades.</li> <li>- Agregar y modificar maquinaria.</li> <li>- Agregar y modificar repuesto.</li> <li>- Administrar plantilla de actividades.</li> <li>- Agregar y administrar tareas.</li> <li>- Planificación de solicitud de mantenimiento</li> <li>- Asignación de técnico responsable en orden de trabajo.</li> <li>- Administrar las órdenes de trabajo.</li> <li>- Elaboración de reportes</li> </ul>
<b>Técnicos</b>	Operario	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualizar las órdenes de trabajo asignadas a cada técnico.</li> <li>- Visualizar las tareas destinadas para el mantenimiento a ejecutar</li> <li>- Visualizar los repuestos a utilizar.</li> </ul>
<b>Control Calidad</b>	Operario	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualizar órdenes de trabajo en revisión control del área.</li> <li>- Confirmación de aseguramiento de orden de trabajo.</li> </ul>
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	Gerente/director	Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver plan de mantenimiento.</li> <li>- Ver órdenes de trabajo.</li> <li>- Reporte e informes.</li> <li>- Recepción de notificación.</li> </ul>

*Nota:* Detalle el perfil de los usuarios en el sistema.



### 1.4.2. Restricciones

Para el desarrollo del sistema web para la gestión de mantenimiento en la empresa Olympic, se mencionan ciertas restricciones que deben ser cumplidas para poder realizar el proyecto. A continuación, se enumeran las condiciones principales:

- Utilización de tecnologías open source que no tenga que invertir gastos como licencias en el desarrollo del prototipo.
- Framework Django proporciona restricciones en el manejo de estructura del proyecto y manejo de convenciones de nomenclatura en modelos, vistas, URLs, etc.
- Para la elaboración del sistema web se aplicará los estándares de programación utilizando el lenguaje de Python 3.11 y librerías vigentes, que es versión estable actualmente.
- La utilización de motor de base de datos de PostgreSQL compatible con diferentes sistemas operativos y manejo de diversos modelos de datos que permita la creación de aplicaciones orientadas a objetos.
- Se utiliza un manejador de idioma, con la finalidad de no presentar inconvenientes al momento de realizar la traducción en diferentes idiomas.
- Se debe documentar en repositorio las actividades y progreso de cada error o inconveniente que se presente al momento de realizar el seguimiento o control del sistema.
- Manejar un entorno local, separado del preproducción y producción con el fin de evitar inconvenientes por nuevas mejoras.
- La escalabilidad horizontal que permita el uso en múltiples máquinas.
- La escalabilidad vertical permite proyectar a diferentes tamaños modularizado los procesos del departamento.

### 1.5. Requisitos

Los requerimientos funcionales y como los no funcionales para el desarrollo del sistema web, se encuentra indicados en la siguiente lista a continuación:

### ***Funcionales***

**RF01:** El sistema deberá permitir la creación de la plantilla de actividades, maquinaria y repuestos, en caso de no necesitar el registro el sistema debe permitir desactivar para no utilizar, pero estar presente al generar la reportaría, únicamente puede realizar esta acción usuarios administrativos.

**RF02:** El sistema deberá permitir la creación de las solicitudes de mantenimiento a la maquinaria, fecha de solicitud y plantilla de actividades y estableciendo en el estado de “Borrador”, hasta que pase al siguiente estado de Planificado manejado por supervisor.

**RF03:** El sistema deberá permitirá la planificación que serán la solicitud de mantenimiento, establecer la fecha de programación, la asignación de maquinaria, actividades y repuesto, para su posterior agendamiento.

**RF04:** El sistema deberá permitir indicar las solicitudes de mantenimiento a ejecutar según la planificación el cual se asignará al técnico responsable para convertir la solicitud a orden de trabajo que posteriormente será notificado.

**RF05:** El sistema deberá mostrar las órdenes de trabajo asignado al técnico dentro de su usuario, para que ejecute y se establezca la fecha de inicio y cuando finalice establezca la fecha finalización.

**RF06:** El sistema deberá permitir mostrar las órdenes de trabajo que se encuentre ya realizado, para que usuario de control de calidad verifique el aseguramiento de área y en orden de trabajo establezca control realizado y notificar al usuario asistente de mantenimiento.

**RF07:** El sistema deberá mostrar las órdenes de trabajo que se encuentren realizado el aseguramiento de calidad y agregar las observaciones en caso de presentarse para un posible re agendamiento de mantenimiento, si no cerrar la orden de trabajo.

**RF08:** El sistema deberá mostrar por medio de reporte o gráficos; la cantidad solicitudes de mantenimiento, ordenes de trabajo con su respectivas estado en que se encuentra aplicando por filtros y agrupaciones por semanal, mensual o anual.

**RF09:** El sistema hace la configuración de los parámetros globales, cambiando la estructura del sistema en front end, fuente, parámetros de salida de configuración de SMTP y WhatsApp para las notificaciones.

**RF10:** El sistema deberá notificar cuando una orden de trabajo cambie de estado, asigne un responsable o finalizarse la orden de trabajo.

### *No Funcionales.*

#### *Disponibilidad*

**RNF01:** La aplicación debe estar disponible en los diferentes navegadores tanto en escritorio como en dispositivos móviles.

**RNF02:** El sistema deberá estar disponible las 24 horas durante los 365 días del año, en caso de realizar mantenimiento indicar por medios a los usuarios.

**RNF03:** El sistema deberá indicar mensajes de ayuda o guías que faciliten el uso del sistema.

#### *Escalabilidad*

**RNF04:** El sistema deberá permitir realizar cambios futuros sin que afecte la funcionalidad de los módulos que posee.

**RNF05:** El sistema deberá permitir añadir nuevos usuarios y poder configurar los permisos de lectura, escritura o ambos.

**RNF06:** El sistema deberá permitir integrar nuevas funciones o interactuar con otros módulos.

### ***Confiabilidad***

**RNF07:** El sistema deberá integrar un restaurado de contraseña que permitirá recuperar las credenciales del usuario.

**RNF08:** El sistema deberá integrar un restaurado de contraseña que permitirá recuperar las credenciales del usuario.

**RNF09:** El sistema deberá gestionar los accesos y permiso de los demás usuarios únicamente el administrador.

### ***Eficiencia***

**RNF10:** El sistema deberá permitir importar los registros de forma masiva en formatos de Excel y CSV.

**RNF11:** El sistema deberá permitir exportar los registros y clasificar qué registro debe extraer en formato Excel y CSV.

**RNF12:** El sistema deberá permitir realizar el manejo de filtros de búsqueda y agrupamiento y guardar los filtros personalizados.

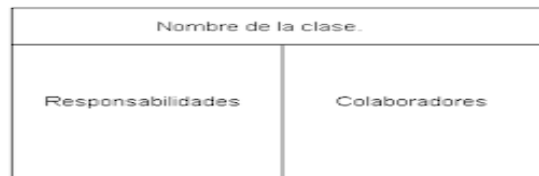
## CAPÍTULO 2. RESULTADOS

### 2.1. Diseño general

La metodología XP es una metodología ágil de gestión de proyectos que se centra en la velocidad y la simplicidad con ciclos de desarrollo cortos y con menos documentación, con diseños de tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC), según (Cruz Martínez & Alarcón Armenteros, 2016) “son utilizadas para representar las responsabilidades de las clases y sus intenciones permitiendo trabajar con una metodología basada en objetos para que el equipo de desarrollo contribuya al diseño”.

**Figura 4**

*Ejemplo de tarjeta CRC*



*Nota:* ISUVP, en Ingeniería de Software

**Tabla 15**

*Tarjetas CRC – Administración de parámetros globales.*

Administración de parámetros globales	
Funcionalidades	Colaboraciones
<ul style="list-style-type: none"><li>● Almacenar y gestionar los parámetros globales que se utilizan en la aplicación.</li><li>● Proporcionar métodos para acceder, modificar y eliminar parámetros globales.</li><li>● Proporcionar una interfaz para configurar y ajustar los parámetros globales según las necesidades del sistema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Administrador</li></ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de parámetros globales.

**Tabla 16***Tarjetas CRC – Administrar usuarios.*

Administrar usuarios	
Funcionalidades	Colaboraciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Almacenar y gestionar la información de los usuarios registrados en el sistema.</li><li>• Proporcionar métodos para crear, leer, actualizar y eliminar (CRUD) usuarios.</li><li>• Validar la integridad de la información proporcionada al crear o actualizar usuarios.</li><li>• Proporcionar métodos para autenticar a los usuarios durante el inicio de sesión.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador</li></ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de administración de usuarios.

**Tabla 17***Tarjetas CRC – Configuración de roles.*

Configuración de roles	
Funcionalidades	Colaboraciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir los permisos asociados a cada rol.</li><li>• Asignar roles a los usuarios del sistema.</li><li>• Validar la integridad de la información proporcionada al crear o actualizar roles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador</li></ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de configuración de roles.

**Tabla 18**

*Tarjetas CRC – Generación de plantilla de actividades.*

<b>Generación de plantilla de actividades</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Almacenar información sobre una plantilla de actividad específica, como nombre, descripción y campos configurables.</li> <li>● Permitir la personalización de la plantilla mediante la adición, modificación o eliminación de campos.</li> <li>● Proporcionar métodos para acceder y modificar la información de la plantilla.</li> <li>● Generar instancias de actividades basadas en la plantilla seleccionada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jefe de mantenimiento</li> <li>● Asistente de mantenimiento</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de generación de actividades.

**Tabla 19**

*Tarjetas CRC – Administración de maquinaria.*

<b>Administración de maquinaria</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Almacenar y gestionar la información de la maquinaria utilizada en el sistema.</li> <li>● Proporcionar métodos para crear, leer, actualizar y eliminar (CRUD) registros de maquinaria.</li> <li>● Registrar información detallada sobre cada máquina, como nombre, modelo, número de serie, ubicación, fecha de adquisición, etc.</li> <li>● Gestionar el mantenimiento programado y el historial de reparaciones de cada máquina.</li> <li>● Proporcionar una interfaz para la gestión eficiente de la maquinaria por parte de los usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jefe de mantenimiento</li> <li>● Asistente de mantenimiento</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de administración de maquinaria.

**Tabla 20***Tarjetas CRC – Administración de repuestos.*

<b>Administración de repuestos</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la información de los repuestos utilizados en el sistema.</li> <li>• Registrar información detallada sobre cada repuesto, como nombre, número de parte, descripción, cantidad en stock, proveedor, etc.</li> <li>• Proporcionar una interfaz para la gestión eficiente de repuestos por parte de los usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de administración de repuestos.**Tabla 21***Tarjetas CRC – Planificación de mantenimiento.*

<b>Planificación de mantenimiento</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar información específica sobre un plan de mantenimiento, como nombre, descripción, activos involucrados, frecuencia, etc.</li> <li>• Definir las tareas de mantenimiento necesarias para cada activo en el plan.</li> <li>• Asignar técnicos responsables de llevar a cabo cada tarea de mantenimiento.</li> <li>• Registrar el historial de mantenimiento para cada tarea realizada en el plan.</li> <li>• Generar alertas o notificaciones cuando sea necesario programar una nueva tarea de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistente de mantenimiento</li> <li>• Jefe de mantenimiento</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de planificación de mantenimiento.



**Tabla 22**

*Tarjetas CRC – Solicitud de mantenimiento cambia a orden de trabajo.*

<b>Solicitud de mantenimiento cambia a orden de trabajo</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recibir y registrar las solicitudes de mantenimiento enviadas por los usuarios.</li> <li>● Proporcionar métodos para crear, leer, actualizar y eliminar (CRUD) solicitudes de mantenimiento.</li> <li>● Asignar prioridades a las solicitudes de mantenimiento en función de su urgencia y gravedad.</li> <li>● Mantener un registro histórico de todas las solicitudes de mantenimiento recibidas.</li> <li>● Proporcionar una interfaz para que los usuarios puedan enviar y consultar el estado de sus solicitudes de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Asistente de mantenimiento</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de solicitud de mantenimiento.

**Tabla 23**

*Tarjetas CRC – Orden de trabajo en asignado.*

<b>Orden de trabajo en asignado</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboraciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Representar una orden de trabajo que ha sido asignada a un técnico específico para su ejecución.</li> <li>● Almacenar información detallada sobre la tarea de mantenimiento asignada, incluyendo la descripción del problema, los recursos necesarios, el tiempo estimado, etc.</li> <li>● Proporcionar métodos para acceder y modificar la información de la orden de trabajo en estado asignado.</li> <li>● Registrar el tiempo dedicado y los recursos utilizados durante la ejecución de la orden de trabajo.</li> <li>● Generar alertas o notificaciones cuando se asigna una nueva orden de trabajo a un técnico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Asistente de mantenimiento</li> <li>● Técnico</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de entrega orden de trabajo.

**Tabla 24***Tarjetas CRC – Aseguramiento de calidad.*

Orden de trabajo en asignado	
Funcionalidades	Colaboraciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar y coordinar el proceso de revisión de calidad específicamente en el área de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Establecer protocolos y criterios de revisión para garantizar la calidad de las actividades de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Programar y llevar a cabo revisiones regulares de las tareas de mantenimiento preventivo realizadas.</li> <li>• Identificar áreas de mejora en los procedimientos de mantenimiento preventivo basándose en los resultados de las revisiones.</li> <li>• Colaborar con el equipo de mantenimiento para implementar medidas correctivas y preventivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de calidad</li> <li>• Técnico</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de aseguramiento de la calidad.**Tabla 25***Tarjetas CRC – Orden de trabajo por realizar.*

Orden de trabajo por realizado	
Funcionalidades	Colaboraciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar una orden de trabajo que está programada para ser realizada como parte de un mantenimiento preventivo.</li> <li>• Almacenar información detallada sobre la tarea de mantenimiento preventivo a realizar, incluyendo la descripción del trabajo, los recursos necesarios, la fecha programada, etc.</li> <li>• Proporcionar métodos para acceder y modificar la información de la orden de trabajo en estado a realizar.</li> <li>• Registrar el tiempo dedicado y los recursos utilizados durante la ejecución de la orden de trabajo.</li> <li>• Generar alertas o notificaciones cuando una orden de trabajo programada esté lista para ser realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de mantenimiento</li> <li>• Asistente de mantenimiento</li> <li>• Técnico</li> </ul>

*Nota:* Tarjeta de CRC de orden de trabajo por realizar.

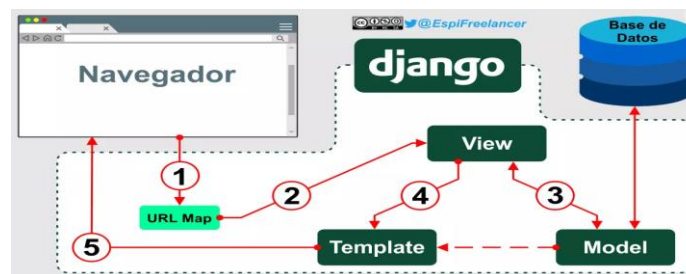
## Esquema de Base de Datos

### Anexo 1

## 2.2. Diagrama de la arquitectura del sistema

**Figura 5**

*Esquema de arquitectura*



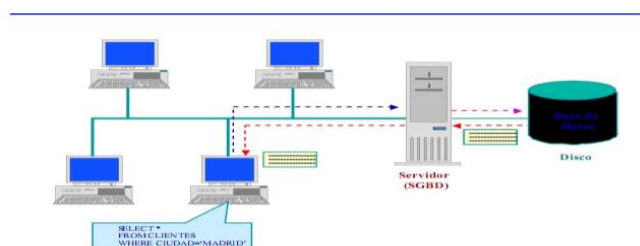
*Nota.* Arquitectura Django, cliente servidor, fuente sitio web internet

<https://es.quora.com/Qu%C3%A9-es-un-modelo-en-Django>

Los modelos de Django realizan el enlace entre la base de datos y el código del servidor. Solo ellos poseen la información definitiva sobre sus datos. Los campos y operaciones esenciales necesarios para interactuar con la base de datos están incluidos en estos modelos de datos.

**Figura 6**

*Estructura de comunicación*

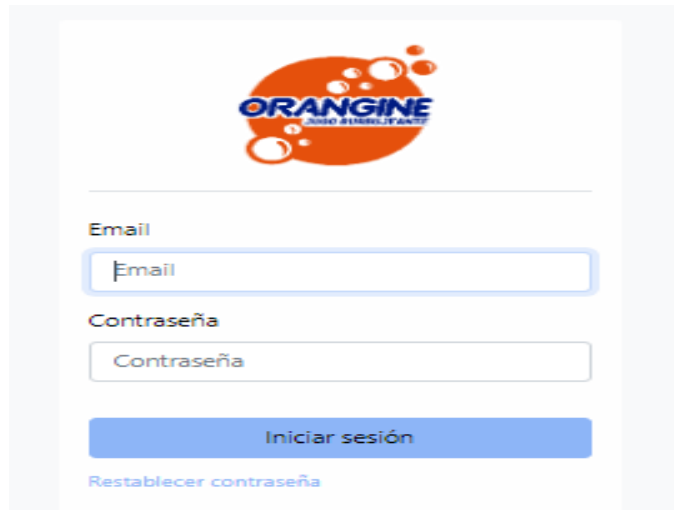


*Nota.* Estructura de consulta entre el cliente y el servidor.

## 2.3. Diseño de interfaces

**Figura 7**

*Inicio de sesión*

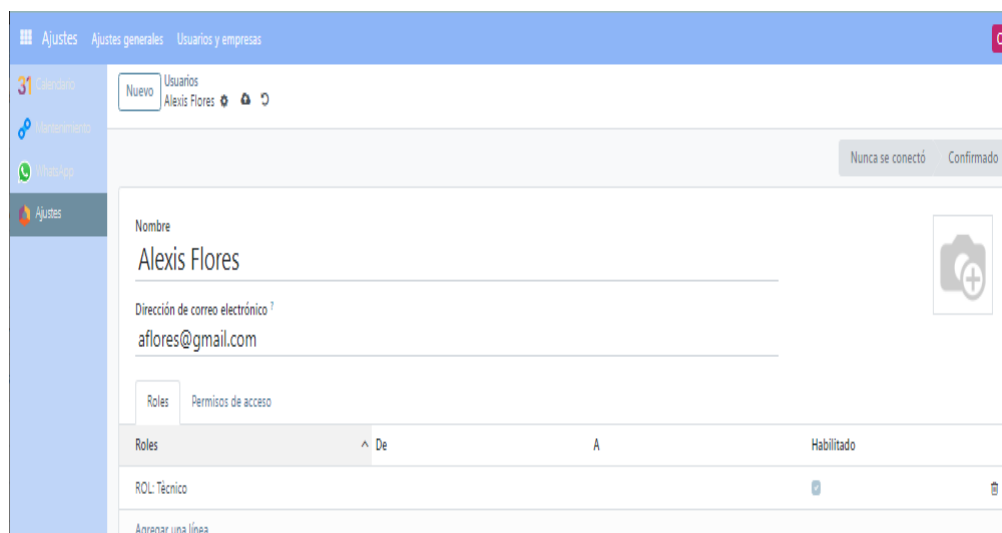


The login form features the ORANGINE logo at the top, which consists of an orange circle with white bubbles and the text 'ORANGINE' in blue. Below the logo are two input fields: 'Email' and 'Contraseña' (Password). The 'Email' field has a placeholder text 'Email'. The 'Contraseña' field has a placeholder text 'Contraseña'. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar sesión' (Log in). At the bottom, there is a link labeled 'Restablecer contraseña' (Reset password) in blue text.

*Nota:* Requiere de usuario y contraseña para el acceso.

**Figura 8**

*Creación de usuarios*



The user creation form is part of the ORANGINE system's 'Ajustes' (Settings) section. It has a sidebar with icons for 'Calendario', 'Mantenimiento', 'WhatsApp', and 'Ajustes'. The main area is titled 'Usuarios' and shows a list of users. The first user is 'Alexis Flores'. The form fields for this user are: 'Nombre' (Name) with the value 'Alexis Flores', 'Dirección de correo electrónico' (Email address) with the value 'aflores@gmail.com', and 'Roles' (Roles) with the value 'ROL: Técnico'. There is a 'Permisos de acceso' (Access permissions) section below the roles. A table shows the roles and their status: 'ROL: Técnico' is 'Habilitado' (Enabled). There is a button 'Agregar una línea' (Add a line) at the bottom. The form also has a 'Nuevo' (New) button and a 'Confirmado' (Confirmed) button.

Roles	De	A	Habilitado
ROL: Técnico			<input checked="" type="checkbox"/>

*Nota.* Creación de usuario y asignación de rol.

Figura 9

Lista de usuarios

AjustesAjustes generalesUsuarios y empresas

31 nuevo

Usuarios

Q

Buscar...

<input type="checkbox"/>	Nombre	Iniciar sesión	Roles
<input type="checkbox"/>	Alexis Flores	aflores@gmail.com	ROL: Técnico
<input type="checkbox"/>	Brandon Bautista	asistemas@orange.com.ec	ROL: Técnico
<input type="checkbox"/>	Gladys Ayala	gayala@gmail.com	ROL: Control de Calidad
<input type="checkbox"/>	Jairo Mendez	rosy_1994ptr@hotmail.com	ROL: Control de Calidad
<input type="checkbox"/>	Jairo Samaniego	mantenimientoorange@gmail.com	ROL: Asistente de Mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Leonardo Sala	leonardosala@gmail.com	ROL: Técnico
<input type="checkbox"/>	Octavio Paredes	rosyan1994@gmail.com	ROL: Técnico
<input type="checkbox"/>	Orange Administrador	orange	ROL: Administrador Sistemas
<input type="checkbox"/>	Pablo Benitez	e1004762447@uisrael.edu.ec	ROL: Jefe de Mantenimiento

Nota. Registros de usuarios creados.

Figura 10

Planificación de mantenimiento

MantenimientoMantenimientoDatos Principales

31 nuevo

NuevoPlanes de mantenimiento

Mantenimiento0

Descripción

TRANSPORTADORA-2025

Equipment Category

LINEA ZEGLA

Equipamiento

TRANSPORTADORA

Tipo

ELECTRICO

Equipo de mantenimiento

MANT. ELECTRICO

Fecha de inicio del mantenimiento <sup>?</sup>

14/08/2024

Próximo mantenimiento

14/08/2024

¿No notificar al seguidor cuando se crean las peticiones?

☒

Duración (horas) <sup>?</sup>

0.00

Frecuencia <sup>?</sup>

1

Año(s)

Horizonte de planning <sup>?</sup>

1

Año(s)

Planificación de la semana

Instrucciones

Repuestos

☐ Revisar y limpiar sistema de sujeción: pinzas, resortes, lavado

☐ Mecanismos de traslado, Válvulas de enjuague, Cadenas de transporte, Formatos

☐ Limpiar sistema de transmisión

☐ Lubricar sistema de transmisión: piñones, chumaceras, cadenas

☐ Seguir instructivo de lubricación

Nota. Creación de planificación de mantenimientos preventivos.

Figura 11

Lista de mantenimientos

Mantenimiento Mantenimiento Datos Principales									
31 Usuarios Nuevo Planes de mantenimiento <input type="text" value="BUSCAR..."/>									
<input type="checkbox"/>	Equipamiento	Tipo	Equipo de mantenimiento	Descripción	Fecha de inicio del mantenimi...	Frecuen...	Recurrencia	Duración (horas)	Próximo man
<input type="checkbox"/>	ETIQUETADORA/74112589362	ELECTRICO	MANT. OPERADOR	ETIQUETADORA-2024	07/08/2024		6 Mes(es)	0,00	07/02/2025
<input type="checkbox"/>	AEROVIA	ELECTRICO	MANT. OPERADOR	AEROVIA-ZEGLA-2024	05/08/2024		6 Mes(es)	0,00	05/02/2025
<input type="checkbox"/>	TERMOPORMADO	MECANICO	MANT. MECANICO	TERMOPORMADORA	12/08/2024		6 Mes(es)	0,00	12/02/2025
<input type="checkbox"/>	EMPACADORA	MECANICO	MANT. MECANICO	EMPACADORA	12/08/2024		6 Mes(es)	0,00	12/02/2025
<input type="checkbox"/>	TRANSPORTADORA	ELECTRICO	MANT. OPERADOR	TRANSPORTADORA-2025	14/08/2024		1 Año(s)	0,00	14/08/2024
<input type="checkbox"/>	ETIQUETADORA	MECANICO	MANT. MECANICO	ETIQUETADORA-2025	14/08/2024		6 Mes(es)	0,00	14/08/2024
<input type="checkbox"/>	AEROVIA	MECANICO	MANT. MECANICO	AEROVIA-2025	14/08/2024		1 Año(s)	0,00	14/08/2024
<input type="checkbox"/>	AEROVIA	OPERADOR	MANT. OPERADOR	AEROVIA-ZEGLA-2025	14/08/2024		1 Año(s)	0,00	14/08/2024
<input type="checkbox"/>	UNIMIX/7894561236	OPERADOR	MANT. OPERADOR	UNIMIX-VIDRIO-2025	14/08/2024		1 Año(s)	0,00	14/08/2024

Nota. Registros de mantenimientos preventivos creados.

Figura 12

Panel de Ordenes de trabajo

Mantenimiento Mantenimiento Datos Principales					
31 Usuarios Nuevo Trabajos <input type="text" value="Acción X Buscar..."/>					
PLANIFICADO	PENDIENTE	EN PROCESO	REVISIÓN	REALIZADO	CANCELADO
3	1	0	1	2	0
<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - AEROVIA AEROVIA (LINEA ZEGLA) 13/08/2025 19:00:00 ☆☆☆ </div>	<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - EMPACADORA Solicitado por: Jairo Mendez EMPACADORA (LINEA ZEGLA) 11/08/2025 19:00:00 ☆☆☆ </div>		<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - EMPACADORA Solicitado por: Jairo Mendez EMPACADORA (LINEA ZEGLA) 11/08/2025 19:00:00 ☆☆☆ </div>	<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - EMPACADORA Solicitado por: Jairo Mendez EMPACADORA (LINEA ZEGLA) 11/08/2024 19:00:00 ☆☆☆ </div> <div>Preventive Maintenance (MECANICO) - TERMOPORMADO Solicitado por: Jairo Mendez TERMOPORMADO (LINEA ZEGLA) 11/08/2024 19:00:00 ☆☆☆ </div>	
<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - AEROVIA AEROVIA (LINEA ZEGLA) 13/08/2024 19:00:00 ☆☆☆ </div>					
<div>Preventive Maintenance (MECANICO) - TERMOPORMADO Solicitado por: Jairo Mendez TERMOPORMADO (LINEA ZEGLA) 11/02/2025 19:00:00 ☆☆☆ </div>					

Nota. Detalle de los estados en la que encuentra las órdenes.

**Figura 13***Configuración de WhatsApp*

**Nuevo** Cuenta de WhatsApp Business  
TEST WHATSAPP ORANGINE

**Nombre**  
TEST WHATSAPP ORANGINE

**Enviando mensajes**  
Esta configuración es para enviar los mensajes de WhatsApp

ID del número de teléfono  
327611490446216

ID de la cuenta  
386136457916580

Token de acceso  
.....

Secreto de la aplicación  
.....

ID de la aplicación  
512450691356362

Sincronizar plantillas  
Probar conexión

**Recibiendo mensajes**  
Esta configuración es para recibir los mensajes de WhatsApp.

URL de devolución de llamada  
http://loc... Copiar

Token de verificación del webhook  
mlWsh3s Copiar

*Nota.* Configuración basada en la plataforma Meta.

**Figura 14***Creación de Plantilla Mensajes*

**WhatsApp** Plantillas Mensajes Configuración

**Nuevo** Plantilla de WhatsApp  
PLANTILLA DE MENSAJE PENDIENTE [TEST WHATSAPP OR...]

Restablecer a borrador Permitir en multi Sincronizar plantilla Previsualizar Borrador Pendiente Aprobada

**Nombre**  
PLANTILLA DE MENSAJE PENDIENTE

Cuenta  
TEST WHATSAPP ORANGINE

Nombre de la plantilla  
plantilla\_pendiente\_mantenimiento

Aplica a  
Trabajos

Idioma  
Español (MEX)

Campo de teléfono  
Movil Técnico

Tipo de encabezado  
Ninguno

Categoría  
Utilidad

Mensaje de pie de página

**Usuarios**  
Brandom Bautista Gladys Ayala  
Jairo Mendez Jairo Samaniego  
Leonardo Sela Octavio Paredes  
Orangine Administrador Pablo Benitez

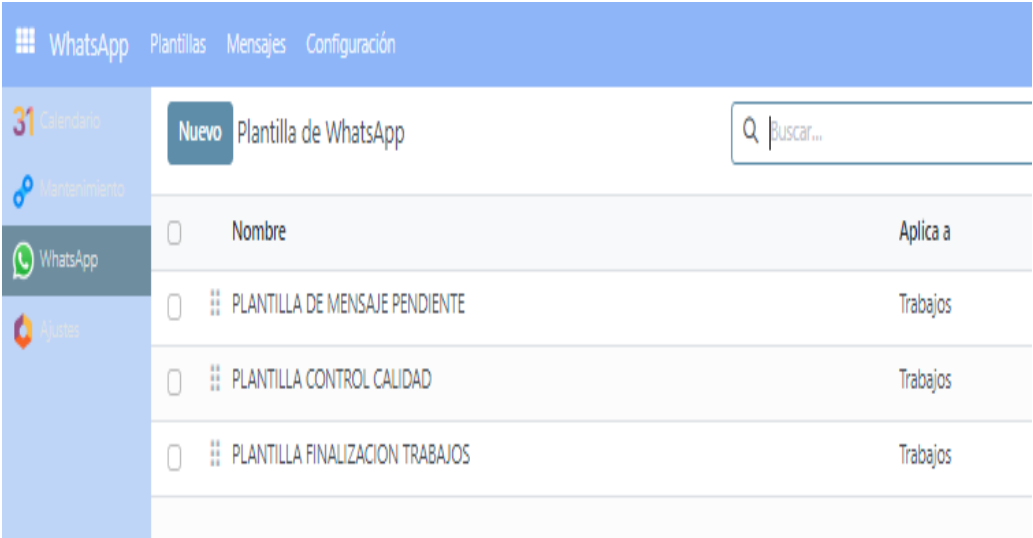
Body Buttons Variables

Hola, se te asignó un nueva solicitud de mantenimiento

*Nota.* Plantillas de Mensajes que se enviarán por WhatsApp.

Figura 15

Lista de plantillas de mensajes

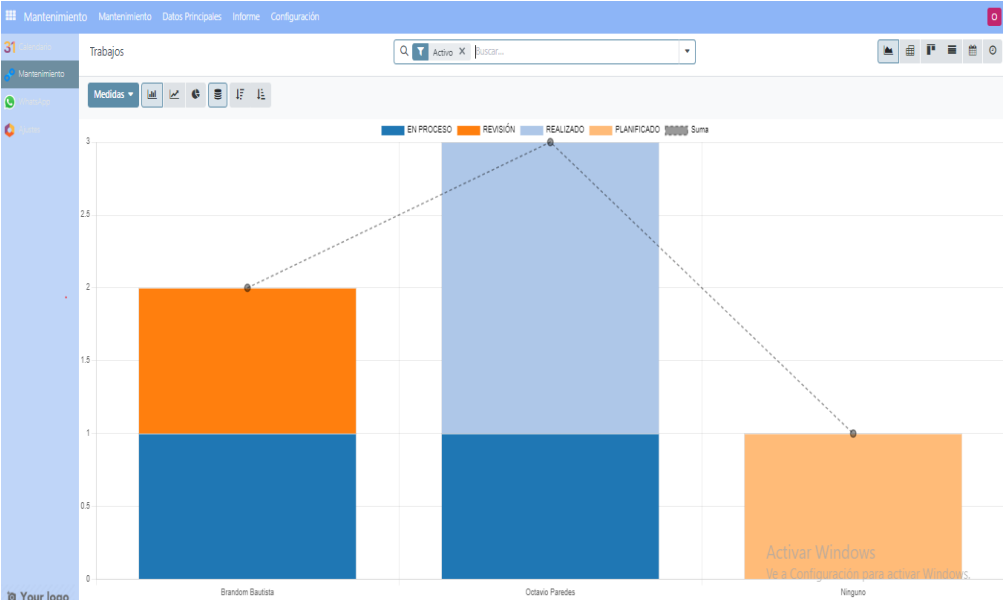


Nombre	Aplica a
PLANTILLA DE MENSAJE PENDIENTE	Trabajos
PLANTILLA CONTROL CALIDAD	Trabajos
PLANTILLA FINALIZACION TRABAJOS	Trabajos

Nota. Registro de plantillas creadas.

Figura 16

Dashboard



Nota. Cuadro de mando de las órdenes de trabajo.



## 2.4. Estándares de programación utilizados

Los estándares de programación son convenciones que permiten el desarrollo del proyecto planteado, definen la mejor manera de escribir o codificar los sistemas, con el propósito de mantener el código legible, consistente y comprensible, para cualquier programador, estableciendo un formato definido en su estructura. De esta forma se lo pueda manejar mientras se desarrolla, para evitar posibles inconvenientes.

La documentación Django un framework web con el manejo de un ORM aplicando capas de modelo proporciona una capa de abstracción para estructurar y manipular los datos de su aplicación web.

Modelo en la documentación indica “Un modelo es la fuente única y definitiva de información sobre sus datos. Contiene los campos y comportamientos esenciales de los datos que estás almacenando. Generalmente, cada modelo se asigna a una única tabla de base de datos” (Django Software Foundation, 2025)

```
from django.db import models
```

```
class User(models.Model):
```

```
    user_name = models.CharField(max_length=30)
```

```
    user_password = models.CharField(max_length=10)
```

Campo en la documentación indica “La parte más importante de un modelo (y la única parte obligatoria de un modelo) es la lista de campos de la base de datos que define. Los campos se especifican mediante atributos de clase.” (Django Software Foundation, 2025)

**Tabla 26***Modelo de estructura de campos.*

Estructura	Definición
<code>__init__.py</code>	Permite organizar el código utilizado para inicializar paquetes de Python .py en el módulo.
<code>__manifest__.py</code>	Contiene las instrucciones para 'dirigir' cada acción que realiza nuestro módulo.
<code>controllers.py</code>	Representan efectivamente una plantilla para un directorio en un sistema de archivos virtual.
<code>models.py</code>	Se representa la entidad y atributos de la base de datos.

*Nota:* Esta estructura puede configurar el desarrollo de módulos.

**Tabla 27***Definición de atributos.*

---

Atributo	Definición
string	unicode, Por defecto: nombre del campo
	La etiqueta del campo en la interfaz.
required	bool, Por defecto: False
	Si se encuentra en True: este campo no puede estar vacío, debe tener un valor.
help	unicode, determinado: Proporciona una guía a los usuarios de la interfaz.
index	bool, Por defecto: False
	Facilita que Django cree un índice en base de datos.

---

*Nota:* Parámetros para definir el tipo de campo.

**Tabla 28***Definición de campos del modelo.*

Campo	Ejemplo
Char	<code>user = fields.Char(string='Usuario', size=160, required=True, help=u'ingrese nombre del usuario o cliente')</code>
Integer	<code>number = fields.Integer(string='Valor', default=1)</code>
Float	<code>price = fields.Float(string='Valor', digits=(10,2))</code>
Binary	<code>simbology = fields.Binary(string='Simbologia', default=_default_image, attachment=True, help=u'Limite de imagen 1024x1024px')</code>
Selection	<code>product_type = fields.Selection ([('material','Material'), ('product','Producto')], string='Tipo')</code>
Boolean	<code>active = fields.Boolean(string='Activo', default=True)</code>
Text	<code>description = fields.Text(string='Descripción')</code>

*Nota:* Campos configurados, pasando los atributos como parámetros.

Formularios en la documentación indica que “En el corazón de este sistema de componentes se encuentra la clase de Django Form. De la misma manera que un modelo de Django

describe la estructura lógica de un objeto, su comportamiento y la forma en que se nos presentan sus partes, una Form clase describe una forma y determina cómo funciona y aparece.” (Django Software Foundation, 2025)

```
<form action="/your_name/" method="post">

  <label for="yourname">Your name: </label>

  <input id="your_name" type="text" name="your_name" value="{{ current_name }}">

  <input type="submit" value="OK">

</form>
```

La vista genérica Django son una herramienta que acelera el proceso de desarrollo, permite mejorar y reducir el código redundante, el modelo `ir.ui.view` se utiliza para llamar al modelo de datos, este método se emplea para enviar y recibir datos, donde el navegador envía una respuesta de la información solicitada.

## Figura 17

*Vista genérica del formulario*

```
<record model="ir.ui.view" id="view_id">
  <field name="name">view.name</field>
  <field name="model">object_name</field>
  <field name="priority" eval="16"/>
  <field name="arch" type="xml">
    <!-- view content: <form>, <tree>, <graph>, ... -->
  </field>
</record>
```

*Nota.* Fuente de una vista genérica.

Herramienta que se utiliza para mostrar la estructura de directorios y subdirectorios de forma jerárquica en sistemas. Su componente raíz es `<tree>` una sencilla forma de que los campos se encuentren enumerados para su posterior observación.

### Figura 18

*Vista árbol*

```
<tree string="Idea list">
  <field name="name"/>
  <field name="inventor_id"/>
</tree>
```

*Nota.* Fuente de una vista de árbol

Las vistas de formulario Django trabajan con formularios de html son parte esencial que permiten crear y editar los registros individuales de una forma sencilla. Su componente de raíz es `<form>` se compone de diferentes elementos para recolectar información segura, los formularios se componen de campos de validación elementos y botones.

### Figura 19

*Vista de formulario*

```
<form string="Idea form">
  <group colspan="4">
    <group colspan="2" col="2">
      <separator string="General stuff" colspan="2"/>
      <field name="name"/>
      <field name="inventor_id"/>
    </group>

    <group colspan="2" col="2">
      <separator string="Dates" colspan="2"/>
      <field name="active"/>
      <field name="invent_date" readonly="1"/>
    </group>

    <notebook colspan="4">
      <page string="Description">
        <field name="description" nolabel="1"/>
      </page>
    </notebook>

    <field name="state"/>
  </group>
</form>
```

*Nota.* Fuente de vista de un formulario

## **PostgreSQL**

En la página oficial de (PostgreSQL Global Development Group, 2019) nos indica que “es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinan con características que almacenan y escalan de forma segura la carga de datos”. Ganando una sólida reputación y confiabilidad e integridad de los datos.

PostgreSQL implementa un control de concurrencia de múltiples versiones (MVCC), permitiendo encontrar ciertas ventajas como la capacidad de personalización en aplicaciones a gran escala, altamente rentable y no está con mucha capacidad de aprendizaje de usuario.

## **Python 3.11**

Es un potente lenguaje de desarrollo de código libre que ha crecido de paulatinamente con el apoyo de la organización y con la comunidad, surgiendo con variaciones en su uso como aplicaciones de negocio, la página oficial (Python Software Foundation, 2019) nos indica en su portal de aplicaciones que son plataforma de web.

## **ORM**

“El ORM proporciona algunos métodos para interactuar mediante la programación con el modelo de datos, denominado interfaz de programación de aplicaciones (API).” Sugandha Lahoti, (2018)

Realizando las operaciones básicas de CRUD (crear, leer, actualizar, eliminar), pero también incluyen otras operaciones, como la exportación e importación de datos y funcionalidades que ayudan a la interfaz y experiencia del usuario.

## **Django**

Django es un framework de desarrollo back-end creado en Python muy popular, que se conecta con html, css y java script, tiene una gran cantidad de características muy útiles que ayudan

al desarrollo de aplicaciones web. En la página oficial (djangoproject.com, 2024) “Django ayuda a los desarrolladores a llevar las aplicaciones desde el concepto hasta su finalización lo más rápido posible. Es gratuito y de código abierto.”

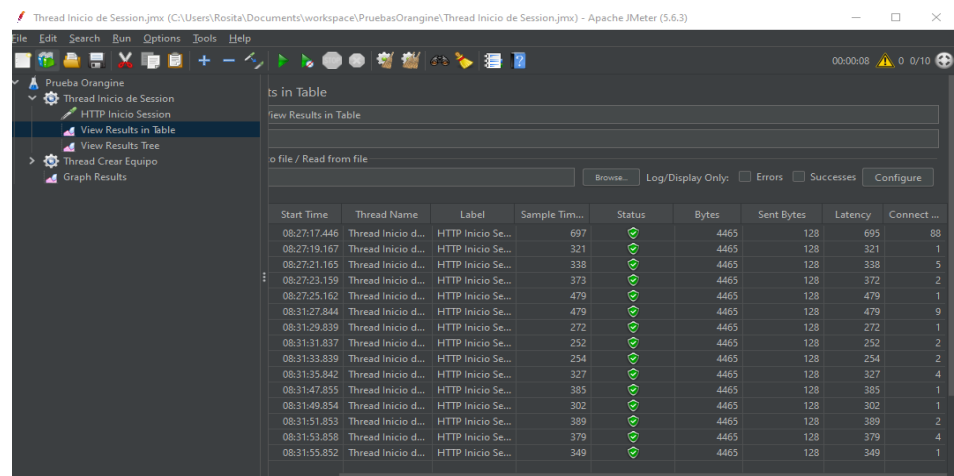
Anaconda

Anaconda es una distribución de los lenguajes de programación Python y R (ciencia de datos, aplicaciones de Machine Learning, procesamiento de datos a gran escala, análisis predictivo, etc.), que le permite iniciar aplicaciones y administrar fácilmente paquetes, entornos y canales conda sin usar comandos, simplificar la gestión e implementación de paquetes. La distribución incluye paquetes de “data science” adecuados para Windows, Linux. (Random, 2022)

2.6. Pruebas

Figura 20

Pruebas de carga



Nota. Pruebas de carga en Jmeter



Utilizando la herramienta de Jmeter se realizó pruebas de simulación de inicio de sesión con cinco usuarios, en un tiempo de 10 segundos, se realizaron 26 peticiones en un tiempo de 10 segundos, donde en los resultados obtenidos se puede visualizar los tiempos de muestra son de menos de un segundo, tiempos de conexión estables y una latencia muy baja de 296.

Con estas pruebas de carga realizadas se determina que la aplicación no sufrirá de caídas durante su ejecución, manteniéndose habilitada y lista para su utilización en todo momento. Los usuarios que hagan uso de la aplicación no tendrán inconvenientes al momento de ingresar, revisar y registrar las actividades.

## 2.7. Implementación

A fin de que el sistema funcione eficientemente, es necesario contar con una serie mínima de requisitos provenientes de aplicaciones de terceros u otras dependencias. En las tablas de requerimientos se detalla sobre la información necesaria para la instalación y su correcto funcionamiento.

### 2.7.1. Requerimientos de hardware y software

#### 2.7.2. Software para servidor

**Tabla 29**

*Software - Requerimiento de servidor.*

Componente	Requerimiento
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2016
<b>Gestor de Base de Datos</b>	PostgresSQL
<b>Lenguaje</b>	Python 3.11
<b>Servidor Web</b>	Microsoft IIS
<b>Aplicaciones de terceros</b>	Microsoft Office
	Adobe
	Navegadores

*Nota:* Descripción de requerimientos del software para el servidor

### 2.7.3. Software para usuario

**Tabla 30**

*Software - Requerimiento de usuario.*

Componente	Requerimiento
Aplicaciones de terceros	Navegadores Web
	Microsoft Office
	Adobe
Aplicación de mensajería	WhatsApp

*Nota:* Descripción de requerimientos de aplicaciones para el usuario

### 2.7.4. Hardware para servidor

**Tabla 31**

*Hardware - Requerimiento de servidor.*

Componente	Requerimiento
Procesador	Intel(R) Core (TM) i7-12700U 12th Gen 64 bits
Memoria RAM	8 GB de memoria DDR4
Disco Duro	1 TB SSD
Tarjeta gráfica	Intel Graphics Command Center Startup Task
Pantalla	1366 x 768
Cable UTP Cat 6	1000 Mbit/s - 250 MHz

*Nota:* Descripción de requerimientos del hardware para el servidor

### 2.7.5. Hardware para usuario

**Tabla 32**

*Hardware - Requerimiento de usuario.*

<b>Componente</b>	<b>Requerimiento</b>
<b>Procesador</b>	Intel(R) Corei3-7100U 2.40GHz 64 bits
<b>Memoria RAM</b>	4 GB de memoria DDR3
<b>Disco Duro</b>	500 TB SSD
<b>Tarjeta gráfica</b>	Intel Graphics Command Center Startup Task
<b>Pantalla</b>	1366 x 768
<b>Cable UTP Cat 6</b>	1000 Mbit/s - 250 MHz
<b>Teléfono Movil</b>	Android 8.1 iOS 12

*Nota:* Descripción de requerimientos del hardware para el usuario

## CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema web del mantenimiento de activos permitirá que los usuarios del sistema puedan planificar y llevar un registro ordenado de las planificaciones que se deben de realizar durante todo un año, al haber diferentes líneas de producción y varias maquinarias que intervienen en el proceso de elaboración de las bebidas la organización debe garantizar que los activos no tengan fallas en su funcionamiento.

- Con el desarrollo del sistema web las planificaciones de los mantenimientos se crean una vez a inicios de cada año, llevándolo en un calendario digital, esto permitirá que él o los usuarios que manejen el sistema sepan qué tareas o actividades se deben de realizar.
- Durante el desarrollo se pudo evidenciar que no todos los usuarios tienen acceso a herramientas tecnológicas como por ejemplo computadoras, debido a esto los usuarios recibirán las notificaciones mediante la aplicación WhatsApp, donde se le indicará que tiene actividades pendientes por realizar.
- El sistema web se adaptará a los diferentes dispositivos como ordenadores, tablets y móviles, mediante el diseño responsive, permitiendo que los usuarios accedan, conozcan y registren sus actividades. Con esto la información estará actualizada en todo momento.

## **RECOMENDACIONES**

- Por seguridad del sistema web se recomienda que la propagación del mismo sea mediante un subdominio y que sea de con una ip local, mas no con ip pública, de esta forma ocultamos la dirección ip que permite el acceso al sitio web de mantenimiento de activos.
- Para que el sistema tenga un buen rendimiento, el hardware para el servidor donde se aloja, deberá tener las características especificadas en los requerimientos. Con esto no sufrirá intermitencias y estará disponible 24/7, debido a que los técnicos realizan ciertas actividades en horarios nocturnos.
- Por confidencialidad de la información, los usuarios que vayan a tener acceso al sistema, deben contar con un correo electrónico de la organización, debido a que solo por este medios los usuarios podrán recuperar o cambiar la contraseña.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexandra Abuchar, P. (2023). Metodologías. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Cruz Martínez, A., & Alarcón Armenteros, A. (2019). *Base de datos interna de pérdidas operacionales*. Medellín: Teuken Bidikay.

Gomez Corrales, J. (2019). *Técnica para Formalizar Requerimientos Inconsistentes en el Análisis de los Sistemas de Información Automatizados*. Lima: Repositorio Institucional UNSA.

ORM, A. (15 de Noviembre de 2020). *ADR Formación Soluciones eLearning*. Obtenido de [https://www.adrformacion.com/knowledge/programacion/\\_como\\_es\\_la\\_estructura\\_de\\_django\\_.html](https://www.adrformacion.com/knowledge/programacion/_como_es_la_estructura_de_django_.html)

Northware. (2022, mayo 26). *Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones*. Northware. <https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones/>

The PostgreSQL Global Development, G. (20 de Enero de 2020). *PostgreSQL*. Obtenido de <https://www.postgresql.org/about/>

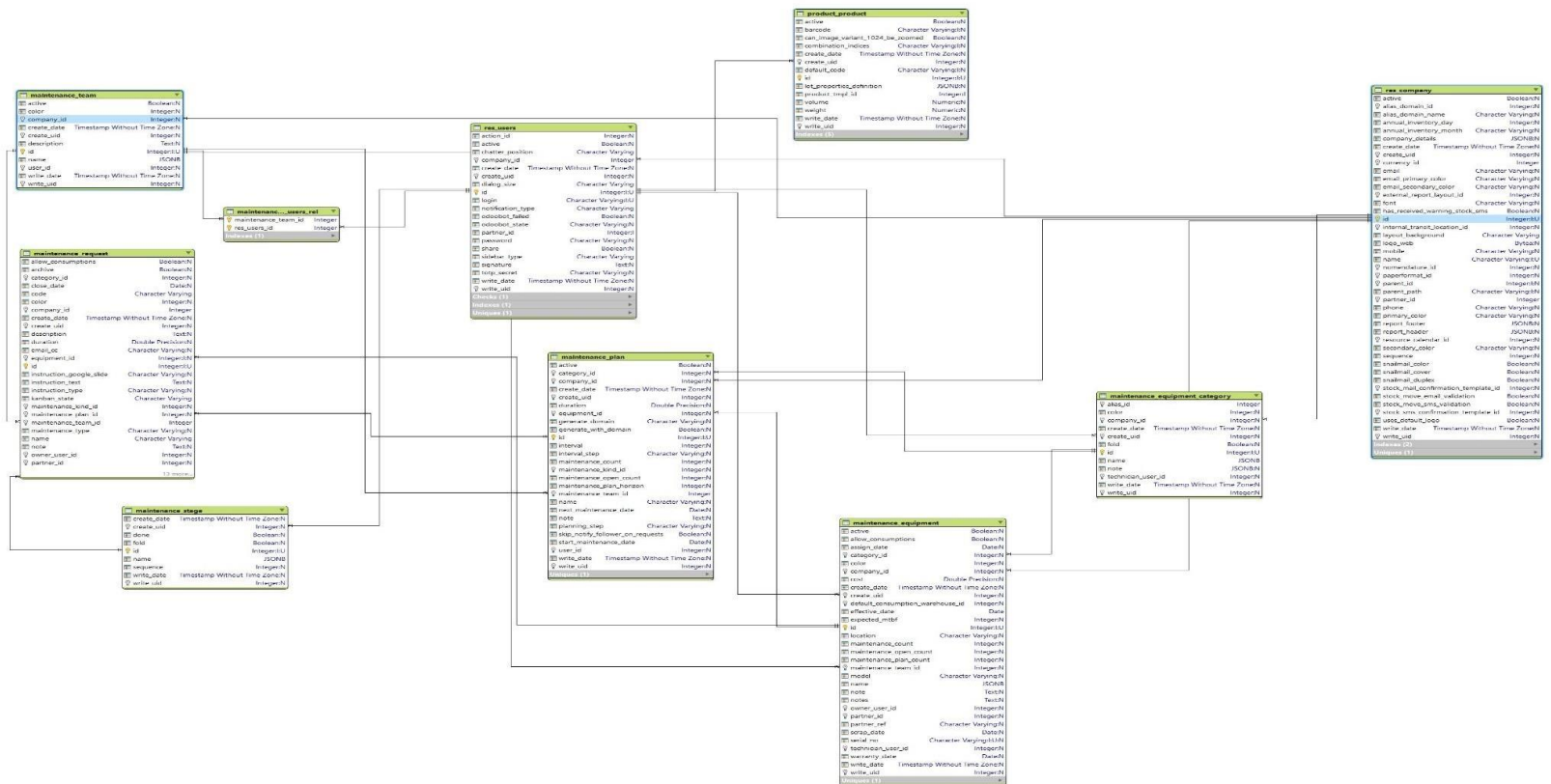
*Django*. (s. f.). Django Project. 2024, de <https://www.djangoproject.com/>

Rondón, I. (2022, febrero 4). ¿Qué es Anaconda? *International Business School*. <https://eiposgrados.com/blog-python/que-es-anaconda/>

## **ANEXOS**

## Anexo 1

## Base de datos





## Revisión Turnitin

Rosa Anguaya

### INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.uisrael.edu.ec](http://repositorio.uisrael.edu.ec)

Fuente de Internet

3%

2

Submitted to Escuela Politecnica Nacional

Trabajo del estudiante

2%

3

[dspace.cordillera.edu.ec](http://dspace.cordillera.edu.ec)

Fuente de Internet

2%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo