



Universidad del Bío-Bío
Faculta de Ciencias Empresariales
Departamento de Sistemas de Información
Concepción

“Sistema de apoyo al soporte de mantención y variables de proceso de la Fábrica de Remanufactura Cholguán.”

PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE EJECUCIÓN EN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA.

Nombre : Ronald Pinto Vergara

Profesor Guía: Manuel Crisosto Muñoz

Índice General

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 2 | DEFINICIÓN DE LA INSTITUCIÓN..... | 8 |
| 2.1 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN..... | 8 |
| 2.2 | DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 8 |
| 2.3 | DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA..... | 9 |
| 3 | DEFINICIÓN PROYECTO..... | 10 |
| 3.1 | OBJETIVOS DEL PROYECTO..... | 10 |
| 3.2 | DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIACIONES..... | 10 |
| 3.3 | AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE..... | 11 |
| 4 | ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE..... | 13 |
| 4.1 | ALCANCES..... | 13 |
| 4.2 | OBJETIVO DEL SOFTWARE..... | 14 |
| 4.3 | DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PRODUCTO..... | 14 |
| 4.3.1 | INTERFAZ DE USUARIO..... | 14 |
| 4.3.2 | INTERFAZ DE HARDWARE..... | 15 |
| 4.3.3 | INTERFAZ SOFTWARE..... | 15 |
| 4.3.4 | INTERFACES DE COMUNICACIÓN..... | 15 |
| 4.4 | REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS..... | 16 |
| 4.4.1 | REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA..... | 16 |
| 4.4.2 | INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA..... | 18 |
| 4.4.3 | INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA..... | 20 |
| 4.4.4 | ATRIBUTOS DEL PRODUCTO..... | 21 |
| 5 | FACTIBILIDAD..... | 22 |
| 5.1 | FACTIBILIDAD TÉCNICA..... | 22 |
| 5.2 | FACTIBILIDAD OPERATIVA..... | 23 |
| 5.3 | FACTIBILIDAD ECONÓMICA..... | 24 |
| 5.4 | CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD..... | 25 |
| 6 | ANÁLISIS..... | 26 |
| 6.1 | PROCESO DE NEGOCIOS FUTUROS..... | 26 |
| 6.2 | DIAGRAMA DE CASOS DE USO..... | 28 |
| 6.2.1 | ACTORES..... | 28 |
| 6.2.2 | CASOS DE USO Y DESCRIPCIÓN..... | 29 |
| 6.2.3 | ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO..... | 32 |
| 6.3 | MODELAMIENTO DE DATOS..... | 72 |
| 7 | DISEÑO..... | 73 |
| 7.1 | DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS..... | 73 |
| | EXPLICACIÓN DEL MODELAMIENTO DE DATOS:..... | 74 |
| 7.2 | DISEÑO DE ARQUITECTURA FUNCIONAL..... | 75 |
| 7.3 | DISEÑO INTERFAZ Y NAVEGACIÓN..... | 77 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.4 | ESPECIFICACIÓN DE MÓDULOS..... | 79 |
| 8 | PRUEBAS..... | 87 |
| 8.1 | ELEMENTOS DE PRUEBA | 87 |
| 8.2 | ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS | 89 |
| 8.3 | RESPONSABLES DE LAS PRUEBAS | 90 |
| 8.4 | CALENDARIO DE PRUEBAS..... | 90 |
| 8.5 | DETALLE DE LAS PRUEBAS | 90 |
| 8.6 | CONCLUSIONES DE PRUEBA | 95 |
| 9 | PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO..... | 96 |
| 10 | PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA..... | 98 |
| 11 | RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO..... | 98 |
| 12 | CONCLUSIONES | 99 |
| 13 | BIBLIOGRAFÍA..... | 100 |
| 14 | ANEXO: PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO | 101 |
| 14.1.1 | ESTIMACIÓN INICIAL DE TAMAÑO..... | 101 |
| 14.1.2 | CONTABILIZACIÓN FINAL DEL TAMAÑO DEL SW..... | 104 |
| 15 | ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS DEL MODELO DE DATOS | 105 |
| 16 | ANEXO: MODO DE PRUEBA DEL SISTEMA..... | 109 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Requerimientos Funcionales del sistema..... | 18 |
| Tabla 2: Interfaces externas de entrada..... | 19 |
| Tabla 3: Interfaces externas de salida..... | 21 |
| Tabla 4: Equipo para el proyecto | 22 |
| Tabla 5: Equipo y software para construcción del proyecto | 22 |
| Tabla 6: Herramientas para la confección del sistema | 23 |
| Tabla 7: Costos de Factibilidad económica..... | 24 |
| Tabla 8: Descripción de Casos de uso | 71 |
| Tabla 9: Especificación de Módulos | 86 |
| Tabla 10: Elemento de prueba de módulo de ingreso | 87 |
| Tabla 11: Elemento de prueba de registro de problema..... | 87 |
| Tabla 12: Elemento de prueba de Actualización de problema..... | 88 |
| Tabla 13: Elemento de prueba de Registro de tarea..... | 88 |
| Tabla 14: Elemento de prueba de Actualización de tarea | 88 |
| Tabla 15: Elemento de prueba de registro de usuario..... | 88 |
| Tabla 16: Actividad de pruebas..... | 89 |
| Tabla 17: Detalle de prueba iniciar sesión..... | 90 |
| Tabla 18: Detalle de prueba Iniciar sesión con datos inválidos..... | 90 |
| Tabla 19: Detalle de prueba registrar problema | 91 |
| Tabla 20: Detalle de prueba registrar problema con datos inválidos..... | 91 |
| Tabla 21: Detalle de prueba Actualizar problema | 92 |
| Tabla 22: Detalle de prueba Actualizar problema con datos inválidos | 92 |
| Tabla 23: Detalle de prueba registrar tarea..... | 93 |
| Tabla 24: Detalle de prueba registrar tarea con datos inválidos | 93 |
| Tabla 25: Detalle de prueba actualizar tarea | 94 |
| Tabla 26: Detalle de prueba actualizar tarea con datos inválidos..... | 94 |
| Tabla 27: Detalle prueba registrar usuario | 94 |
| Tabla 28: Detalle de prueba registrar usuario con datos inválidos..... | 95 |
| Tabla 29: Resumen esfuerzo requerido | 98 |
| Tabla 30: Carta Gantt..... | 101 |
| Tabla 31: Clasificación de Actores..... | 101 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 32: Clasificación casos de uso..... | 102 |
| Tabla 33: Factores Técnicos | 103 |
| Tabla 34: Factores de Entorno | 103 |
| Tabla 35: Contabilización final del tamaño del Sw..... | 104 |
| Tabla 36: Tabla Gerente del Modelo de datos | 105 |
| Tabla 37: Tabla Encargado de Plataforma del Modelo de datos | 105 |
| Tabla 38: Tabla Encargado Mantenición del Modelo de datos | 106 |
| Tabla 39: Tabla Trabajador del Modelo de datos..... | 106 |
| Tabla 40: Tabla Problema del Modelo de datos | 107 |
| Tabla 41: Tabla Tarea Trabajador del Modelo de datos..... | 107 |
| Tabla 42: Tabla Notificación del Modelo de datos..... | 108 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Área de estudio | 8 |
| Figura 2: Modelo de flujo de datos..... | 27 |
| Figura 3: Diagrama de Casos de Uso..... | 30 |
| Figura 4: Diagrama de Casos de Uso..... | 30 |
| Figura 5: Diagrama de Casos de Uso..... | 31 |
| Figura 6: Diagrama de Casos de Uso..... | 31 |
| Figura 7: Diagrama de Casos de Uso..... | 32 |
| Figura 8: Modelo de entidad y relación..... | 72 |
| Figura 9: Diseño físico de la Base de Datos..... | 73 |
| Figura 10: Diseño de Arquitectura Funcional..... | 75 |
| Figura 11: Diseño de Arquitectura Funcional..... | 76 |
| Figura 12: Diseño de Arquitectura Funcional..... | 76 |
| Figura 13: Diseño de interfaz y navegación - Login..... | 77 |
| Figura 14: Diseño de interfaz y navegación - Menú de usuario..... | 77 |
| Figura 15: Diseño de interfaz y navegación -Panel de navegación..... | 78 |

1 INTRODUCCIÓN

Una de las actividades más importantes en las industrias modernas es el monitoreo y control de las variables asociadas sus procesos. En vista que las computadoras son herramientas capaces de almacenar, procesar y presentar información en forma atractiva y confiable, la tendencia en las industrias modernas es asociar sus procesos automatizados a programas que posean un ambiente en el cual el usuario pueda tener acceso para monitorear y registrar información de los distintos elementos que conforman un sistema.

En este proyecto se ha desarrollado un sistema capaz de realizar actividades de monitoreo de variables de proceso que entregan los PLC (Controlador Lógico Programable) que integran maquinarias de la fábrica de remanufactura Cholguán. Los datos entregados por estos dispositivos son enviados a Servidores-OPC que será donde el sistema establecerá comunicación a través del protocolo OPC (OLE for Process Control) para poder obtener los datos requeridos de los estados de la maquinarias.

Al tener el monitoreo de las máquinas, se puede además crear un registro de problemas que fueron monitoreados, los cuales a su vez crean un control total de estos ya sea de seguimiento u consulta.

El proyecto en sí consta del monitoreo de maquinarias, registro y gestión de problemas encontrados, para su vez tener la mayor información de estos y saber que decisiones tomar a futuro con respecto a la mantención correctiva de las maquinarias.

2 DEFINICIÓN DE LA INSTITUCIÓN

2.1 Descripción de la Institución

El proyecto a desarrollar está solicitado por “Saistech limitada”, una empresa de servicios de automatización e informática industrial la cual trabaja proporcionando servicios a la fábrica de remanufactura Cholguán, los cuales serán los clientes del sistema.

Antecedentes generales de la Institución

- Nombre de la Institución: Arauco S.A. – Planta de Remanufactura Cholguán
- Dirección: Cholguán s/n, Yungay, VIII Región, Chile.
- Rubro: Remanufactura.

2.2 Descripción del área de estudio



Figura 1: Área de estudio

La fábrica de remanufactura Cholguán, cuenta con áreas de Gerencia de Operaciones, Personal Operativo, Supervisión y Mantenimiento como lo muestra la **Figura 1**. Todas estas áreas serán las que el sistema apoyará.

Las áreas de “Supervisión y Mantenimiento” y “Personal Operativo” son las áreas que abarcan mayor parte del sistema, ya que es donde su funcionamiento se desarrolla casi en plenitud;

Por otra parte, las áreas de “Gerencia de operaciones” es donde el sistema comprende la gestión de información operacional y administrativa del sistema.

2.3 Descripción de la problemática

La problemática que se presenta en la fábrica de remanufactura Cholguán, se relaciona directamente por la falta de información oportuna del estado de las maquinarias de la fábrica, el problema se ocasiona debido a que no se lleva un control sistematizado de información de los problemas de las maquinarias para su debida mantención correctiva de ellas, el único control que se lleva es a través de un registro manual(Documentos impresos), lo cual provoca que al requerir información sobre ellos, esta sea de difícil acceso y poco eficiente.

Las maquinarias de la fábrica contienen un dispositivo llamado PLC (Controlador lógico programable), el cual emite estados de la máquina hacia un servidor-OPC; esto quiere decir que la solución del problema generado es posible solucionarlo a través de la información entregada por estos dispositivos, con los cuales los podemos reflejar a través de un sistema que pueda monitorear estos estados de las máquinas. Al saber el estado de la máquina, se puede llevar un registro de los problemas encontrados y este a su vez llevar el registro de sus soluciones pertinentes.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

3.1 Objetivos del proyecto

Objetivo general del proyecto:

Diseñar e implementar un sistema web de apoyo al área de mantención de la fábrica de remanufactura Cholguán, con el objetivo de fortalecer y organizar los procedimientos propios de información sobre la planificación de la mantención correctiva de las maquinarias de la fábrica.

Objetivos específicos del proyecto:

- Diseñar e implementar un visualizador de variables de proceso entregada por los PLC (Controlador lógico programable) de las maquinarias a través de los servidores-OPC.
- Construir un sistema el cual permita sistematizar el registro de información de los problemas de las maquinarias.
- Diseñar un organizador de tareas de mantención correctiva para las maquinarias.

3.2 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

PLC: De sus siglas **P**rogrammable **L**ogic **C**ontroller, es un computador utilizado en automatización industrial, para automatizar y controlar procesos electromecánicos en la maquinaria de las fábricas.

OPC: De sus siglas **O**LE for **P**rocess **C**ontrol, estándar de comunicación de procesos industriales, basado en tecnología Microsoft, esta permite que varias entidades interactúen y compartan datos.

Matrikon OPC: Proveedor de productos para conectividad industrial OPC en el planeta.

DA: Estándar de comunicación de la Fundación OPC que define la forma de comunicación y transferencia de datos entre una Fuente de Datos y una Aplicación Cliente.

TAG: Variable entregada por los PLC, la cual contiene datos entregados por máquina, este pueden ser de varios tipos (numérico, fecha, caracteres, etc.).

3.3 Ambiente de Ingeniería de Software

Metodología de desarrollo

El desarrollo del proyecto, es a través de una metodología de desarrollo modular, la cual consiste en el diseño y construcción del sistema es a través de distintos módulos funcionales, los cuales se construyen independientemente con el fin de asociarse uno a otro para así formar un sistema completo.

Técnicas y Notaciones

- Modelo caso de uso (UML 2.0): Para determinar las funcionalidades del sistema.
- Modelo Entidad Relación: notación MARTIN.
- Carta Gantt.

Estándares de documentación, producto o proceso plantilla

- Estándar para los requerimientos funcionales: Adaptación basada en IEEE Software requirements Specifications Std 830-1998.
- Estándar para las Pruebas: IEEE Software Test Documentation Std 829-1998.
- Estándar para la evaluación del producto software: ISO/IEC 9126.
- Estándar de Acceso de Datos (DA): Especificación de la fundación OPC, que define la forma de comunicación y transferencia de datos, entre una fuente de datos y una aplicación Cliente, sin la necesidad de que cada uno sepa el protocolo nativo de la otra entidad

Herramientas de apoyo al desarrollo de software que serán utilizadas

- IIS: Servidor WEB de aplicaciones para .NET.
- Visual Studio: IDE para Sistemas Operativos Windows.
- SQL Server: Gestor de base de datos relacionales, multihilo y multiusuario.
- Windows Server 2008: Sistema Operativo donde está montado el servidor web.
- Sybase Power Designer 16: Herramienta para diseñar distintos modelos con estándar UML 2.0 y generación de código SQL.
- JQuery 2.1.0: biblioteca de JavaScript.
- Twitter Bootstrap 3: Framework Front End para desarrollo de interfaces de usuarios, que posean responsive web design, esto es diseño adaptativo de acuerdo a las distintas resoluciones de pantalla por la cual acceden los usuarios.
- GIT: Sistema manejador y controlador de versiones de software.
- Bitbucket: Repositorio libre para el alojamiento de código fuente que utiliza el manejador de versiones GIT.
- Bonita BPM 6.2.4: Herramienta para diseñar modelos de Ingeniería de software (Diagrama de Procesos).

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

4.1 Alcances

Las principales funcionalidades que el sistema contempla son:

- Visualización de las TAG (Variables de proceso) de los PLC de las maquinarias a través de la comunicación con servidores OPC. Las maquinarias monitoreadas serán 3.
- Registro y monitoreo de problemas nuevos, pendientes y finalizados de las maquinarias.
- Registro, organización y monitoreo de tareas de mantención correctiva, las cuales son asignadas al personal correspondiente para la solución de problemas.
- Interacción entre los distintos perfiles de usuario, para el monitoreo de tareas realizadas por el personal.
- Monitoreo de información de las TAG de las maquinarias en tiempo real, para una información oportuna y rápida.
- El sistema será web de manera LAN (Red local), en el cual se podrá acceder desde cualquier computador conectado a la red de la fábrica.

Funcionalidades que el sistema no realizará:

- El sistema no contemplará la mantención preventiva de las maquinarias, debido a que este proceso ya existen encargados previamente por la fábrica y no fue requerido por el cliente.
- El sistema no contemplará los módulos de Registro de Maquinarias, Zonas y Áreas, las cuales solamente serán cargadas automáticamente en la base de datos, ya que estas son fijas y no existirán nuevos registros de ellas.

Modo de Prueba del sistema:

El sistema a desarrollar será evaluado a través de un Simulador de servidor OPC, el cual es un Software que simulará ser un servidor-OPC para el desarrollo de pruebas. Este software se llama “matrikonOPC Server for Simulation” el cual es respaldado por el cliente a través del anexo Modo de prueba del sistema.

4.2 Objetivo del software

El sistema permitirá la comunicación con los distintos servidores-OPC para obtener el monitoreo de los datos de los PLC de las maquinarias; Además maneja información sobre el proceso de mantención correctiva de las maquinarias de la fábrica, lo cual permitirá reflejar y organizar los procedimientos propios de información que se requieran, ya sean a través de monitoreo de tareas u estadísticas (problema más común, total de problemas, maquina más defectuosa) de los problemas registrados por máquina.

Objetivos específicos:

- Visualizar los datos entregados por los PLC.
- Gestionar el control de problemas registrados.
- Gestionar el control de tareas registradas.
- Permitir la comunicación del sistema con los distintos perfiles de usuario.

4.3 Descripción Global del Producto

4.3.1 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario está definida como un portal de inicio estándar de página WEB, su fondo consta de un color plomo claro con detalles verde, gris y rojo, los cuales forman parte de los estándares en páginas de la institución. La parte superior de la interfaz está conformada por los logos de la institución y el cuerpo estará conformado por las distintas

funcionalidades que permite el sistema. El diseño se adaptará a los distintos dispositivos (Escritorio o móviles), para tener un uso de forma fácil y eficaz para el usuario.

4.3.2 Interfaz De Hardware

El sistema no interactúa con ningún periférico específico externo al sistema. Solo usa los básicos de cualquier computador (Teclado, Mouse, Impresora).

4.3.3 Interfaz Software

El sistema podrá interactuar con cualquier tipo de servidor OPC que cumpla con el estándar OPC DA (Data Access). Como ejemplo, dos servidores OPC que usan el estándar DA y que se encuentran en la fábrica.

- Matrikon OPC Server for AllenBradley PLCs:
 - Versión: No encontrada.
 - Fuente: <http://www.matrikonopc.com/opc-drivers/opc-Allen-Bradley/base-driver-details.aspx>

- Matrikon OPC Server for Siemens PLCs:
 - Versión: No encontrada.
 - Fuente: <http://www.matrikonopc.com/opc-drivers/opc-siemens-s7-plc/base-driver-details.aspx>

4.3.4 Interfaces de comunicación

- TCP: Protocolo de control de transmisión.
- IP: Protocolo de internet.
- HTTP: Hypertext Transfer Protocol.
- ODBC: Estándar de acceso a las Base de Datos que utilizan sistemas Microsoft.
- OPC: Estándar de comunicación en el campo del control y supervisión de procesos industriales.

4.4 Requerimientos Específicos

4.4.1 Requerimientos Funcionales del sistema

A continuación como muestra la **Tabla 1**, se describirán los requerimientos funcionales del sistema que realizará.

| ID | Nombre | Descripción |
|-------|-------------------------------------|--|
| RF_01 | Ingresar al Sistema. | Los usuarios del sistema podrán iniciar sesión en su perfil personal y estos tendrán distintas interfaces de acuerdo a los privilegios de usuario. |
| RF_02 | Cerrar Sesión. | El usuario que se encuentre autenticado dentro del sistema podrá cerrar sesión. |
| RF_03 | Mantenedor Encargado de Plataforma | El encargado de la plataforma podrá registrar un nuevo Encargado de la plataforma, este nuevo usuario podrá acceder a las herramientas de administración del sistema. |
| RF_04 | Mantenedor Encargado de Mantenición | El sistema le permitirá al encargado de la plataforma registrar un nuevo encargado de mantención, este nuevo usuario podrá mantener el seguimiento de problemas detectados por los trabajadores de la fábrica. |
| RF_05 | Mantenedor Trabajador | El sistema le permitirá al encargado de la plataforma registrar un nuevo trabajador, el cual podrá realizar tareas asignadas por los encargados de mantención y además podrá registrar problemas que haya detectado. |
| RF_06 | Mantenedor Gerente | El encargado de la plataforma podrá registrar a un Gerente, el cual tendrá a su disposición las herramientas estadísticas de la plataforma. |
| RF_07 | Mantenedor Tipo de Problema. | El encargado de la plataforma podrá registrar en el sistema, un nuevo tipo de problema detectado en la fábrica, para que luego los trabajadores al registrar un problema, lo puedan señalar como producto de la situación. |
| RF_08 | Mantenedor Zona | El encargado de la plataforma podrá registrar en el sistema, una nueva zona, para que luego los usuarios del sistema puedan indicar la zona física donde existe un problema. |

| | | |
|-------|-------------------------|--|
| RF_09 | Mantenedor Línea | El encargado de la plataforma podrá registrar en el sistema, una nueva línea, para que luego los usuarios del sistema puedan indicar la línea donde ocurre un problema. |
| RF_10 | Mantenedor Máquina | El encargado de la plataforma podrá registrar en el sistema, una nueva máquina, para que luego los usuarios del sistema puedan indicar en el registro de problemas la máquina específica donde exista un problema. |
| RF_11 | Mantenedor Área. | El sistema permitirá al encargado de la plataforma registrar nuevas áreas empresariales que podrían incorporarse a la empresa. |
| RF_12 | Mantenedor Cargo | El encargado de la plataforma tendrá la opción de registrar un nuevo cargo de usuario, que será usado al momento de registrar un nuevo usuario al sistema. |
| RF_13 | Mantenedor Problema. | Los trabajadores del sistema, podrán registrar problemas detectados en las maquinarias. El usuario deberá encasillar mediante un análisis, los datos requeridos para el registro del problema, con esto se agregara el problema a la pila. Posteriormente al registro, el encargado de mantención evaluara y confirmara el problema para su debida solución. |
| RF_14 | Mantenedor Tarea | El sistema le permitirá a los encargados de mantención agregar nuevas tareas y asignarlas a sus trabajadores, también podrán mantener un seguimiento de las tarea asignadas y al final de los procedimientos, dar por terminada la tarea asignada. Los trabajadores al recibir la notificación y abrirla, podrán ver toda la información del problema y tarea asignada para posteriormente informar al encargado de mantención del progreso de las tareas realizadas. |
| RF_15 | Consultar Notificación. | Los trabajadores podrán ver las notificaciones que se han recibido por la asignación de sus tareas, las cuales podrán ser por una nueva tarea o modificación de alguna tarea ya recibida. |

| | | |
|-------|--------------------------------------|--|
| RF_16 | Mantenedor clave de Acceso | La plataforma les permitirá a los usuarios cambiar su clave de acceso. También existirá un módulo de generación de claves (para los usuarios que la soliciten por motivo de olvido) en el cual se les solicitara su Rut y después de una debida verificación se generara una nueva clave que será enviada a su correo electrónico registrado en la plataforma. |
| RF_17 | Visualizador de variable de proceso. | Los trabajadores podrán visualizar las variables de proceso entregadas por los PLC, en la cual detectaran cuando la maquina presente problemas. |
| RF_18 | Visualizar Estadísticas | Los gerentes podrán generar estadísticas sobre los problemas de las maquinarias, en el cual se generará su grafico de barras correspondiente y datos estadísticos como tipo de problema más común, máquina más defectuosa, total de problemas nuevos, pendientes y resueltos. Estos datos se podrán visualizar de manera anual, mensual y por máquina. |

Tabla 1: Requerimientos Funcionales del sistema

4.4.2 Interfaces externas de entrada

A continuación como muestra la **Tabla 2**, se indicarán los grupos de datos que serán ingresados al sistema independiente del medio de ingreso.

| Id | Nombre del ítem. | Detalle de Datos contenidos en ítem |
|-----------|--|---|
| IE_01 | Ingresar al sistema | RUT, CONTRASEÑA. |
| IE_02 | Ingresar/Modificar Encargado de Plataforma | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO. |
| IE_03 | Ingresar/Modificar Encargado de Mantención | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO. |

| | | |
|-------|------------------------------------|---|
| IE_04 | Ingresar/Modificar Trabajador | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO. |
| IE_05 | Ingresar/Modificar Gerente | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO. |
| IE_06 | Ingresar/Modificar Tipo Problema | ID TIPO PROBLEMA, NOMBRE TIPO PROBLEMA, DESCRIPCIÓN TIPO PROBLEMA. |
| IE_07 | Ingresar/Modificar Cargo | ID CARGO, NOMBRE CARGO, DESCRIPCIÓN CARGO, ID ÁREA. |
| IE_08 | Ingresar/Modificar Problema | ID PROBLEMA, ID MAQUINA, RUT TRABAJADOR, RUT ENCARGADO DE MANTENCIÓN, ID TIPO PROBLEMA, DESCRIPCIÓN, FECHA INICIO, FECHA FIN, FECHA LIMITE, PRIORIDAD, ESTADO, ID IMAGEN. |
| IE_09 | Ingresar/Modificar Tarea | ID TAREA, ID PROBLEMA, RUT TRABAJADOR, DESCRIPCIÓN, COMENTARIO, FECHA INICIO, FECHA FIN, FECHA LIMITE, ESTADO, ID IMAGEN. |
| IE_10 | Ingresar Notificación | ID_TAREA, COMENTARIO. |
| IE_11 | Ingresar/Modificar Clave de Acceso | RUT USUARIO, CONTRASEÑA ANTIGUA, NUEVA CONTRASEÑA. |
| IE_12 | Solicitar Clave de Acceso | RUT |
| IE_13 | Generar Estadística | MES, AÑO, MAQUINA |

Tabla 2: Interfaces externas de entrada

4.4.3 Interfaces externas de Salida

A continuación como muestra la **Tabla 3**, se especificará cada salida de datos del sistema, indicando en cada caso el formato o medio de salida.

| ID | Nombre del ítem. | Detalle de Datos contenidos en ítem | Medio Salida |
|-------|------------------------------------|--|--------------|
| IS_01 | Visualizar Encargado de Plataforma | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO | Pantalla |
| IS_02 | Visualizar Encargado de Mantención | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO | Pantalla |
| IS_03 | Visualizar Trabajador | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO | Pantalla |
| IS_04 | Visualizar Gerente | RUT, NOMBRE USUARIO, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CONTRASEÑA, TELÉFONO OFICINA, CORREO, CARGO, ESTADO | Pantalla |
| IS_05 | Visualizar Tipo Problema | NOMBRE TIPO PROBLEMA, DESCRIPCIÓN TIPO PROBLEMA. | Pantalla |
| IS_06 | Visualizar Zona | NOMBRE ZONA, DESCRIPCIÓN ZONA. | Pantalla |
| IS_07 | Visualizar Línea | NOMBRE LÍNEA, , DESCRIPCIÓN LINEA, ZONA. | Pantalla |
| IS_08 | Visualizar Máquina | NOMBRE MÁQUINA, LÍNEA, ESTADO. | Pantalla |
| IS_09 | Visualizar Área | NOMBRE ÁREA, DESCRIPCIÓN AREA. | Pantalla |
| IS_10 | Visualizar Cargo | NOMBRE CARGO, DESCRIPCIÓN CARGO, ÁREA. | Pantalla |

| | | | |
|-------|------------------------------------|--|----------|
| IS_11 | Visualizar Problema | ID PROBLEMA, MAQUINA, RUT TRABAJADOR, RUT ENCARGADO DE MANTENCIÓN, TIPO PROBLEMA, DESCRIPCIÓN, FECHA INICIO, FECHA FIN, FECHA LÍMITE, PRIORIDAD, ESTADO, IMAGEN. | Pantalla |
| IS_12 | Visualizar Tarea | ID TAREA, ID PROBLEMA, RUT TRABAJADOR, DESCRIPCIÓN, COMENTARIO, FECHA INICIO, FECHA FIN, FECHA LÍMITE, ESTADO, IMAGEN. | Pantalla |
| IS_13 | Visualizar Notificación trabajador | ID NOTIFICACION, DESCRIPCION, FECHA , ESTADO | Pantalla |
| IS_14 | Visualizar Estadística | MES, AÑO, MAQUINA, N° PROBLEMAS NUEVOS, N° PROBLEMAS PENDIENTES, N° PROBLEMAS RESUELTOS, PROBLEMA COMUN, MAQUINA DEFECTUOSA. | Pantalla |
| IS_15 | Visualizar Variables de Proceso | CORRIENTE, VOLTAJE, TEMPERATURA | Pantalla |

Tabla 3: Interfaces externas de salida

4.4.4 Atributos del producto

- **Funcionalidad-Seguridad:** El sistema llevará a cabo un control de acceso a través de inicio de sesión, impidiendo vulnerabilidad algún otro usuario externo al sistema.
- **Confiabledad:** El sistema será diseñado de manera que detecte la falla de servidores (Ej.: servidor OPC apagado), a su vez permite detección y re-conexión de este sin que el sistema falle con el reconocimiento.
- **Usabilidad:** El sistema será simple de utilizar, considerando el ingreso de información a través de formularios de fácil uso mediante al llenado y/o selección de campos.

5 FACTIBILIDAD

5.1 Factibilidad técnica.

El sistema se desarrollará mediante el lenguaje de programación C# junto al framework de desarrollo ASP.NET y como SGBD para el sistema se utilizará SQL Server 2008 Express. El software a desarrollar es en conjunto a la herramienta Visual Studio Professional 2012 la cual es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de escritorio, este software permite el desarrollo y posterior comercialización de las aplicaciones desarrolladas en este ambiente.

Se necesitará un servidor donde se alojará la aplicación Web, dicho servidor se recomienda poseer las siguientes características descritas en la **Tabla 4:**

| | |
|-------------------|--|
| Tipo | Servidor Rackeable |
| Modelo | HP |
| Procesador | 8 Nucleos, Intel Xeon Quad Core 2,6 GHz |
| Memoria RAM | 32GB |
| Disco Duro | 1TB |
| Accesorios | Mouse – Teclado – Monitor |
| Sistema Operativo | Sistemas operativos corriendo en máquina virtual (Windows Server 2000 – Windows Server 2008) |
| Navegador | Internet Explorer |

Tabla 4: Equipo para el proyecto

Para realizar el proyecto contamos con el siguiente dispositivo como muestra la **Tabla 5:**

| | |
|-------------------|---|
| Tipo | Computador de escritorio |
| Procesador | Intel core I3 |
| Memoria RAM | 4GB |
| Disco Duro | 1TB |
| Accesorios | Mouse – Teclado – Monitor |
| Sistema Operativo | Windows 8.1 |
| Navegador | <ul style="list-style-type: none"> - Internet Explorer - Mozilla Firefox - Google Chrome |

Tabla 5: Equipo y software para construcción del proyecto

Podemos inferir respecto a la información planteada anteriormente, que es factible realizar el proyecto, ya que contamos con tecnología y equipo avanzado apto para realizar un proyecto de tal magnitud y sin problemas. Además se identifican los conocimientos, métodos, técnicas y herramientas utilizadas para la confección del sistema como muestra la **Tabla 6**.

| Conocimiento | Descripción | Herramientas |
|-----------------------------|---|--|
| Bases de Datos Relacionales | Creación y manipular bases de datos relacionales mediante lenguaje SQL. | SQL Server 2008, Sybase Power Designer 16. |
| Programación web | Herramienta de desarrollo de software mediante lenguajes de programación web (HTML, Css, Javascript, ASP.NET, C#) | Visual Studio 2012, IIS |

Tabla 6: Herramientas para la confección del sistema

De acuerdo al estudio previo, conocimiento y habilidades definidas, no será necesario contratar personal extra para la realización del proyecto.

5.2 Factibilidad operativa.

Los trabajadores (operativos de máquinas) que se encuentra en la Planta de remanufactura Cholguán, en general no poseen los conocimientos necesarios para hacer uso de un sistema de información, en cambio por el contrario los encargados de mantención ya manejan algunos software de la planta en los cuales realizan funciones regulares y además tienen conocimientos básicos de computación. Para los Trabajadores les es beneficioso el sistema en cuanto a que podrán registrar y consultar sus actividades de la mejor forma fácil y eficiente a pesar de tener pocos conocimientos. Por parte de los gerentes y encargados de plataforma será de un uso más administrativo, en los cuales se considera que ya tienen conocimientos más especializados en el área.

El sistema permitirá que los actores puedan acceder mediante dispositivos móviles, tales como, Smartphones o Tablets que posean navegadores web compatibles con HTML, entregándoles una interfaz que se adapte de acuerdo a la resolución del dispositivo por el cual ingresan al sistema.

En conclusión se determina que el proyecto es factible desde el punto de vista operativo, pero que se necesita bastante cooperación y motivación de los actores para el uso de este sistema de información.

5.3 Factibilidad económica.

Dentro de los beneficios intangibles se puede decir que:

- La Planta de Re-manufactura Cholguán se verá beneficiada al poseer este sistema, ya que permitirá a sus principales actores involucrados en la actividades de la fábrica poder organizarse con los demás trabajadores desde sus puestos de trabajo mediante Notebook, tablet o un Smartphone, por medio de las tecnologías web actuales.
- Los costos para la implementación del software son los que muestra la siguiente **Tabla 7**:

| Artículo | Función | Cantidad | Precio de referencia |
|-----------------------------|--|----------|----------------------|
| Servidor HP | Alojamiento de la Aplicación Web | 1 | 8.700 Dólares |
| Licencia de cliente asp.net | Otorgar Comunicación entre el sistema y los servidores OPC | 1 | 1.195 Dólares |
| Computador | Programación | 1 | 550 Dólares |

Tabla 7: Costos de Factibilidad económica

Si es que se consideran todos los puntos anteriores el gasto sería de:

$$(8.700 + 1.195 + 550) \times 678,42 (*) = \$ 7.086.096,9 \text{ pesos chilenos.}$$

(Dólares)

(*) Valor del dólar al mes de septiembre 2015.

5.4 Conclusión de la factibilidad

De acuerdo al análisis de factibilidad realizado, destacamos que el “Sistema de apoyo al soporte de mantención y variables de proceso de la fábrica de Remanufactura Cholguán”, cumple con las condiciones técnicas, operacionales y económicas para el desarrollo, implantación y puesta en marcha, es decir, es factible su implementación.

Por una parte, en la factibilidad técnica se concluye que el sistema cuenta con todo el equipamiento y software necesario para utilizar el sistema. Por el lado de la factibilidad operativa se concluye que el sistema trae consigo grandes cambios beneficiosos para la institución, ya que automatizará procesos que son realizados con lentitud y poca seguridad. Finalmente de la factibilidad económica se concluye que toda la inversión realizada será es con el fin de brindarle al usuario productos de calidad, rapidez y seguridad. Además a largo plazo toda esta inversión se verá recuperada, básicamente porque le facilitará el trabajo al personal y todo se realizará con mayor rapidez a la hora de resolver un problema de las maquinarias registrado.

Por lo tanto podemos concluir que el desarrollo del sistema es factible realizarlo.

6 ANÁLISIS

6.1 Proceso de Negocios Futuros

Actualmente el proceso usado para la planificación de las mantenciones correctivas de las Maquinarias, es de manera manual, mediante documentos formales y planillas Excel en las cuales se lleva el registro de todos los problemas a resolver. A continuación se detallan los principales procesos nuevos que solucionarán el problema de manejo de información:

- 1) **Registro de Problema:** Proceso en el cual un trabajador que este logeado al sistema monitorea las maquinarias. Cuando el sistema muestre que existen problemas, el trabajador analizará el posible problema y lo registrará en el sistema. El Encargado de mantención evaluará los problemas registrados, los cuales son analizados a su debida inspección y si este lo decide si lo confirma para su posterior resolución o lo da por finalizado.

- 2) **Resolución y Seguimiento de Problemas:** Proceso en el cual el encargado de mantención plantea la solución de algún problema pendiente. El encargado de mantención registra las tareas correspondientes del problema a resolver, las cuales son asignadas a los trabajadores de la fábrica. El trabajador cuando es notificado de alguna tarea, este la debe desarrollar para posteriormente actualizar el estado en que se encuentra. El encargado de mantención puede hacer el seguimiento de las tareas verificando el estado de ella. Si se requiere, las tareas pueden ser notificadas a los trabajadores nuevamente ya sean por motivos de no resolución, modificación u otro motivo delegado por el encargado de mantención. Cuando se verifique que todas las tareas asignadas al problema estén resueltas se cambiará su estado a “Problema Resuelto” y esto dará por finalizado el proceso de la solución del problema.

A continuación como muestra la **Figura 2**, se mostrará el modelo de flujo de datos del sistema.

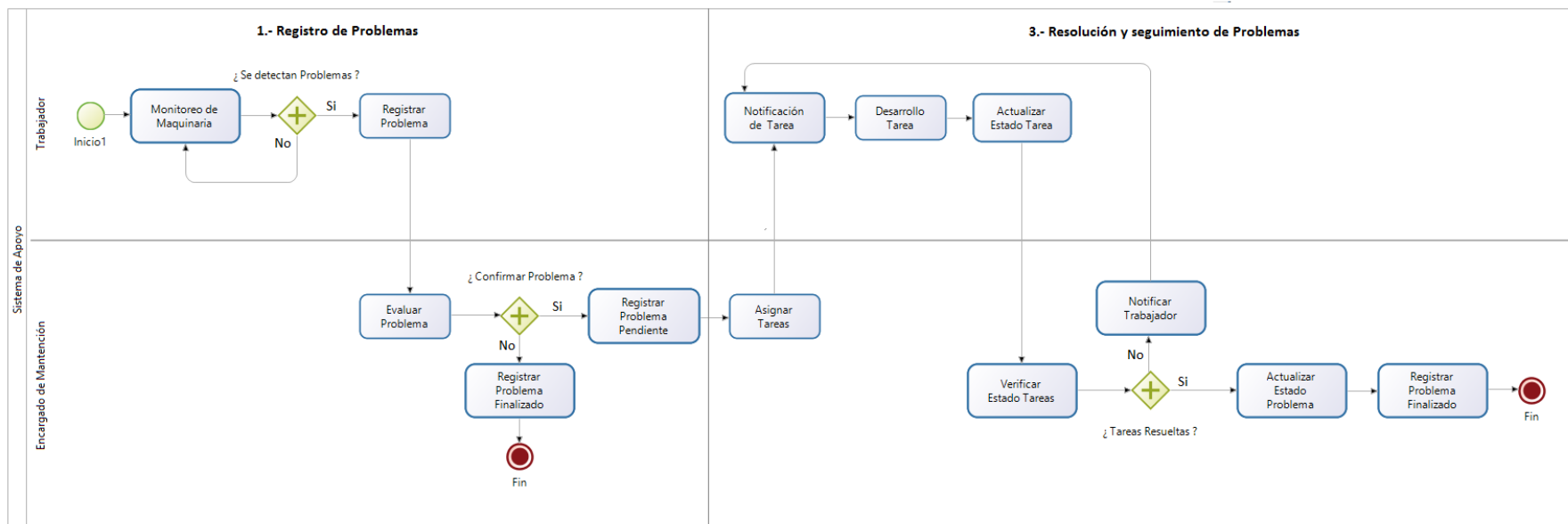


Figura 2: Modelo de flujo de datos.

6.2 Diagrama de casos de uso

6.2.1 Actores

Encargado de Plataforma:

- Rol o Funciones dentro de la empresa: Administrativo de la fábrica, que posee información de todos los datos de la fábrica.
- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: Básico, manejo de software de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, visualizadores de documentos PDF), impresión de documentos, manejo de cuenta personal de correo electrónico, manejo y uso básico de aplicaciones web.
- Nivel privilegio en el sistema y las funcionalidades del software a las cuales tiene acceso: Administrativo, está encargado de Registrar y modificar datos de los usuarios del sistema (encargado de plataforma, encargado de mantención, trabajador o gerente), tipos de problema, zonas, líneas, máquinas, áreas y cargos.

Encargado de Mantención:

- Rol o Funciones dentro de la empresa: Técnico Operacional de la fábrica, encargado del control, evaluación y solución de problemas de las maquinarias de la empresa.
- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: Básico, manejo de software de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, visualizadores de documentos PDF), impresión de documentos, manejo de cuenta personal de correo electrónico, manejo y uso básico de aplicaciones web.
- Nivel privilegio en el sistema y las funcionalidades del software a las cuales tiene acceso: Administrativo y operacional, está encargado de la resolución y control de problemas, tiene la facultad de crear tareas a los trabajadores para poder resolver los problemas registrados.

Trabajador:

- Rol o Funciones dentro de la empresa: Operador de maquinarias de la fábrica, encargado de ver el funcionamiento correcto de las maquinarias y el registro de problemas detectados.
- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: Básico, manejo de software de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, visualizadores de documentos

PDF), impresión de documentos, manejo de cuenta personal de correo electrónico, manejo y uso básico de aplicaciones web.

- Nivel privilegio en el sistema y las funcionalidades del software a las cuales tiene acceso: Operacional, está encargado del monitoreo de TAG de las maquinarias, pudiendo este crear y modificar problemas detectados.

Gerente:

- Rol o Funciones dentro de la empresa: Administrativo de la fábrica, el cual es el que administra el área de mantención de la fábrica, por ende él toma las decisiones dentro del área para su debido funcionamiento.
- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: Básico, manejo de software de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, visualizadores de documentos PDF), impresión de documentos, manejo de cuenta personal de correo electrónico, manejo y uso básico de aplicaciones web.
- Nivel privilegio en el sistema y las funcionalidades del software a las cuales tiene acceso: Administrativo, tiene privilegios sobre la información operacional y personal, puede consultar estadísticas de los registros de problemas (Problema más común, máquina más defectuosa, total problemas nuevos, pendientes y resueltos).

6.2.2 Casos de Uso y descripción

En el siguiente Diagrama de casos de uso permite ver el registro de los usuarios e información operacional por parte del encargado de plataforma; El funcionamiento de cómo será el procedimiento de registro y actualización de información de los problemas registrados por parte del Encargado de mantención y trabajador; La consulta de información administrativa, operacional y estadísticas por parte del gerente.

A continuación como muestran las **Figuras 3, 4, 5, 6 y 7** se mostrarán los diagramas de casos de uso.

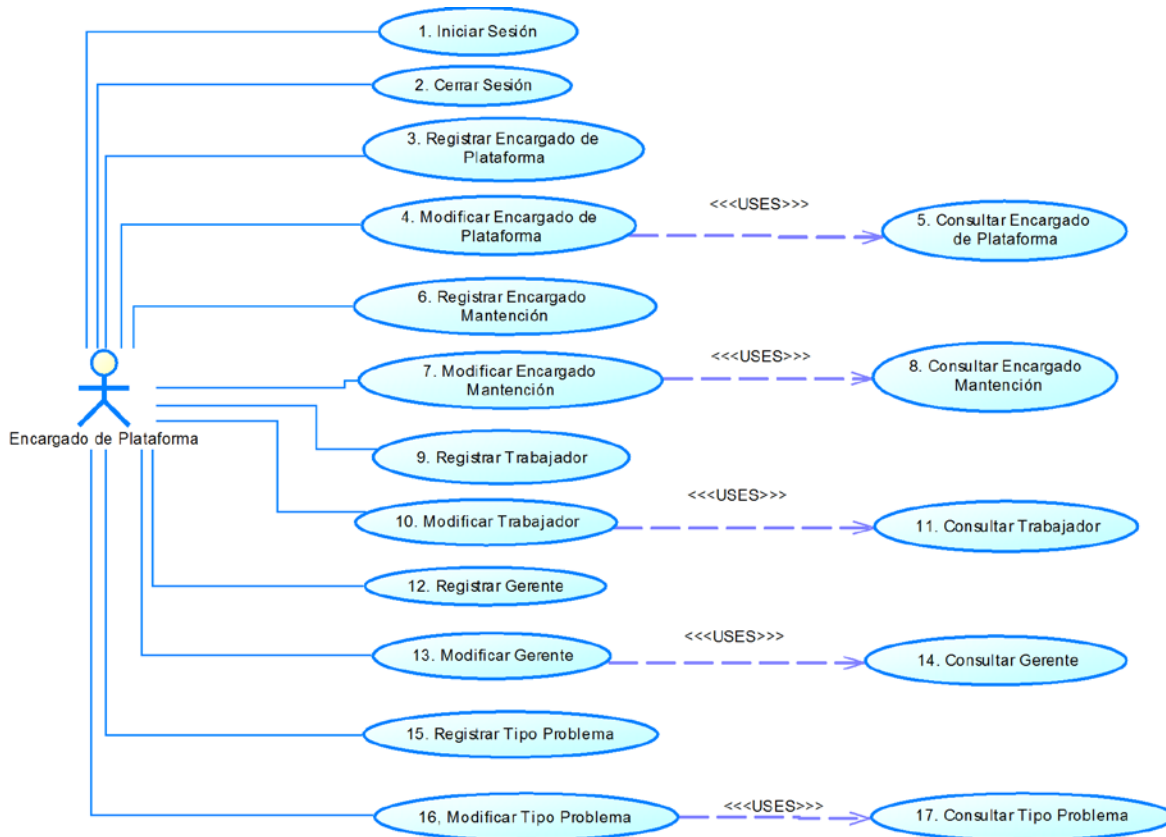


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso

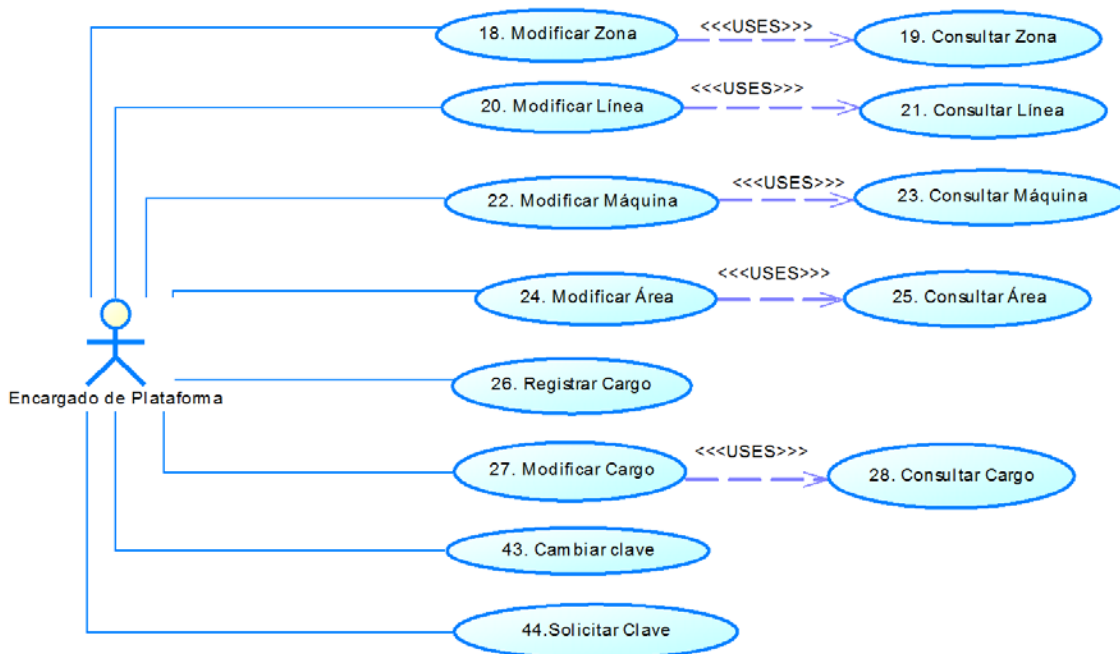


Figura 4: Diagrama de Casos de Uso

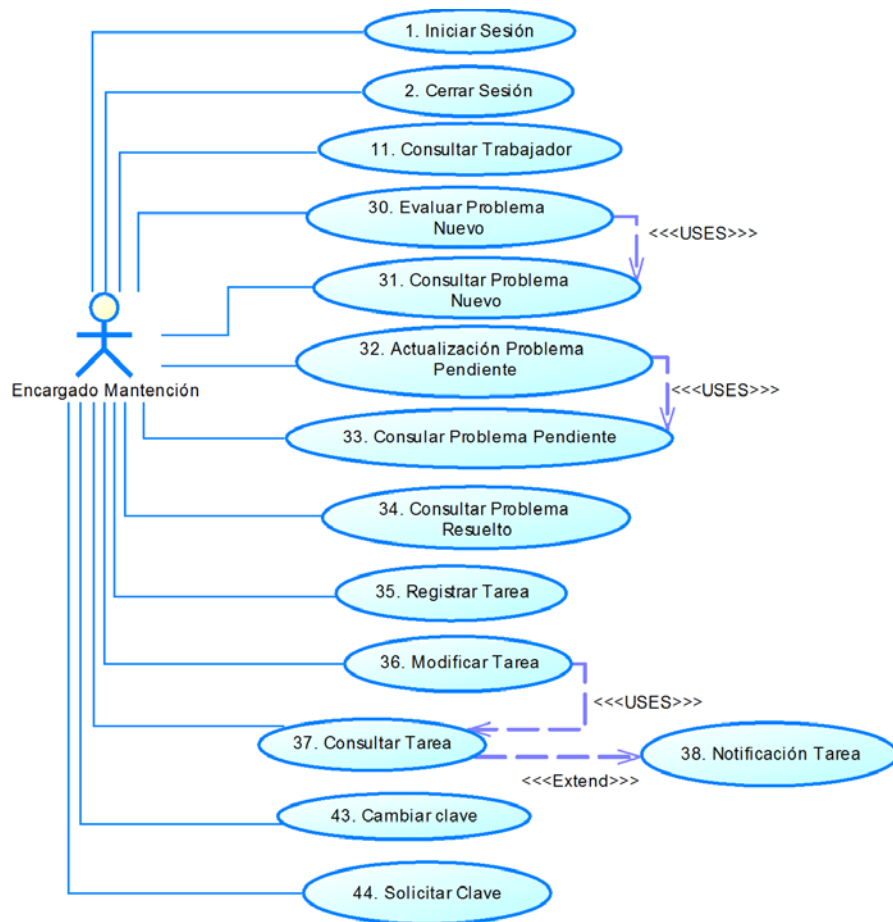


Figura 5: Diagrama de Casos de Uso

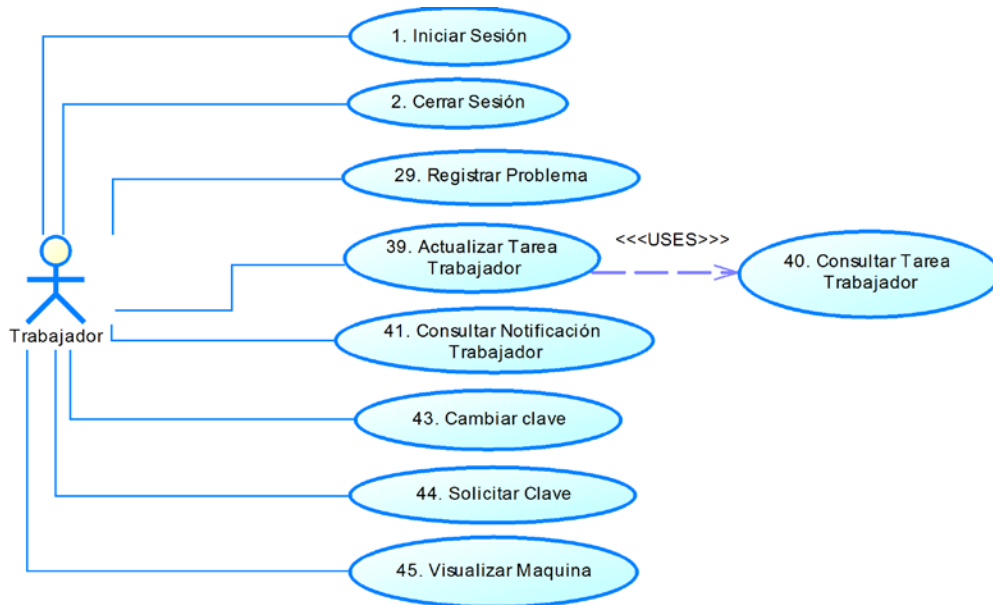


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso

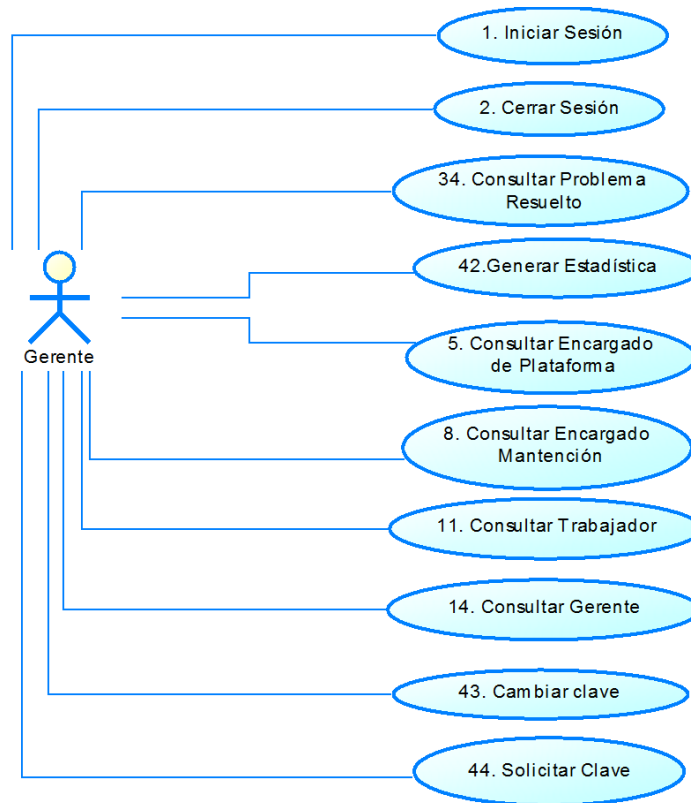


Figura 7: Diagrama de Casos de Uso

6.2.3 Especificación de los Casos de Uso

6.2.3.1 Caso de Uso: <Iniciar Sesión>

- Descripción: Inicio de sesión en sistema por parte de un usuario (Encargado de plataforma, mantención, trabajador o gerente).
- Pre-Condiciones: Estar registrado en el sistema como cualquier tipo de usuario.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario accede al login del sistema e ingresa los datos requeridos para el inicio de sesión. | 2 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 3 Si los datos ingresados son correctos, el sistema redirecciona a la página principal del perfil de usuario correspondiente. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 3(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 4(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso iniciar sesión. | |

- Post-Condiciones: El sistema muestra la página de inicio del perfil correspondiente al usuario logueado.

6.2.3.2 Caso de Uso: <Cerrar Sesión>

- Descripción: Cierre de sesión de un usuario logueado al sistema.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por cualquier tipo de usuario (Encargado de plataforma, mantención, trabajador o gerente).

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario logueado selecciona desde su menú de perfil personal la opción de "Cerrar sesión". | 2 El sistema verifica el usuario logueado y cierra la sesión activa. |
| | 3 El sistema redirecciona a la página de inicio del sistema. |

- Post-Condiciones: No existen Post-Condiciones.

6.2.3.3 Caso de Uso: <Registrar Encargado de Plataforma>

- Descripción: Registro de un nuevo usuario tipo Encargado de Plataforma.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Registrar Encargado de Plataforma”. | 2 El sistema despliega un formulario con los distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Registrar Encargado de Plataforma”. | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un Nuevo encargado de Plataforma.

6.2.3.4 Caso de Uso: <Consultar Encargado de Plataforma>

- Descripción: Permite la consulta de todos los usuarios tipo Encargado de Plataforma registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan encargados de plataforma registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Encargados de Plataforma”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los Encargados de Plataforma con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema muestra una vista vacía con un mensaje de que no existen encargados de plataforma registrados. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los encargados de plataforma con sus datos registrados.

6.2.3.5 Caso de Uso: <Modificar Encargado de Plataforma>

- Descripción: Permite edición de los datos registrados de los usuarios tipo Encargado de Plataforma del sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan encargados de plataforma registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|------------|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Encargados de | |

| | |
|---|---|
| Plataforma”, esto hace el llamado automáticamente al caso de uso Consultar Encargado de plataforma. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún encargado de plataforma. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del encargado de plataforma seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Modificar Encargado de Plataforma”. | |

- Post-Condiciones: El encargado de plataforma seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.6 Caso de Uso: <Registrar Encargado de Mantenimiento>

- Descripción: Registro de un nuevo usuario tipo Encargado de Mantenimiento.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Registrar Encargado de Mantención”. | 2 El sistema despliega un formulario con los distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Registrar Encargado de Mantención”. | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un Nuevo encargado de Mantención.

6.2.3.7 Caso de Uso: <Consultar Encargado de Mantención>

- Descripción: Permite la consulta de todos los usuarios tipo Encargado de Mantención registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan encargados de mantención registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Encargados de Mantenición”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los Encargados de Mantenición con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema muestra una vista vacía con un mensaje de que no existen encargados de mantención registrados. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza los encargados de mantención con sus datos registrados.

6.2.3.8 Caso de Uso: <Modificar Encargado de Mantención>

- Descripción: Permite edición de los datos registrados de los usuarios tipo Encargado de Mantención del sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan encargados de mantención registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Encargados de Mantención”, esto hace el llamado automáticamente al caso de uso Consultar Encargado de Mantención. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún encargado de mantención de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del encargado de mantención |

| | |
|---|--|
| | seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Modificar Encargado de Mantención”. | |

- Post-Condiciones: El encargado de mantención seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.9 Caso de Uso: <Registrar Trabajador>

- Descripción: Registro de un nuevo usuario tipo Trabajador.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| | |
|---|--|
| Al actor | El sistema |
| 1 El usuario Encargado de plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Registrar Trabajador”. | 2 El sistema despliega un formulario con los distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, |

| | |
|--|--|
| | el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |
|--|--|

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Registrar Encargado de Trabajador". | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un Nuevo trabajador.

6.2.3.10 Caso de Uso: <Consultar trabajador >

- Descripción: Permite la consulta de todos los usuarios tipo Trabajador registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan trabajadores registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de "Administrar Trabajadores". | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los trabajadores con la opción de editar su información. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema muestra una vista vacía con un |

| | |
|--|---|
| | mensaje de que no existen trabajadores registrados. |
|--|---|

Post-Condiciones: El usuario visualiza los trabajadores con sus datos registrados.

6.2.3.11 Caso de Uso: <Modificar Trabajador>

- Descripción: Permite edición de los datos registrados de los usuarios tipo Trabajador del sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan trabajadores registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Trabajadores”, esto hace el llamado automáticamente al caso de uso Consultar Trabajador. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún trabajador de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del trabajador seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---------------------------------------|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los | |

| | |
|--|--|
| datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Modificar Trabajador”. | |
|--|--|

- Post-Condiciones: El trabajador seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.12 Caso de Uso: <Registrar Gerente>

- Descripción: Registro de un nuevo usuario tipo Gerente.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Registrar Gerente”. | 2 El sistema despliega un formulario con los distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Registrar Encargado de Gerente”. | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un Nuevo gerente.

6.2.3.13 Caso de Uso: <Consultar Gerente >

- Descripción: Permite la consulta de todos los usuarios tipo Gerente registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan gerentes registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Gerentes”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los gerentes con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema muestra una vista vacía con un mensaje de que no existen trabajadores registrados. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza los gerentes con sus datos registrados.

6.2.3.14 Caso de Uso: <Modificar Gerente>

- Descripción: Permite edición de los datos registrados de los usuarios tipo Gerente del sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan gerentes registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|------------|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Gerentes”, | |

| | |
|---|--|
| esto hace el llamado automáticamente al caso de uso Consultar Gerente. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún gerente de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del gerente seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Modificar Gerente". | |

- Post-Condiciones: El gerente seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.15 Caso de Uso: <Registrar Tipo de Problema>

- Descripción: Registro de un nuevo tipo de problema.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| | |
|--|--|
| Al actor | El sistema |
| 1 El Usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de "Registrar Tipo de | 2 El sistema despliega un formulario con distintos campos que el usuario debe completar. |

| | |
|---|---|
| Problema”. | |
| 3 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Registrar Tipo de Problema”. | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un nuevo tipo de problema.

6.2.3.16 Caso de Uso: <Consultar Tipo de Problema >

- Descripción: Permite la consulta de todos los tipos de problema registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan tipos de problema registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| | |
|--|--|
| Al actor | El sistema |
| 1 El usuario selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Tipo de Problema”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los tipos de problema con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de tipos de problemas. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los tipos de problemas con sus datos registrados.

6.2.3.17 Caso de Uso: <Modificar Tipo de Problema >

- Descripción: Permite edición de datos de los tipos de problema
- Pre-Condiciones: Que existan tipos de problema registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Tipo de Problema”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar Tipo de Problema. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún tipo de problema de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del tipo de problema seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Modificar Tipo de Problema". | |

- Post-Condiciones: El tipo de problema seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.18 Caso de Uso: <Consultar Zona>

- Descripción: Permite la consulta de todas las zonas (lugar físico) de la fábrica registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan zonas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario selecciona desde su menú principal la opción de "Administrar Zonas". | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todas las zonas con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|--|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de Zonas. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza las zonas con sus datos registrados.

6.2.3.19 Caso de Uso: <Modificar Zona>

- Descripción: Permite edición de los datos registrados de las zonas (lugar físico) de la fábrica registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan zonas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Zona”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar Zona. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de alguna zona de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos de la zona seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Modificar Zona”. | |

- Post-Condiciones: La zona seleccionada fue modificada correctamente.

6.2.3.20 Caso de Uso: <Consultar Línea>

- Descripción: Permite la consulta de todas las Líneas de las maquinarias de la fábrica registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan líneas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Líneas”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todas las líneas con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de Líneas. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza las líneas con sus datos registrados.

6.2.3.21 Caso de Uso: <Modificar Línea >

- Descripción: Permite edición de los datos de las líneas registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan líneas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|------------|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Líneas”, esto hace llamado automáticamente al caso | |

| | |
|--|--|
| de uso Consultar Línea. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de alguna línea de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos de la línea seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Modificar Línea". | |

- Post-Condiciones: La línea seleccionada fue modificada correctamente.

6.2.3.22 Caso de Uso: <Consultar Máquina>

- Descripción: Permite la consulta de todas las máquinas registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan máquinas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| | |
|---|--|
| Al actor | El sistema |
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todas las |

| | |
|-----------------------------------|--|
| opción de “Administrar Máquinas”. | máquinas con la opción de editar su información. |
|-----------------------------------|--|

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de máquinas. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza las máquinas con sus datos registrados.

6.2.3.23 Caso de Uso: <Modificar Máquina >

- Descripción: Permite edición de los datos de las maquinarias registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan maquinarias registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar máquinas”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar Máquina. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de alguna máquina de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos de la máquina seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Modificar Máquina". | |

- Post-Condiciones: La máquina seleccionada fue modificada correctamente.

6.2.3.24 Caso de Uso: <Consultar Área>

- Descripción: Permite la consulta de todas las Áreas registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan áreas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de "Administrar Áreas". | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todas las áreas con la opción de editar su información. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|--|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de áreas. |

Post-Condiciones: El usuario visualiza las áreas con sus datos registrados.

6.2.3.25 Caso de Uso: <Modificar Área >

- Descripción: Permite edición de los datos de las áreas registradas en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan áreas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario Encargado de plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Áreas”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar Área. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de alguna área de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del área seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Modificar Área”. | |

- Post-Condiciones: El área seleccionada fue modificada correctamente.

6.2.3.26 Caso de Uso: <Registrar Cargo>

- Descripción: Registro de un nuevo cargo para los tipos de usuario del sistema.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Registrar Cargo”. | 2 El sistema despliega un formulario con distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Registrar Cargo”. | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un nuevo cargo.

6.2.3.27 Caso de Uso: <Consultar Cargo>

- Descripción: Permite la consulta de todos los cargos registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan cargos registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar Cargos”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todos los cargos con la opción de editar su información. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de cargos. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los cargos con sus datos registrados.

6.2.3.28 Caso de Uso: <Modificar Cargo >

- Descripción: Permite edición de los datos los cargos registrados en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que existan cargos registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Plataforma.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Encargado de Plataforma, selecciona desde su menú principal la opción de “Administrar cargos”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar Cargo. | |
| 2 El usuario selecciona la opción editar de algún cargo de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del cargo seleccionado. |
| 4 El usuario los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |

| | |
|--|---|
| | 6 Si los datos son correctos, el sistema despliega un mensaje de operación exitosa. |
|--|---|

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Modificar Cargo". | |

- Post-Condiciones: El cargo seleccionado fue modificado correctamente.

6.2.3.29 Caso de Uso: <Registrar Problema>

- Descripción: Registro de un nuevo problema encontrado en las maquinarias por parte de un Trabajador.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo Trabajador.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Trabajador, selecciona desde su menú principal la opción de "Registrar Problema". | 2 El sistema despliega un formulario con distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 5 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y se muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Registrar Problema". | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un nuevo problema.

6.2.3.30 Caso de Uso: <Consultar Problema Nuevo>

- Descripción: Permite la consulta de todos los problemas nuevos registrados en el sistema.

Pre-Condiciones: Que existan problemas nuevos registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantención.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Mantención selecciona desde su menú principal la opción de "Problemas Nuevos". | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de los problemas nuevos con su opción de ver y evaluar. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de problemas nuevos. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los problemas nuevos con sus datos registrados.

6.2.3.31 Caso de Uso: <Evaluar Problema Nuevo>

- Descripción: Permite la actualización y evaluación de los problemas nuevos registrados. Los problemas luego de ser evaluados pueden pasar a tener un estado Pendiente o Finalizado.
- Pre-Condiciones: Que existan problemas nuevos registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantenición.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de mantención, selecciona desde su menú principal la opción de “Problemas Nuevos”, esto hace llamado automáticamente al caso de uso “Consultar Problema Nuevo”. | |
| 2 El usuario selecciona la opción evaluar de algún problema nuevo de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del problema nuevo seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y despliega un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 7(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 8(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Evaluar | |

| | |
|------------------|--|
| Problema Nuevo”. | |
|------------------|--|

- Post-Condiciones: El Problema nuevo evaluado pasa a tomar un estado Pendiente o Resuelto.

6.2.3.32 Caso de Uso: <Consultar Problema Pendiente>

- Descripción: Permite la consulta de todos los problemas pendientes registrados en el sistema.

Pre-Condiciones: Que existan problemas pendientes registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantención.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Mantención selecciona desde su menú principal la opción de “Problemas Pendientes”. | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de los problemas pendientes con sus opciones de Ver y actualizar, Asignar tarea y Tareas. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de problemas pendientes. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los problemas nuevos con sus datos registrados.

6.2.3.33 Caso de Uso: <Actualización Problema pendiente>

- Descripción: Permite la actualización y evaluación de los problemas pendientes registrados.
- Pre-Condiciones: Que existan problemas pendientes registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantención.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Encargado de mantención, selecciona desde su menú principal la opción de "Problemas Pendiente", esto hace llamado automáticamente al caso de uso "Consultar Problema Pendiente". | |
| 2 El usuario selecciona la opción de Ver y actualizar de algún problema pendiente de la lista desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos del problema pendiente seleccionado. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y despliega un mensaje de operación exitosa. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 7(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 8(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Actualizar Problema Pendiente". | |

- Post-Condiciones: El Problema pendiente seleccionado es actualizado correctamente.

6.2.3.34 Caso de Uso: <Consultar Problema Resuelto>

- Descripción: Permite la consulta de todos los problemas resueltos registrados en el sistema.

Pre-Condiciones: Que existan problemas pendientes registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantenimiento o Gerente.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Mantenimiento o gerente selecciona desde su menú principal la opción de "Problemas Resueltos". | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de los problemas resueltos con sus opciones de Ver el detalle del problema y ver sus tareas correspondientes. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|--|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de problemas resueltos. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza los problemas resueltos con sus datos registrados.

6.2.3.35 Caso de Uso: <Registrar Tarea>

- Descripción: Registro de una nueva tarea para algún problema pendiente, con el fin de asignarla a algún trabajador de la fábrica.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo Encargado de mantenimiento y que existan Problemas de estado pendientes registrados.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Encargado de Mantenición, selecciona desde su menú principal la opción de "Problemas Pendientes". | 2 El sistema despliega una lista con los Problemas pendientes registrados en el sistema. |
| 3 El usuario selecciona la opción Asignar tarea de algún problema de la lista desplegada. | 4 El sistema verifica la opción seleccionada y despliega un formulario con los campos requeridos para una nueva tarea. |
| 5 El usuario ingresa los campos requeridos. | 6 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 7 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 7(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Registra Tarea". | |

Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de una nueva tarea para el problema seleccionado.

6.2.3.36 Caso de Uso: <Consultar Tarea>

- Descripción: Permite la consulta de todas las tareas registradas de un problema.
- Pre-Condiciones: Que los casos de uso Consultar problema y el caso de uso Iniciar Sesión se hallan ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantenición.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Mantenición, selecciona la opción "Tareas" de algún problema desplegado. | 2 Si existen registros, el sistema despliega una lista con las tareas del problema seleccionado con sus distintas opciones (Ver y editar, Notificar). |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de tareas. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza las tareas del problema seleccionado.

6.2.3.37 Caso de Uso: <Modificar Tarea>

- Descripción: Permite edición de los datos de las tareas de algún problema pendiente registrado.
- Pre-Condiciones: Que los casos de uso Consultar problema y el caso de uso Iniciar Sesión se hallan ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Encargado de Mantenición.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El usuario Encargado de Mantenición, selecciona la opción "Tareas" de algún problema desplegado, esto hace llamado automáticamente al caso de uso "Consultar Tarea". | |
| 2 El usuario selecciona la opción "Ver y Editar" de alguna tarea desplegada. | 3 El sistema redirecciona a un formulario cargado con los datos de la |

| | |
|---|---|
| | tarea seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los datos requeridos del formulario. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra y muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 7(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 8(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso Modificar Tarea. | |

- Post-Condiciones: La tarea seleccionada fue modificada correctamente.

6.2.3.38 Caso de Uso: <Notificación Tarea>

- Descripción: Permite al encargado de mantención enviar una notificación a un trabajador sobre el estado de una de sus tareas, esta incluye un mensaje con el motivo de la notificación.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo Encargado de mantención y que existan tareas registradas en los problemas de estado pendientes.

Flujo de Eventos Básicos:

| | |
|--|------------|
| Al actor | El sistema |
| 1 El usuario Encargado de Mantención, selecciona desde el menú del algún problema pendiente la opción de "ver tareas", esto hace llamado automáticamente al caso de uso "Consultar Tarea". | |

| | |
|---|---|
| 2 El usuario selecciona la opción “Notificar” de alguna tarea de la lista desplegada. | 3 El sistema despliega un formulario con los campos requeridos para una nueva notificación de la tarea seleccionada. |
| 4 El usuario ingresa los campos requeridos. | 5. El sistema verifica y valida los datos ingresados. |
| | 6 Si los datos ingresados son correctos, el sistema los registra, envía la notificación al trabajador correspondiente y muestra un mensaje de operación exitosa |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| | |
|---|---|
| Al actor | El sistema |
| | 7(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 8(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso “Notificación Tarea”. | |

Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de una nueva notificación enviada al trabajador correspondiente.

6.2.3.39 Caso de Uso: <Consultar Tarea Trabajador>

- Descripción: Permite la consulta de las tareas asignadas de un trabajador.
- Pre-Condiciones: Que existan tareas registrados en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Trabajador.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Trabajador selecciona desde su menú principal la opción de "Consultar Mis Tareas". | 2 Si existen registros, el sistema despliega una lista con las tareas asignadas del trabajador con sus distintas opciones (Ver tarea, evaluar tarea). |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de tareas. |

- Post-Condiciones: El trabajador visualiza sus tareas registradas.

6.2.3.40 Caso de Uso: <Actualizar Tarea Trabajador>

- Descripción: Permite la evaluación de las tareas de un trabajador registradas.
- Pre-Condiciones: Que existan tareas registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Trabajador.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| 1 El usuario Trabajador selecciona desde su menú principal la opción de "Consultar Mis tareas", esto hace llamado automáticamente al caso de uso Consultar mis tareas. | |
| 2 El usuario selecciona la opción Evaluar de alguna tarea de la lista desplegada. | 3 El sistema despliega un formulario con distintos campos que el usuario debe completar. |
| 4 El usuario ingresa los campos requeridos para la actualización. | 5 El sistema verifica y valida los datos ingresados. |

| | |
|--|--|
| | 6 Si los datos son correctos, el sistema registra los datos. |
|--|--|

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| | 6(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |
| 7(a) El usuario vuelve a ingresar los datos requeridos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Actualizar Tarea Trabajador". | |

Post-Condiciones: La tarea seleccionada fue actualizada correctamente.

6.2.3.41 Caso de Uso: <Consultar Notificación Trabajador>

- Descripción: Permite la consulta de todas las notificaciones recibidas de un trabajador.

Pre-Condiciones: Que existan notificaciones registradas en el sistema y que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de un usuario tipo Trabajador.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Trabajador selecciona desde su menú principal la opción de "Notificaciones" (El cual está representado por un Icono de Exclamación más el número de notificaciones sin revisar). | 2 Si existen registros, el sistema muestra la información de todas las notificaciones con la opción de Ver el detalle de la tarea que proviene la notificación. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 2(a) Si no existen registros, el sistema despliega una vista vacía y un mensaje de que no se encontraron registros de notificaciones. |

- Post-Condiciones: El usuario visualiza todas las notificaciones que tiene junto con sus datos registrados.

6.2.3.42 Caso de Uso: <Cambiar Clave>

- Descripción: Cambio de clave de cualquier tipo de usuario registrado en el sistema.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado correctamente por parte de cualquier tipo de usuario (Gerente, Encargado de mantención, Encargado de plataforma o Trabajador).

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|--|---|
| 1 El Usuario, selecciona desde su menú de Perfil Personal y elije la opción de Cambiar password. | 2 El sistema despliega un formulario con distintos campos que el usuario debe completar. |
| 3 El usuario ingresa los campos requeridos. | 4 El sistema verifica y valida los datos ingresados sean correctos. |
| | 5 Si los datos son correctos, estos son registrados en el sistema y se muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|----------|---|
| | 5(a) Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y solicita nuevamente los datos. |

| | |
|--|--|
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar los datos y sigue el flujo de datos del caso de uso "Cambiar Clave". | |
|--|--|

Post-Condiciones: Se realiza el Cambio de clave nueva.

6.2.3.43 Caso de Uso: <Generar Clave>

- Descripción: Creación y envío de una nueva clave de acceso a un usuario que la haya solicitado por motivo de olvido, la cual es enviada a su correo electrónico.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo Encargado de Mantención.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario Encargado de Mantención, selecciona desde su menú principal la opción de "Solicitud Claves". | 2 El sistema despliega una lista con los usuarios que solicitan su clave de acceso. |
| 3 El encargado de mantención selecciona un usuario de la lista y selecciona la opción de "Enviar clave". | 4 El sistema genera una nueva clave y la envía hacia el correo electrónico del usuario seleccionado y muestra un mensaje de operación exitosa. |

- Flujo de Eventos Alternativo: No existen eventos alternativos.
- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de un nuevo problema.

6.2.3.44 Caso de Uso: <Solicitar Clave>

- Descripción: Solicitud de una nueva contraseña de acceso de un usuario por motivo de olvido.
- Pre-Condiciones: Que el usuario que solicite la clave este registrado en el sistema.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario accede al login del sistema y selecciona la opción de "Olvidaste tu Clave" | 2 El sistema despliega un formulario solicitando el Rut del usuario. |
| 3 El usuario ingresa su Rut. | 4 El sistema verifica y valida el Rut ingresado. |
| | 5 Si el Rut ingresado es correcto, el sistema genera una nueva clave de acceso la cual es enviada al correo correspondiente al rut ingresado. |

▪ Flujo de Eventos Alternativo:

| Al actor | El sistema |
|--|--|
| | 5(a) Si el Rut ingresado es incorrecto, el sistema muestra un mensaje de error correspondiente y lo solicita nuevamente. |
| 6(a) El usuario vuelve a ingresar Rut y sigue el flujo de datos del caso de uso "Solicitar Clave". | |

- Post-Condiciones: Se realiza el registro exitoso de la solicitud de contraseña.

6.2.3.45 Caso de Uso: <Generar Estadísticas>

- Descripción: Creación de gráficos estadísticos por parte de un usuario tipo gerente, el cual representara estadísticas sobre los problemas registrados.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo Gerente.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|---|
| 1 El usuario Gerente selecciona de su menú principal la opción de "Estadísticas". | 2 El sistema despliega las opciones de estadísticas que se quieren crear. |

| | |
|--|--|
| 3 El usuario selecciona una de las opciones de estadística para ver. | 4 El sistema despliega algunos campos requeridos como filtros para las estadísticas (Ej.: Fechas, tipos de problema, etc.) |
| 4 El usuario completa los campos requeridos. | 5 El sistema despliega un gráfico con las estadísticas del tipo de estadística requerido. |

- Flujo de Eventos Alternativo: No existen eventos alternativos.
- Post-Condiciones: Se muestra la estadística requerida.

6.2.3.46 Caso de Uso: <Visualizar Maquina>

- Descripción: Visualizados de variables de proceso obtenidas de los plc a través del servidor OPC.
- Pre-Condiciones: Que el caso de uso Iniciar Sesión se halla ejecutado por parte de un usuario tipo trabajador.

Flujo de Eventos Básicos:

| Al actor | El sistema |
|---|--|
| 1 El usuario trabajador selecciona de su menú principal la opción de visualizar maquinaria. | 2 El sistema despliega las maquinarias(Como fue detallado anteriormente, el sistema fue hecho para 3 máquinas) . |
| 2 El usuario selecciona la maquina a visualizar. | 3 El sistema despliega las variables de proceso de la maquina seleccionada. |
| | |

- Flujo de Eventos Alternativo: No existen eventos alternativos.
- Post-Condiciones: Se muestra la estadística requerida.

Tabla 8: Descripción de Casos de uso

6.3 Modelamiento de datos

A continuación se muestra el Modelo de entidad y relación en la **Figura 8**.

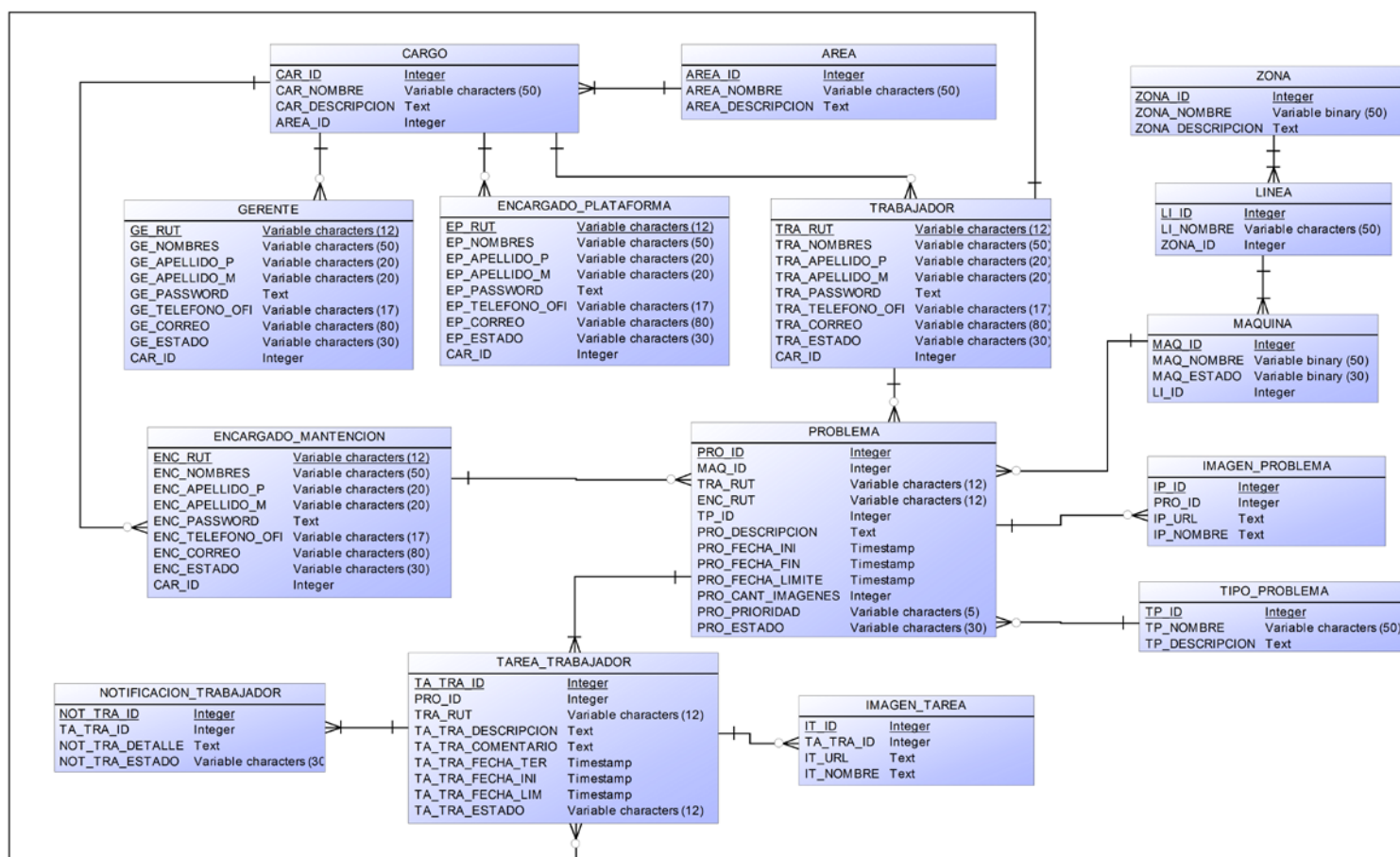


Figura 8: Modelo de entidad y relación

Explicación del modelamiento de datos:

- Se considera que las entidades Gerente, Encargado de Mantenición, Encargado de Plataforma y Trabajador nunca se repetirán sus claves principales entre una tabla y otra.
- Las entidades Gerente, Encargado de Mantenición, Encargado de Plataforma y Trabajador no se generalizaron como una entidad única debido a que a las relaciones que se tienen con otras entidades, el caso se da particularmente con la entidad "Problema", el cual requiere las claves principales de encargado de mantención y trabajador, entonces si se diera el caso de que se generalizara con herencia a una sola entidad llamada Usuario, no se podría pasar 2 veces la misma clave, ya que la entidad problema pide las 2 claves principales.
- Solamente los Trabajadores (En términos técnicos se refiere a un operador de maquinaria) son los únicos que pueden registrar de manera manual los problemas encontrados.
- El encargado de mantención es el designado para la solución de problemas registrados, al igual es el encargado de hacer el registro de las tareas asignadas a los trabajadores para la solución de problemas.
- La entidad "Cargos" se creó para tener un detalle mayor del tipo de usuario registrado, ejemplo: La entidad Encargado de mantención (a pesar de ya ser un cargo), esta posee otros sub cargos por decir (Encargado de mantención eléctrica, encargado de mantención operacional, etc.).

7.2 Diseño de arquitectura funcional

A continuación se mostrara el diseño de arquitectura funcional en las **Figuras 10, 11 y 12.**

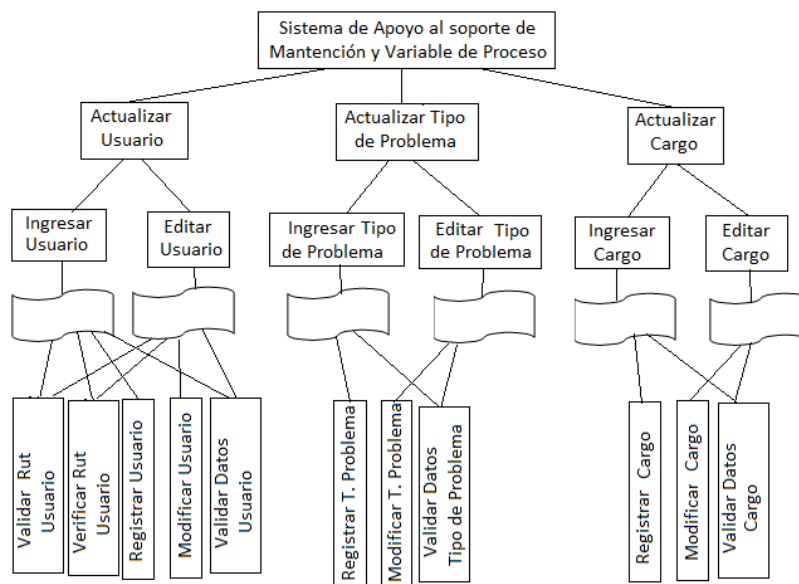


Figura 10: Diseño de Arquitectura Funcional

- El diseño para los tipos de usuario “Encargado de plataforma, Encargado de mantención, Trabajador y gerente, se generalizo como “Usuario”, ya que estos contienen los mismos datos cada uno.

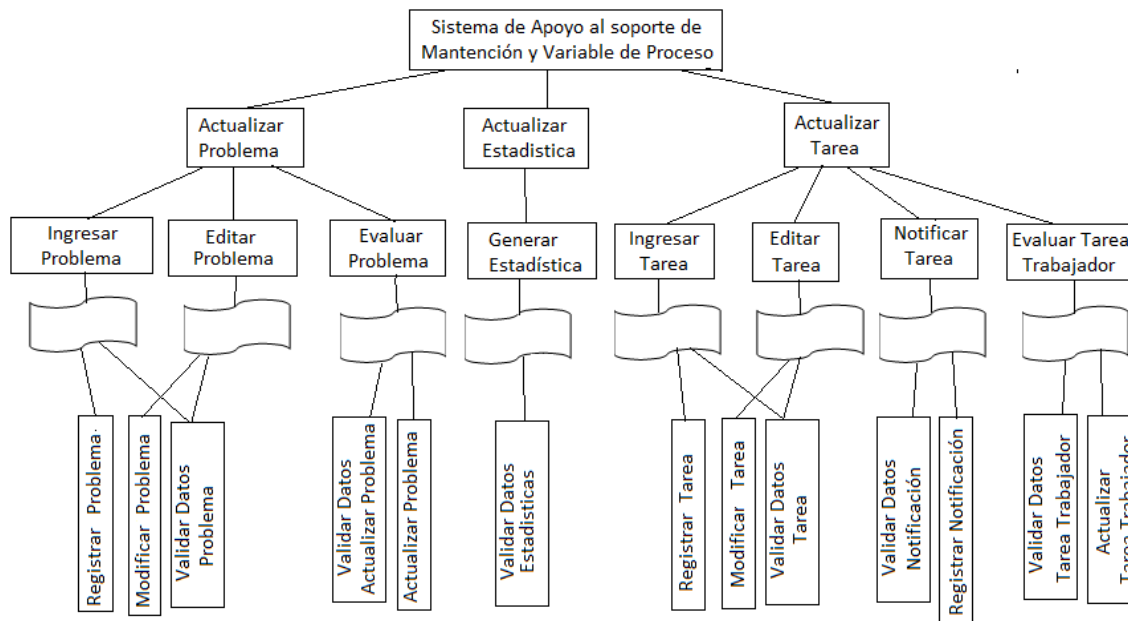


Figura 11: Diseño de Arquitectura Funcional

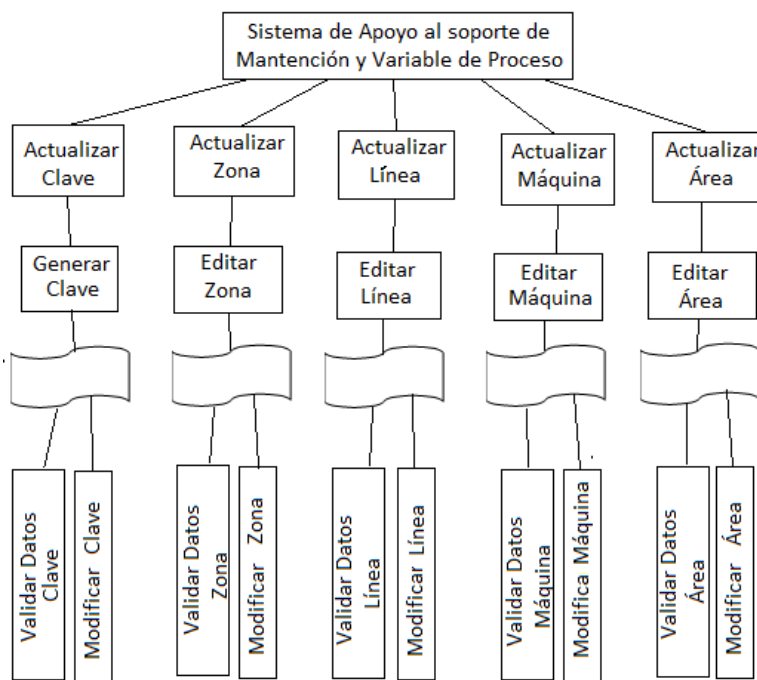


Figura 12: Diseño de Arquitectura Funcional

7.3 Diseño interfaz y navegación

A continuación se mostraran los diseños de interfaces y navegación del sistema en las Figuras 13, 14 y 15.

1) Login:

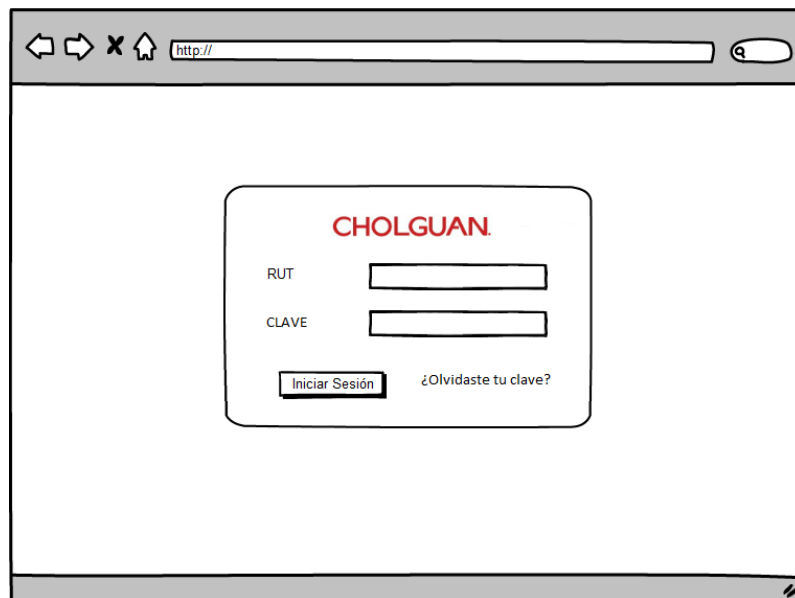


Figura 13: Diseño de interfaz y navegación - Login

2) Menú Usuario:

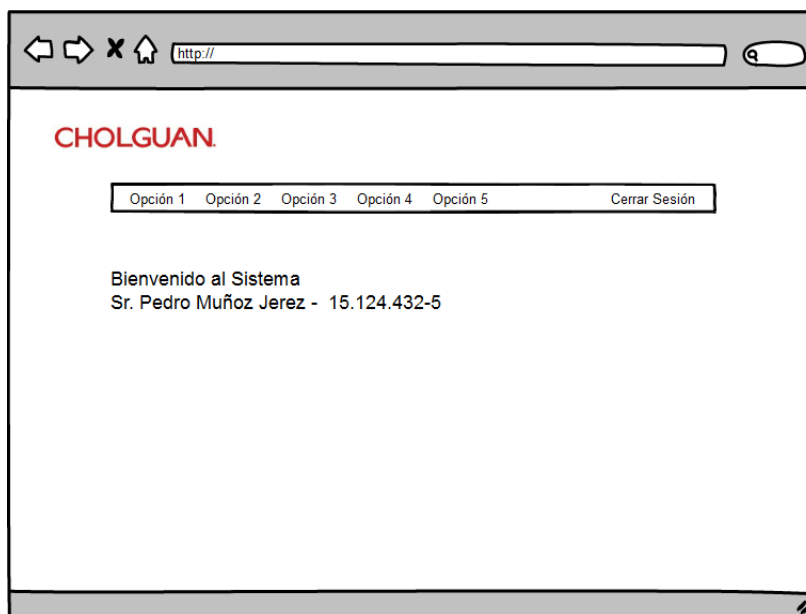


Figura 14: Diseño de interfaz y navegación - Menú de usuario

3) Panel de Navegación:

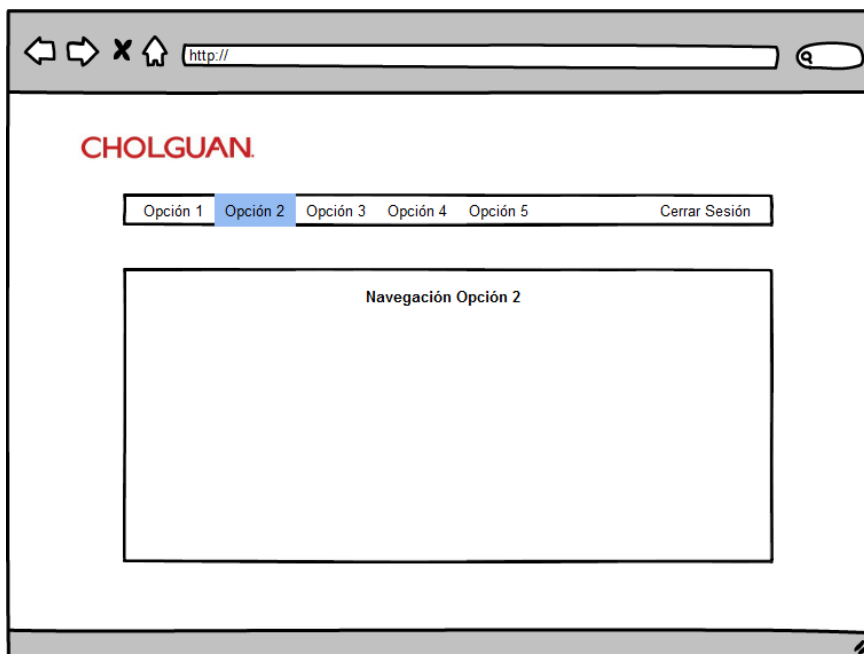


Figura 15: Diseño de interfaz y navegación -Panel de navegación

Especificación de diseño de interfaz y navegación:

- 1) **Login:** Como muestra la **Figura 13**, La página de login contendrá los logos correspondientes a la fábrica, textBox correspondientes al Rut del usuario y contraseña de acceso además del botón de ingreso.
- 2) **Menú Usuario:** Como muestra la **Figura 14**, La página de Menú de usuario contendrá los logos correspondientes a la fábrica, un mensaje de bienvenida al sistema junto a su nombre y Rut del usuario logueado, un Menú horizontal el cual muestra las distintas opciones para cada tipo de usuario.
- 3) **Panel de Navegación:** Como muestra la **Figura 15**, La página de Panel de Navegación contendrá los logos correspondientes a la fábrica y un panel que muestre el contenido de alguna opción seleccionada por el usuario.

7.4 Especificación de módulos

A continuación se detallan los módulos acordes al diseño de arquitectura funcional como muestra la **Tabla 9**.

| Nombre Módulo: Validar Rut Usuario | | | |
|------------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Encargado de Plataforma | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Rut Encargado de Mantención | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Rut Trabajador | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Rut Gerente | Varchar | Mensaje de error | Texto |

| Nombre Módulo: Registrar Usuario (Encargado de Plataforma, Encargado de Mantención, Trabajador o gerente). | | | |
|--|---------------|----------------------|---------------|
| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Usuario | Varchar | Rut Usuario | Texto |
| Nombres | Varchar | Nombres | Texto |
| Apellido Paterno | Varchar | Apellido Paterno | Texto |
| Apellido Materno | Varchar | Apellido Materno | Texto |
| Contraseña | Varchar | Contraseña | Texto |
| Teléfono Oficina | Varchar | Teléfono Oficina | Texto |
| Correo | Varchar | Correo | Texto |
| Estado | Varchar | Estado | Texto |
| ID Cargo | Int | ID Cargo | int |

| Nombre Módulo: Modificar Usuario (Encargado de Plataforma, Encargado de Mantención, Trabajador o gerente). | | | |
|--|---------------|----------------------|---------------|
| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Usuario | Varchar | Rut Usuario | Texto |
| Nombres | Varchar | Nombres | Texto |
| Apellido Paterno | Varchar | Apellido Paterno | Texto |
| Apellido Materno | Varchar | Apellido Materno | Texto |
| Contraseña | Varchar | Contraseña | Texto |
| Teléfono Oficina | Varchar | Teléfono Oficina | Texto |
| Correo | Varchar | Correo | Texto |
| Estado | Varchar | Estado | Texto |
| ID Cargo | Int | ID Cargo | int |

| Nombre Módulo: Validar Datos Usuario (Encargado de Plataforma, Encargado de Mantención, Trabajador o gerente). | | | |
|--|---------------|----------------------|---------------|
| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Usuario | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Nombres | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Apellido Paterno | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Apellido Materno | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Contraseña | Varchar | Mensaje de error | Texto |

| | | | |
|------------------|---------|------------------|-------|
| Teléfono Oficina | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Correo | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| ID Cargo | Int | Mensaje de error | int |

Nombre Módulo: Registrar Tipo de Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Tipo de Problema | Int | ID Tipo de Problema | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Varchar | Descripción | Varchar |

Nombre Módulo: Modificar Tipo de Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Tipo de Problema | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Varchar | Descripción | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Tipo de Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Tipo de Problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Registrar Cargo,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Cargo | Int | ID Cargo | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Varchar | Descripción | Varchar |
| ID Área | Int | ID Área | Int |

Nombre Módulo: Modificar Cargo,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Cargo | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Varchar | Descripción | Varchar |
| ID Área | Int | ID Área | Int |

Nombre Módulo: Validar Datos Cargo,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Cargo | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| ID Área | Int | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Registrar Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Problema | Int | ID Problema | Int |
| ID Maquina | Int | ID Maquina | Int |
| Rut Trabajador | Varchar | Rut Trabajador | Varchar |
| Rut Encargado de Mantenición | Varchar | Rut Encargado de Mantenición | Varchar |
| ID Tipo de problema | Int | ID Tipo de problema | Int |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Fecha inicio | Date | Fecha inicio | Date |
| Fecha Fin | Date | Fecha Fin | Date |
| Fecha Limite | Date | Fecha Limite | Date |
| Prioridad | Varchar | Prioridad | Varchar |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Modificar Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Problema | Int |
| ID Maquina | Int | ID Maquina | Int |
| Rut Trabajador | Varchar | Rut Trabajador | Varchar |
| Rut Encargado de Mantenición | Varchar | Rut Encargado de Mantenición | Varchar |
| ID Tipo de problema | Int | ID Tipo de problema | Int |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Fecha inicio | Date | Fecha inicio | Date |
| Fecha Fin | Date | Fecha Fin | Date |
| Fecha Limite | Date | Fecha Limite | Date |
| Prioridad | Varchar | Prioridad | Varchar |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| ID Maquina | Int | Mensaje de error | Texto |
| Rut Trabajador | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Rut Encargado de Mantenición | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| ID Tipo de problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| Fecha inicio | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha Fin | Date | Mensaje de error | Texto |

| | | | |
|--------------|---------|------------------|-------|
| Fecha Limite | Date | Mensaje de error | Texto |
| Prioridad | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Actualizar Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Problema | Int |
| ID Maquina | Int | ID Maquina | Int |
| Rut Trabajador | Varchar | Rut Trabajador | Varchar |
| Rut Encargado de Mantención | Varchar | Rut Encargado de Mantención | Varchar |
| ID Tipo de problema | Int | ID Tipo de problema | Int |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Fecha inicio | Date | Fecha inicio | Date |
| Fecha Fin | Date | Fecha Fin | Date |
| Fecha Limite | Date | Fecha Limite | Date |
| Prioridad | Varchar | Prioridad | Varchar |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Actualizar Problema,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| ID Maquina | Int | Mensaje de error | Texto |
| Rut Trabajador | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Rut Encargado de Mantención | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| ID Tipo de problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| Fecha inicio | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha Fin | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha Limite | Date | Mensaje de error | Texto |
| Prioridad | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Validar Datos Estadísticas,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Fecha de Inicio | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha de fin | Date | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Registrar Tarea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Tarea | Int | ID Tarea | Int |
| ID Problema | Int | ID Problema | Int |
| Rut Trabajador | Varchar | Rut Trabajador | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Acciones | Text | Acciones | Text |

| | | | |
|--------------|---------|--------------|---------|
| Fecha inicio | Date | Fecha inicio | Date |
| Fecha Fin | Date | Fecha Fin | Date |
| Fecha Limite | Date | Fecha Limite | Date |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Modificar Tarea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Tarea | Int |
| ID Problema | Int | ID Problema | Int |
| Rut Trabajador | Varchar | Rut Trabajador | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Acciones | Text | Acciones | Text |
| Fecha inicio | Date | Fecha inicio | Date |
| Fecha Fin | Date | Fecha Fin | Date |
| Fecha Limite | Date | Fecha Limite | Date |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Tarea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Tarea | Int | Mensaje de error | Texto |
| ID Problema | Int | Mensaje de error | Texto |
| Rut Trabajador | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| Acciones | Text | Mensaje de error | Texto |
| Fecha inicio | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha Fin | Date | Mensaje de error | Texto |
| Fecha Limite | Date | Mensaje de error | Texto |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Registrar Notificación,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Notificación | Int | ID Notificación | Int |
| ID Tarea | Int | ID Tarea | Int |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Notificación,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Notificación | Int | Mensaje de error | Texto |
| ID Tarea | Int | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Actualizar Tarea Trabajador,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Tarea | Int |
| | | ID Problema | Int |
| | | Rut Trabajador | Varchar |
| | | Descripción | Text |
| | | Acciones | Text |
| | | Fecha inicio | Date |
| | | Fecha Fin | Date |
| | | Fecha Limite | Date |
| Estado | Varchar | Estado | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Tarea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Estado | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Modificar Clave,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Usuario | Varchar | Rut Usuario | Varchar |
| Contraseña Antigua | Varchar | Contraseña Antigua | Varchar |
| Contraseña Nueva | Varchar | Contraseña Nueva | Varchar |

Nombre Módulo: Validar Datos Clave,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| Rut Usuario | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Contraseña Antigua | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Contraseña Nueva | Varchar | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Modificar Zona,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Zona | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |

Nombre Módulo: Validar Datos Zona,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Zona | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |

| | | | |
|-------------|------|------------------|-------|
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
|-------------|------|------------------|-------|

Nombre Módulo: Modificar Línea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Línea | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| ID Zona | Int | ID Zona | Int |

Nombre Módulo: Validar Datos Línea,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Línea | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| ID Zona | Int | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Modificar Máquina,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Máquina | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |
| ID Línea | Int | ID Línea | Int |

Nombre Módulo: Validar Datos Máquina,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Máquina | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |
| ID Línea | Int | Mensaje de error | Texto |

Nombre Módulo: Modificar Área,

| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| | | ID Área | Int |
| Nombre | Varchar | Nombre | Varchar |
| Descripción | Text | Descripción | Text |

| Nombre Módulo: Validar Datos Área, | | | |
|------------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Parámetros de entrada | | Parámetros de Salida | |
| Nombre: | Tipo de dato: | Nombre: | Tipo de dato: |
| ID Área | Int | Mensaje de error | Texto |
| Nombre | Varchar | Mensaje de error | Texto |
| Descripción | Text | Mensaje de error | Texto |

Tabla 9: Especificación de Módulos

8 PRUEBAS

8.1 Elementos de prueba

Antes de realizar la entrega del software al usuario final es de gran importancia que sea probado para minimizar los riesgos de errores por lo cual se aplicarán pruebas orientadas principalmente a módulos que se definirán según los requerimientos funcionales.

A continuación se muestran las **Tablas 10, 11, 12, 13, 14,15** las cuales describen los módulos a revisar.

| 1.- Módulo Ingreso al Sistema: | |
|---------------------------------------|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Iniciar sesión | Permite al usuario ingresar al sistema, para lo cual valida el nombre de usuario y la contraseña correspondiente a los roles de usuario del sistema. |
| Iniciar sesión _ datos incorrectos | Se ingresa al sistema introduciendo caracteres no correspondientes a los campos solicitados. |

Tabla 10: Elemento de prueba de módulo de ingreso

| 2.- Módulo de Registro de problema: | |
|---------------------------------------|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Registrar Problema | Permite al usuario Trabajador registrar un nuevo problema en el sistema a través de un formulario. |
| Registrar Problema_ datos incorrectos | Se ingresan datos no correspondientes al formulario. |

Tabla 11: Elemento de prueba de registro de problema

| 3.- Módulo de Actualización de problema: | |
|--|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Actualizar Problema | Permite al usuario Encargado de Mantenición, actualizar los datos de un problema registrado en el sistema. |
| Actualizar Problema_ datos incorrectos | Se ingresan datos no correspondientes al formulario. |

Tabla 12: Elemento de prueba de Actualización de problema

| 4.- Módulo de Registro de Tarea: | |
|---------------------------------------|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Registrar Tarea | Permite al usuario Encargado de Mantenición registrar una nueva tarea en el sistema a través de un formulario. |
| Registrar Tarea_ datos incorrectos | Se ingresan datos no correspondientes al formulario. |

Tabla 13: Elemento de prueba de Registro de tarea

| 4.- Módulo de Actualización de Tarea: | |
|---------------------------------------|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Actualizar Tarea | Permite al usuario Trabajador registrar la actualización de una tarea correspondiente a través de un formulario. |
| Actualizar Tarea_ datos incorrectos | Se ingresan datos no correspondientes al formulario. |

Tabla 14: Elemento de prueba de Actualización de tarea

| 6.- Módulo de Registro de usuarios: | |
|---------------------------------------|--|
| 1.- Funcionalidad Ingreso al Sistema: | |
| Elementos de Prueba | Descripción |
| Registrar usuario | Permite al usuario Encargado de Plataforma registrar un nuevo usuario en el sistema a través de un formulario. |
| Registrar usuario_ datos incorrectos | Se ingresan datos no correspondientes al formulario. |

Tabla 15: Elemento de prueba de registro de usuario

8.2 Especificación de las pruebas

A continuación se detallarán los elementos que serán probados del sistema:

La característica que desea probar en todos los casos presentados será la funcionalidad del sistema. Los tipos de evaluaciones serán en su totalidad “pruebas de aceptación” lo que podrá evidenciar errores existentes entre los datos reales y los datos de prueba propiamente creados. Los objetivos de las pruebas son simples, determinan si el software diseñado cumple con los requerimientos señalados, y cómo reacciona el sistema frente a los datos entregados por el usuario.

El criterio de cumplimiento de la prueba es cuando los requerimientos funcionales han sido logrados en su totalidad.

A continuación se muestran las actividades de prueba del sistema a través de la **Tabla 16**.

| | | Actividades de prueba |
|--|---|--|
| Características a probar | Funcionalidad | 1.- Iniciar sesión |
| Nivel de Prueba | Aceptación | 2.- Iniciar sesión con datos inválidos. |
| Objetivo de la Prueba | Que los usuarios puedan gestionar de manera correcta los datos ingresados al sistema. | 3.- Registrar problema. |
| Enfoque para definición de casos de prueba | Caja negra | 4.- Registrar problema con datos inválidos. |
| Técnicas para la definición de casos de prueba | Valor límites y participaciones | 5.- Actualizar problema. |
| Criterios de cumplimiento | Que todos los requerimientos estén cumplidos | 6.- Actualizar problema con datos inválidos. |
| | | 7.- Registrar tarea. |
| | | 8.- Registrar tarea con datos inválidos. |
| | | 9.- Actualizar tarea. |
| | | 10.- Actualizar tarea con datos inválidos. |
| | | 11.- Registrar usuario. |
| | | 12.- Registrar usuario con datos inválidos. |

Tabla 16: Actividad de pruebas

8.3 Responsables de las pruebas

Ronald Pinto Vergara

Alumno de Ingeniería de ejecución en Computación e Informática.

8.4 Calendario de pruebas

- Detallas en el ANEXO: Planificación Inicial del Proyecto.

8.5 Detalle de las pruebas

A continuación se detallaran las actividades de prueba realizadas por medio de las **Tablas 17 a 28**.

1.- Iniciar sesión

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (Nombre de Rut y contraseña) | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------|----------------|--|
| 1 | Funcionalidad | 8.300.124-0 1234 | Inicio de sesión correcto | Inicio de sesión correcto | Éxito | Permite iniciar sesión e ingresar al perfil correspondiente. |

Tabla 17: Detalle de prueba iniciar sesión

2.- Iniciar sesión con datos inválidos

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (Nombre de Rut y contraseña) | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito / Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | ABC Null | Datos inválidos | Datos inválidos | Éxito | No permite iniciar sesión en el sistema |

Tabla 18: Detalle de prueba Iniciar sesión con datos inválidos

3.- Registrar problema

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Maquina, Rut trabajador, encargado Rut, tipo problema, fecha inicio, prioridad, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|----------------|--|
| 1 | Funcionalidad | Máquina 1, 8.300.124-0, 17.853.699-0, Eléctrico, 01/01/2016, 1, Nuevo. | Problema registrado con éxito | Problema registrado con éxito | Éxito | Permite registrar un nuevo problema en el sistema. |

Tabla 19: Detalle de prueba registrar problema

4.- Registrar problema con datos inválidos.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Maquina, Rut trabajador, encargado Rut, tipo problema, fecha inicio, prioridad, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|--|--|----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | Null, ABC, CDS, Null, , 99/99/1999, 0, Null. | Problema no registrado con éxito, datos inválidos. | Problema no registrado con éxito, datos inválidos. | Éxito | No Permite registrar un nuevo problema en el sistema. |

Tabla 20: Detalle de prueba registrar problema con datos inválidos

5.- Actualizar problema.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Maquina, Rut trabajador, encargado Rut, tipo problema, fecha inicio, fecha fin, fecha termino, prioridad, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | Máquina 1, 8.300.124-0, 17.853.699-0, Eléctrico, 01/01/2016, 1, Nuevo. | Actualización de Problema con éxito. | Actualización de Problema con éxito. | Éxito | Permite actualizar los datos de un problema registrado en el sistema. |

Tabla 21: Detalle de prueba Actualizar problema

6.- Actualizar problema con datos inválidos.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Maquina, Rut trabajador, encargado Rut, tipo problema, fecha inicio, fecha fin, fecha termino, prioridad, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|---|---|----------------|--|
| 1 | Funcionalidad | Null, ABC, CDS, Null, 99/99/AZD, 1, Null. | Actualización de Problema no registrada, datos inválidos. | Actualización de Problema no registrada, datos inválidos. | Éxito | No Permite actualizar los datos de un problema registrado en el sistema. |

Tabla 22: Detalle de prueba Actualizar problema con datos inválidos

7.- Registrar tarea.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Problema, Rut trabajador, descripción, fecha inicio, fecha fin, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | 20, 8.300.124-0, Reparar corte de cable, 01/01/2016, 02/01/2016, Enviado. | Tarea registrada con éxito | Tarea registrada con éxito. | Éxito | Permite registrar los datos de una nueva tarea en el sistema. |

Tabla 23: Detalle de prueba registrar tarea

8.- Registrar tarea con datos inválidos.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID Problema, Rut trabajador, descripción, fecha inicio, fecha fin, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | null, ABC, null, 99/99/1991, 01/ZZ/2016, null. | Tarea no registrada, datos inválidos. | Tarea no registrada, datos inválidos. | Éxito | Permite registrar los datos de una nueva tarea en el sistema. |

Tabla 24: Detalle de prueba registrar tarea con datos inválidos

9.- Actualizar tarea.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID tarea, comentario, fecha termino, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--|
| 1 | Funcionalidad | 20, Tarea resuelta con éxito, 15/01/2016, Resuelta | Actualización de tarea con éxito. | Actualización de tarea con éxito. | Éxito | Permite actualizar los datos de una tarea en el sistema. |

Tabla 25: Detalle de prueba actualizar tarea

10.- Actualizar tarea con datos inválidos.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (ID tarea, comentario, fecha termino, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|--|--|----------------|---|
| 1 | Funcionalidad | null, null, 99/AV/2016, null. | Actualización de tarea no registrada, datos inválidos. | Actualización de tarea no registrada, datos inválidos. | Éxito | No permite actualizar los datos de una tarea en el sistema. |

Tabla 26: Detalle de prueba actualizar tarea con datos inválidos

11.- Registrar usuario.

| ID Caso de Prueba | Características a probar | Datos de entrada (Rut, nombres, apellido paterno, apellido materno, password, teléfono, email, cargo, estado). | Salida esperada | Salida obtenida | Éxito/ Fracaso | OBS |
|-------------------|--------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|----------------|--|
| 1 | Funcionalidad | 8.300.124-0, Juan, Soto, Baeza, ASDQWEQW, 812121212, juan@juan.com , Eléctrico, activo | Usuario registrado con éxito. | Usuario registrado con éxito. | Éxito | Permite registrar los datos de un nuevo usuario en el sistema. |

Tabla 27: Detalle prueba registrar usuario

11.- Registrar usuario con datos inválidos.

| ID Caso | Características | Datos de entrada | Salida | Salida | Éxito/ | OBS |
|---------|-----------------|------------------|--------|--------|--------|-----|
|---------|-----------------|------------------|--------|--------|--------|-----|

| de Prueba | a probar | (Rut, nombres, apellido paterno, apellido materno, password, teléfono, email, cargo, estado). | esperada | obtenida | Fracaso | |
|-----------|---------------|--|---|---|---------|---|
| 1 | Funcionalidad | 123, 1212, null, AV3, null, abc, juan@, null, null | Usuario no registrado, datos inválidos. | Usuario no registrado, datos inválidos. | Éxito | No permite registrar los datos de un nuevo usuario en el sistema. |

Tabla 28: Detalle de prueba registrar usuario con datos inválidos

8.6 Conclusiones de Prueba

Las pruebas realizadas al software por parte del desarrollador intentaron abarcar el máximo de errores posibles que se pudieran encontrar en los módulos del sistema, se verificó que cada uno de estos módulos funcionara correctamente de acuerdo a los requerimientos funcionales.

En la totalidad de las pruebas realizadas se lograron los objetivos planteados, se utilizaron pruebas de aceptación debido a que estas se consideraron de una eficiencia mayor al involucrar al usuario del sistema.

9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

En este ítem se especifica el plan de entrenamiento que se realiza a los usuarios del software, divididos en tipos de usuario ya que cada usuario tiene acceso a distintas partes la aplicación. El entrenamiento se realiza de manera presencial, donde el desarrollador se reunirá con los usuarios para aclarar dudas y mostrar el funcionamiento de la aplicación.

El plan de entrenamiento se realizara a los siguientes usuarios:

Encargado de Plataforma: El usuario encargado de plataforma deberá ser capacitado para manejar las siguientes funciones.

- Iniciar y cerrar sesión en el sistema.
- Registrar y modificar a los usuarios (Encargado de mantención, encargado de plataforma, trabajador o gerente).
- Registrar, modificar y consultar Tipos de Problemas.
- Registrar, modificar y consultar Zonas.
- Registrar, modificar y consultar Líneas.
- Registrar, modificar y consultar Máquinas.
- Registrar, modificar y consultar Cargos.
- Solicitar clave de acceso.
- Cambiar clave de acceso.

Encargado de Mantención: El usuario encargado de mantención deberá ser capacitado para manejar las siguientes funciones.

- Iniciar y cerrar sesión en el sistema.
- Consultar Trabajadores.
- Evaluar y consultar Problemas.
- Registrar, modificar y consultar tareas.
- Generar notificaciones de tareas.

- Solicitar clave de acceso.
- Cambiar clave de acceso.

Trabajador: El usuario trabajador deberá ser capacitado para manejar las siguientes funciones.

- Iniciar y cerrar sesión en el sistema.
- Visualizar Máquinas.
- Registrar Problemas.
- Actualizar y consultar tareas propias.
- Consultar notificaciones.
- Solicitar clave de acceso.
- Cambiar clave de acceso.

Gerente: El usuario gerente deberá ser capacitado para manejar las siguientes funciones.

- Iniciar y cerrar sesión en el sistema.
- Consultar Problemas.
- Generar estadísticas.
- Consultar usuarios (Encargado de mantención, encargado de plataforma, trabajador o gerente).
- Solicitar clave de acceso.
- Cambiar clave de acceso.

Para realizar la capacitación de actividades anteriormente descritas se deberá coordinar una reunión, la que tendrá una duración de al menos 60 minutos para cada uno.

El responsable de realizar la capacitación al usuario del sistema es el desarrollador del sistema Ronald Pinto Vergara.

Los materiales necesarios para realizar la capacitación son un computador portátil o escritorio.

10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Existen distintos tipos de puestas en marcha para software, la que se puede aplicar de mejor forma al caso existente es la “Inmediata”, la que consiste en que en un momento determinado se deja de usar el sistema anterior (Registro y gestión de problemas de forma escrita manualmente) y utilizar el nuevo sistema.

El proyecto solamente puede ser implantado por el personal correspondiente de la empresa, ya que cuentan con los criterios para realizar dicha tarea.

11 RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

A continuación se muestra la **Tabla 29** con las horas de esfuerzo requerido para realizar este proyecto.

| Actividades/fases | Nº Horas |
|------------------------------------|------------|
| Redacción de propuesta. | 7 |
| Especificación de requerimientos. | 10 |
| Entrevista con cliente. | 4 |
| Desarrollo informe. | 20 |
| Diseño de casos de uso. | 20 |
| Diseño de arquitectura funcional. | 10 |
| Diseño Físico de la base de datos. | 20 |
| Diseño de interfaz y navegación. | 10 |
| Especificación de módulos. | 10 |
| Desarrollo del proyecto. | 150 |
| Corrección de informes. | 15 |
| Total | 276 |

Tabla 29: Resumen esfuerzo requerido

12 CONCLUSIONES

Se logró crear un sistema que permite realizar actividades de monitoreo y control de procesos industriales mediante Scripts de control personalizados, con datos suministrados por un servidor mediante un protocolo de comunicación estándar como lo es OPC.

El sistema desarrollado es sencillo, con interfaces amigables y de arquitectura abierta, capaz de crecer o adaptarse según las necesidades cambiantes de la empresa.

Se concluye que al llevar un registro de los problemas, se pueden tomar mejores decisiones a futuro con respecto a la mantención correctiva de las maquinarias. Si se toman mejores dediciones se provocan mejores resultados en todos los ámbitos de la fábrica.

La programación con C# y ASP.NET permitió abarcar más conocimientos sobre este lenguaje y sus compatibilidades con otras aplicaciones como se hizo el caso de las pruebas en las cuales fueron necesarios para completar este proyecto.

Una vez finalizado el desarrollo del sistema podemos concluir que los requerimientos planteados al inicio del proyecto se han cumplido satisfactoriamente llevando a cabo cada una de las metas planteadas, se demostró que la implementación del software es funcional.

13 BIBLIOGRAFÍA

- Pressman, Roger, Ingeniería de Software, un enfoque práctico 5ª edición McGraw-Hill
- Ian Sommerville, Ingeniería de Software 7ª edición Pearson Addison Wesley
- Bernard Bruegge, Ingeniería de Software. Orientada a Objetos, 1ª edición , Prentice Hall, Richard E Fairley, Ingeniería de sw, McGraw Hill, 1988
- Perdita Stevens, Rob Pooley. "Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes" Addison Wesley, 2002.

14 ANEXO: PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO

A continuación, se muestra la carta Gantt del proyecto como muestra la **Tabla 33**:

| | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin |
|----|-------------------------------|----------|--------------|--------------|
| 1 | Investigación del Tema | 5 días | mar 10-03-15 | dom 15-03-15 |
| 2 | Fase de analisis | 6 días | lun 16-03-15 | lun 23-03-15 |
| 3 | Entrega de propuesta de tesis | 1 día | mié 15-04-15 | mié 15-04-15 |
| 4 | Desarrollo del Informe 1 | 5 días | jue 16-04-15 | mié 22-04-15 |
| 5 | Entrega Avance profesor 1 | 1 día | jue 23-04-15 | jue 23-04-15 |
| 6 | Diseño Modulo 1 | 5 días | vie 24-04-15 | jue 30-04-15 |
| 7 | Desarrollo Modulo 1 | 23 días | vie 01-05-15 | mar 02-06-15 |
| 8 | Fase de Pruebas 1 | 3 días | mié 03-06-15 | vie 05-06-15 |
| 9 | Desarrollo del Informe 2 | 7 días | lun 08-06-15 | mar 16-06-15 |
| 10 | Entrega Avance profesor 2 | 1 día | vie 19-06-15 | vie 19-06-15 |
| 11 | Diseño Modulo 2 | 7 días | lun 22-06-15 | mar 30-06-15 |
| 12 | Desarrollo Modulo 2 | 30 días | mié 01-07-15 | mar 11-08-15 |
| 13 | Fase de Pruebas 2 | 5 días | mié 12-08-15 | mar 18-08-15 |
| 14 | Desarrollo Informe 3 | 7 días | mié 19-08-15 | jue 27-08-15 |
| 15 | Entrega Avance profesor 3 | 1 día | vie 28-08-15 | vie 28-08-15 |
| 16 | Diseño Submodulos 3 | 4 días | lun 31-08-15 | jue 03-09-15 |
| 17 | Desarrollo Submodulos 3 | 16 días | lun 07-09-15 | lun 28-09-15 |
| 18 | Fase de Pruebas 3 | 4 días | mar 29-09-15 | vie 02-10-15 |
| 19 | Entrega de informe Final | 1 día | lun 05-10-15 | lun 05-10-15 |

Tabla 30: Carta Gantt

14.1.1 Estimación inicial de tamaño

Estimación de Tamaño del software aplicando técnicas puntos de Casos de Uso.

| Actores | Tipo | Factor |
|-------------------------|----------|-----------|
| Encargado de Plataforma | Complejo | 3 |
| Encargado de Mantención | Complejo | 3 |
| Trabajador | Complejo | 3 |
| Gerente | Complejo | 3 |
| UAW | | 12 |

Tabla 31: Clasificación de Actores

| | Casos de Uso | Transacción | Complejidad | Factor |
|----|-----------------------------|---------------------------------|-------------|------------|
| 1 | Iniciar sesión | Validar-Verificar-Select | Simple | 5 |
| 2 | Cerrar Sesión | Validar-Verificar-Select | Simple | 5 |
| 3 | Registrar Enc. Plataforma | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 4 | Modificar Enc. Plataforma | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 5 | Registrar Enc. Mantención | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 6 | Modificar Enc. Mantención | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 7 | Registrar Trabajador | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 8 | Modificar Trabajador | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 9 | Registrar Gerente | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 10 | Modificar Gerente | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 11 | Registrar tipo de problema | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 12 | Modificar tipo de problema | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 13 | Registrar Zona | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 14 | Modificar Zona | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 15 | Registrar Línea | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 16 | Modificar Línea | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 17 | Registrar Máquina | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 18 | Modificar Máquina | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 19 | Registrar Cargo | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 20 | Modificar Cargo | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 21 | Registrar Área | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 22 | Modificar Área | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 23 | Cambiar clave | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 24 | Solicitar clave | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 25 | Generar Estadística | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 26 | Evaluar Problema | Select-Validar-Verificar-Insert | Medio | 10 |
| 27 | Actualizar Problema | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 28 | Registrar Tarea | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 29 | Modificar Tarea | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 30 | Registrar Problema | Validar-Verificar-Insert | Simple | 5 |
| 31 | Actualizar Tarea trabajador | Select-Validar-Verificar-Update | Medio | 10 |
| 32 | Consultar Notificación | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 33 | Visualizar Máquina | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 34 | Consultar trabajador | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 35 | Consultar Enc. Mantención | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 36 | Consultar Enc. Plataforma | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| 37 | Consultar gerente | Select-Validar-Verificar | Simple | 5 |
| | | | UUCW | 260 |

Tabla 32: Clasificación casos de uso

UUCP=UUCW + UAW
UUCP=272

| Factor | Descripción | Peso | Total |
|--------|--|----------------|-------------|
| T1 | Sistema distribuido. | 2*0 | 0 |
| T2 | Objetivos de performance o tiempo de respuesta. | 1*5 | 5 |
| T3 | Eficiencia del usuario final. | 1*3 | 3 |
| T4 | Procesamiento interno complejo. | 1*3 | 3 |
| T5 | El código debe ser reutilizable. | 1*4 | 4 |
| T6 | Facilidad de instalación. | 0.5*4 | 2 |
| T7 | Facilidad de uso. | 0.5*5 | 2,5 |
| T8 | Portabilidad. | 2*2 | 4 |
| T9 | Facilidad de cambio. | 1*2 | 2 |
| T10 | Concurrencia. | 1*3 | 3 |
| T11 | Incluye objetivos especiales de seguridad. | 1*2 | 2 |
| T12 | Provee acceso directo a terceras partes. | 1*0 | 0 |
| T13 | Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario. | 1*2 | 2 |
| | | Tfactor | 32,5 |

Tabla 33: Factores Técnicos

| Factor | Descripción | Peso | Factor | Total |
|--------|---|----------------|--------|-----------|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado. | 1,5 | 2 | 3 |
| E2 | Experiencia en la aplicación. | 0,5 | 1 | 0,5 |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos. | 1 | 3 | 3 |
| E4 | Capacidad del analista líder. | 0,5 | 3 | 1,5 |
| E5 | Motivación. | 1 | 3 | 3 |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos | 2 | 1 | 2 |
| E7 | Personal part-time | -1 | 0 | 0 |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación | -1 | 3 | -3 |
| | | EFactor | | 10 |

Tabla 34: Factores de Entorno

Cálculo de horas totales

UAW =12

UUCW = 260

UUCP=272

EF= 10

TF= 32,5

EF=1.4+(-0.03*EFactor)= 1,1

TCF=0,6+(0,01*TFactor)= 0,925

UCP = UUCP * TCF * EF

UCP = 272*0,925*1,1

UCP = 276,76

Horas Totales= LOE *UCP

Horas Totales= 20*276,76 = 5535,2

14.1.2 Contabilización final del tamaño del Sw

Se ha contabilizado las líneas de código del sistema, se ha tomado la precaución de no volver a contar el código reutilizable ni las líneas en blanco. Los resultados obtenidos son reflejados en la **Tabla 35.**

| Lenguaje | Descripción | Líneas de código |
|----------------------|--|------------------|
| C#, JavaScript y SQL | Permite el funcionamiento del sistema. | 500 |
| CSS | Permite la visualización del sistema. | 250 |
| HTML | Permite la estructura del sistema | 1800 |
| | Total | 2550 |

Tabla 35: Contabilización final del tamaño del Sw

15 ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS DEL MODELO DE DATOS

Tabla Gerente

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|-----------------|--------------|-------------|------------------|
| GE_RUT | VARCHAR (12) | NO | |
| GE_NOMBRES | VARCHAR (50) | NO | |
| GE_APELLIDO_P | VARCHAR (20) | NO | |
| GE_APELLIDO_M | VARCHAR (20) | NO | |
| GE_PASSWORD | TEXT | NO | |
| GE_TELEFONO_OFI | VARCHAR (17) | NO | |
| GE_CORREO | VARCHAR (80) | NO | |
| GE_ESTADO | VARCHAR (30) | NO | |
| CAR_ID | INT | NO | Cargo-> CAR_ID |

Tabla 36: Tabla Gerente del Modelo de datos

Tabla Encargado Plataforma

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|-----------------|--------------|-------------|------------------|
| EP_RUT | VARCHAR (12) | NO | |
| EP_NOMBRES | VARCHAR (50) | NO | |
| EP_APELLIDO_P | VARCHAR (20) | NO | |
| EP_APELLIDO_M | VARCHAR (20) | NO | |
| EP_PASSWORD | TEXT | NO | |
| EP_TELEFONO_OFI | VARCHAR (17) | NO | |
| EP_CORREO | VARCHAR (80) | NO | |
| EP_ESTADO | VARCHAR (30) | NO | |
| CAR_ID | INT | NO | Cargo-> CAR_ID |

Tabla 37: Tabla Encargado de Plataforma del Modelo de datos

Tabla Encargado Mantención

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|------------------|--------------|------|----------------|
| ENC_RUT | VARCHAR (12) | NO | |
| ENC_NOMBRES | VARCHAR (50) | NO | |
| ENC_APELLIDO_P | VARCHAR (20) | NO | |
| ENC_APELLIDO_M | VARCHAR (20) | NO | |
| ENC_PASSWORD | TEXT | NO | |
| ENC_TELEFONO_OFI | VARCHAR (17) | NO | |
| ENC_CORREO | VARCHAR (80) | NO | |
| ENC_ESTADO | VARCHAR (30) | NO | |
| CAR_ID | INT | NO | Cargo-> CAR_ID |

Tabla 38: Tabla Encargado Mantención del Modelo de datos

Tabla Trabajador

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|------------------|-----------------|------|----------------|
| TRA_RUT | VARCHAR (12) PK | NO | |
| TRA_NOMBRES | VARCHAR (50) | NO | |
| TRA_APELLIDO_P | VARCHAR (20) | NO | |
| TRA_APELLIDO_M | VARCHAR (20) | NO | |
| TRA_PASSWORD | TEXT | NO | |
| TRA_TELEFONO_OFI | VARCHAR (17) | NO | |
| TRA_CORREO | VARCHAR (80) | NO | |
| TRA_ESTADO | VARCHAR (30) | NO | |
| CAR_ID | INT FK | NO | Cargo-> CAR_ID |

Tabla 39: Tabla Trabajador del Modelo de datos

Tabla Problema

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|------------------|----------------|------|-------------------------------------|
| PRO_ID | INT PK | NO | |
| MAQ_ID | INT FK | NO | Máquina->MAQ_ID |
| TRA_RUT | VARCHAR(12) FK | NO | Trabajador-> TRA_RUT |
| ENC_RUT | VARCHAR(12) FK | NO | Encargado_ Mantención -> ENC_RUT |
| TP_ID | INT FK | NO | Tipo_Problema-> TP_ID |
| PRO_DESCRIPCION | TEXT | NO | |
| PRO_FECHA_INI | TIMESTAMP | NO | |
| PRO_FECHA_FIN | TIMESTAMP | NO | |
| PRO_FECHA_LIMITE | TIMESTAMP | NO | |
| PRO_PRIORIDAD | VARCHAR(5) | NO | |
| PRO_ESTADO | VARCHAR(30) | NO | |

Tabla 40: Tabla Problema del Modelo de datos

Tabla Tarea Trabajador

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|--------------------|----------------|------|----------------------|
| TA_TRA_ID | INT PK | NO | |
| PRO_ID | INT FK | NO | Problema-> PRO_ID |
| TRA_RUT | VARCHAR(12) FK | NO | Trabajador-> TRA_RUT |
| TA_TRA_DESCRIPCION | TEXT | NO | |
| TA_TRA_COMENTARIO | TEXT | SI | |
| TA_TRA_FECHA_INI | TIMESTAMP | NO | |
| TA_TRA_FECHA_FIN | TIMESTAMP | NO | |
| TA_TRA_FECHA_TER | TIMESTAMP | NO | |
| TA_TRA_ESTADO | VARCHAR(12) | NO | |

Tabla 41: Tabla Tarea Trabajador del Modelo de datos

Tabla Notificación

| Columna | Tipo | Nulo | Enlaces a |
|-----------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| NOT_TRA_ID | INT PK | NO | |
| TA_TRA_ID | INT FK | NO | Tarea_trabajador-> TA_TRA_ID |
| NOT_TRA_DETALLE | TEXT | NO | |
| NOT_TRA_ESTADO | VARCHAR(30) | NO | |

Tabla 42: Tabla Notificación del Modelo de datos

16 ANEXO: MODO DE PRUEBA DEL SISTEMA

Para manipulación y pruebas del software se requieren el sistema más un servidor-OPC que permita la comunicación de datos de los PLC de las maquinarias. Actualmente no se tiene acceso directo a las maquinarias es por eso que esta la posibilidad de usar una aplicación de software externa al sistema llamada “Matrikon OPC Simulation Server”, la cual permite la simulación de un servidor-OPC para así obtener la comunicación entre el sistema y los PLC y este refleje la información requerida.

Fuente de Matrikon OPC Simulation Server:

- <https://www.matrikonopc.com/downloads/178/index.aspx>

Esta aplicación es respaldada por el cliente del sistema Jaime Fernández Acuña 9.537.519-7 el cual es Administrador Saistech Limitada.

Se adjunta su firma para avaluar que la aplicación Matrikon OPC Simulation Server, sirve para la evaluación y pruebas del sistema.

Jaime Fernández Acuña
9.537.519-7
Administrador Saistech Limitada