UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA OPTIMIZACION Y CONTROL DE MANTENIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DE LA CORPORACION DELCOP, EN LA ZONA DEL ESTADO MONAGAS

Monografía de Investigación, en Modalidad Cursos Especiales de Grado, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Autores:
Br. Armando Zambrano
C.I: 25.028.895
Br. Ronald Resplandor
C.I: 24.753.726

Asesor Académico:
Ing. Yeisland Rodríguez

Maturín, octubre del 2020

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS

ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SUB-COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

CTG-EICA-IS-2017

MODALIDAD: CURSOS ESPECIALES DE GRADO

ACTA N° 00000506-00012-03-2020

En Maturín, siendo las 10:00 am. del día 22 de octubre del 2020 reunidos en la Sala "Postgrado", Campus: Juanico del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: (Ing.) YEISLAND RODRÍGUEZ (Asesor Académico), (Ing.) ROMMEL GUEVARA (Jurado), Prof. (Ing.) HENRY REINOZA (Jurado). A fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de **Ingeniero de Sistemas,** se procedió a la presentación del Trabajo de Grado, titulado: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN Y CONTROL DE MANTENIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DE LA CORPORACIÓN DELCOP, EN LA ZONA DEL ESTADO MONAGAS. Por los Bachilleres: ARMANDO JOSÉ ZAMBRANO VÁSQUEZ, C.I. 25.028.895 y RONALD JOSÉ RESPLANDOR GUZMÁN, C.I. 24.753.726. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerdan calificarlo como: **APROBADO**

Br: ARMANDO ZAMBRANO
C.I.: 25.028.895

Br: RONALD RESPLANDOR
C.I.: 24.753.726

POR
Profa. (Ing.) YEISLAND RODRÍGUEZ
C.I.: 16.199.486
Asesor Académico

Prof. (Ing.) ROMMEL GUEVARA
C.I.: 10.306.053
Jurado

Prof. (Ing.) HENRY REINOZA
C.I.: 8.030.340
Jurado

Profa. (Ing.) FRANCY TONONI
C.I.: 8.277.843
Sub-Comisión de Trabajo de Grado

Profa. (Lcda.) ALBA ORTIZ
C.I.: 14.009.373
Jefe de Departamento

Según establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Articulo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. *NOTA: Para que esta acta tenga validez debe ser asentada en la hoja N°- 27 del 01° libro de Actas de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería de Sistemas, EICA de la Universidad de Oriente y estar debidamente firmada por el (los) asesor (es) y miembros del jurado.

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo 41 del Reglamento de Trabajo de Grado: "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización".

DEDICATORIA

A Dios, porque constantemente me ha bendecido y guiado por el camino adecuado, la honra sea para ti siempre.

A mi madre y mis hermanos, porque todo ha sido posible gracias a su apoyo, constancia y sacrificio, cada uno de mis logros serán dedicados a ustedes siempre.

A mí, como reconocimiento por nunca haberme rendido y para recordarme siempre que a pesar de las adversidades todo es posible si luchas por tus sueños con el corazón

Armando José Zambrano Vásquez

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen Del Valle, por ser mi fuerza y voluntad para seguir adelante en todos los caminos y etapas de mi vida.

A mis padres, Mariela Guzmán y Rubén Resplandor, por darme su apoyo incondicional y ser el pilar fundamental en mi vida. Les dedico este logro el cual los llena de gran satisfacción y orgullo.

A mí, porque gracias a mi esfuerzo y dedicación pude llegar hasta donde estoy. Por no haberme rendido a pesar de las adversidades.

Ronald José Resplandor Guzmán

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mi Dios todopoderoso, por hacer de su voluntad al bendecirme en cada paso de mi carrera, protegerme y guiarme en todo momento

A mi madre Katiuska del Carmen Vásquez Domínguez por brindarme su amor, apoyo y comprensión en todo momento e inculcarme carácter y decisión, factores principales que influyeron en mi dedicación a los estudios. Espero que dios le de salud para poder retribuirle todo lo que ha hecho por mí.

A mis hermanos Arniuska José Zambrano Vásquez, Veriuska Vanessa Zambrano Vásquez, José Carlos Vásquez Domínguez por su ayuda en todo momento y mi hermano mayor Carlos Rafael Vásquez Domínguez quien ha sido mi más grande ejemplo a seguir en la carrera de Ingeniería de Sistemas y de la vida misma

A profesores como Juan Oliveira, Arlenys Navarro, Francys Tononi, Judith Devia, Eugenia Limpio, Albanellys Pereira, Cesar Estaba por inculcarme de sus mejores conocimientos

A mi jurado Ing. Rommel Guevara por ofrecer sus conocimientos, y el jurado Ing. Henry Reinoza y asesor academico Ing. Yeisland Rodríguez quienes han sido de gran ayuda para la realización de este proyecto.

A la Universidad De Oriente, por ser mi segunda casa a lo largo de todo este tiempo y ser la que me formo como profesional.

A mi compañero, Ronald Resplandor, por elegirme y con el cual debo estar agradecido por la paciencia, esfuerzo y dedicación que me brindo en esta etapa. A mis amigos Joximar Escudero (La negra), José Jesús Bastardo, Ricardo Vargas, Oswaldo Aguilar, Anelsys Mendoza, Marbelys Lima, por ser mis hermanos personas con las cuales compartí grandes momentos de mi paso por la universidad de oriente, espero que logren todo lo que se propongan en su vida.

Armando José Zambrano Vásquez

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen Del Valle, por no abandonarme, por darme fortaleza y valentía para seguir adelante a pesar de los malos momentos. Por orientarme al logro de todas mis metas y objetivos.

A mis padres, Mariela Guzmán y Rubén Resplandor, por sus esfuerzos cada día, por creer en mí y darme motivación cuando ya mis ganas se agotaban. Gracias a ustedes por ser quien soy y por darme todo su cariño para ser mejor cada día.

A mí, por ser perseverante, disciplinado, por ser responsable y comprometido con mis estudios.

A Lumirdis Velásquez, quien es el mejor regalo que me dejo la universidad. La que estuvo allí conmigo en los días buenos y en los no tan buenos, brindándome su apoyo cuando más lo necesite. La persona que luego de mucho tiempo de amistad se convirtió en mi novia. ¡Te quiero mucho Lumirdita! sabes que cuentas conmigo para lo que necesites. ¡Gracias!

A mis hermanos, Ruben D. Resplandor y Francisco Resplandor, quienes estuvieron apoyándome de alguna u otra forma, espero que este gran logro los motive aún más a seguir por sus metas.

A mis abuelos, Maritza Rojas, Mircia Ramirez y Ramón Resplandor, siempre pendiente en todo momento de mí y de mi carrera, gracias por todo su cariño. Sé que están muy orgullosos por este éxito.

A mi compañero, Armando Zambrano, por elegirme y con el cual debo estar agradecido por la paciencia, esfuerzo y dedicación que me brindo en esta etapa.

A todos aquellos que de una y otra manera se ocuparon y contribuyeron a que esta meta se hiciera realidad.

Ronald José. Resplandor Guzmán

INDICE GENERAL

RESOLUCIÓN ..... **iii**
DEDICATORIA ..... **iv**
AGRADECIMIENTOS ..... **vi**
INDICE GENERAL ..... **viii**
LISTA DE FIGURAS ..... **xi**
LISTA DE CUADROS ..... **xiii**
RESUMEN ..... **xv**
INTRODUCCIÓN **1**
CAPÍTULO I **4**
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES **4**
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 7
1.2.1 Objetivo General 7
1.2.2 Objetivos Específicos 7
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 8
1.4 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 8
CAPÍTULO II **10**
MARCO TEÓRICO **10**
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 10
2.2 BASES TEÓRICAS 11
2.2.1 Sistemas 11
2.2.1.1 Clasificación de los sistemas 12
2.2.2 Sistemas de información 13
2.2.2.1 Características de los sistemas de información 13
2.2.2.2 Aplicación de los sistemas de información 14
2.2.2.3 Tipos de sistemas de información 15
2.2.2.4 Base de datos 15
2.2.3 Aplicaciones Web 18
2.2.3.1 Atributos de los sistemas y aplicaciones Web 18
2.2.3.2 Lenguaje de programación 19
2.2.3.3 Framework 22
2.2.3.4 Structured Query Language (SQL) 22
2.2.3.5 Servidor MYSQL 23
2.2.3.6 Hyper Text Markup Language (HTML) 23
2.2.4 Control 24
2.2.4.1 Control productivo en organizaciones 24
2.2.4.2 Control de gestión en organizaciones. 25
2.2.5 Optimización 26
2.2.5.1 Optimización de procesos 26

2.2.6 Mantenimiento 28
2.2.6.1 Objetivos del mantenimiento 28
2.2.6.2 Indicadores de nivel 29
2.2.6.3 Fallas 29
2.2.6.4 Distribuciones de probabilidad 30
2.2.7 UML 32
2.2.7.1 Diagramas UML 33
2.2.7.2 UML Business 35
2.2.8 Metodología IWeb 37
2.2.8.1 Procesos de la metodología IWeb 38
2.3 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS 39
CAPÍTULO III 42
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS 42
3.1 MARCO METODOLÓGICO 42
3.1.1. Tipo de investigación y nivel de investigación 42
3.1.2 Diseño de la investigación 42
3.1.3 Población y muestra 43
3.1.4 Técnicas de recolección de datos 44
3.1.4.1 Observación directa 44
3.1.4.2 Entrevista no estructurada 44
3.1.4.3 Revisión documental 45
3.2 DISEÑO OPERATIVO 45
3.2.1 Fase I. Identificación y/o formulación del sistema actual 46
3.2.2 Fase II. Planificación y análisis del sistema 46
3.2.3 Fase III. Diseño del sistema 46
3.2.4 Fase IV. Desarrollo y generación de páginas 47
3.3 FASE I. IDENTIFICACIÓN Y/O FORMULACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL 49
3.3.1 Diagnosticar entorno organizacional 49
3.3.2 Estructura organizativa 51
3.3.3 Identificar problemática de la organización 54
3.4 FASE II. PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA 58
3.4.1 Estudiar la lógica para las metas y sub-metas del sistema 58
3.4.1.1 Razonamiento hacia atrás 59
3.4.1.2 Razonamiento hacia adelante 60
3.4.1.3 Grafo de reducción de metas 60
3.4.2 Especificación de los requerimientos 61
3.4.2.1 Requerimientos del software 61
3.4.2.2 Requerimientos del hardware 62
3.4.3 Definir roles y actores 63
3.4.4 Diagramar casos de uso 65
3.4.4.1 Ingresar Lobby 66
3.4.4.2 Gestionar Perfil 68

3.4.4.3 Gestionar Cliente 71
3.4.4.4 Gestionar Equipos 77
3.4.4.5 Ajustar Configuraciones 83
3.4.4.6 Administrar Mantenimiento 86
3.5 FASE III: DISEÑO DEL SISTEMA 89
3.5.1 Diseño arquitectónicos 89
3.5.1.1 Vista de despliegue del sistema 99
3.5.2 Diseño de navegación 100
3.5.3 Diseño de interfaz 106
3.5.4 Modelos matemáticos 108
3.5.4.1Autómata del sistema 109
3.5.5 Modelo de base datos 110
3.6 FASE IV DESARROLLO Y GENERACIÓN DE PÁGINAS 111
3.6.1 Generación de páginas 111
3.6.2 Casos de pruebas 118
CAPITULO IV 124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 124
4.1 CONCLUSIONES 124
4.2 RECOMENDACIONES 125
BIBLIOGRAFÍA 126
HOJAS METADATOS 130

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de la curva de la bañera 30
Figura 2: Distribución Exponencial. 31
Figura 3. Representación de una clase en UML 33
Figura 4. Representación de un objeto en UML 34
Figura 6. Representación de un diagrama de casos de uso en UML 35
Figura 7. Representación de un diagrama de secuencia en UML 35
Figura 8. Modelo de proceso IWeb 38
Figura 9: Organigrama de la Corporación Delcop 51
Figura 10. Lluvia de ideas 55
Figura 11: Árbol del Problema 56
Figura 12: Árbol de Objetivos 57
Figura 13. Grafo de reducción de metas 61
Figura 14. Caso de uso general del sistema 65
Figura 15. Caso de uso Entrar Lobby 66
Figura 16 casos de uso Gestionar Perfil 69
Figura 17. Caso de uso Gestionar cliente 72
Figura 18. Caso de uso gestionar equipos 78
Figura 19. Caso de uso Ajustar configuraciones 83
Figura 20. Caso de uso Administrar mantenimiento 86
Figura 21: Diagrama de secuencia: Ingresar Lobby 90
Figura 22: Diagrama de secuencia: Gestionar perfil 91
Figura 23: Diagrama de secuencia: Gestionar cliente (1/2) 92
Figura 23: Diagrama de secuencia: Gestionar cliente (2/2) 93
Figura 24: Diagrama de secuencia: Gestionar equipos (1/2) 94
Figura 24: Diagrama de secuencia: Gestionar equipos (2/2) 95
Figura 25: Diagrama de secuencia: Ajustar configuraciones (1/2) 96
Figura 25: Diagrama de secuencia: Ajustar configuraciones (2/2) 97
Figura 26: Diagrama de secuencia: Administrar mantenimiento (1/2) 98
Figura 26: Diagrama de secuencia: Administrar mantenimiento (2/2) 99
Figura 27. Diseño de vista de despliegue del sistema 100
Figura 28 Diseño de navegación: Módulo Lobby 101
Figura 29 Diseño de navegación: Módulo Gestionar perfil 102
Figura 30 Diseño de navegación: Módulo Gestionar cliente 103
Figura 31 Diseño de navegación: Módulo Gestionar equipos 104
Figura 32 Diseño de navegación: Módulo Administrar mantenimientos 105
Figura 33 Diseño navegación: Módulo Ajustar configuraciones 106
Figura 34 Diseño de interfaz: Lobby 107
Figura 35 Diseño de interfaz: Menú de inicio 107
Figura 36. Autómata del sistema 109

Figura 37. Colección de tablas de la base de datos 110
Figura 38 Pantalla de ingreso al sistema, Lobby 111
Figura 39 Pantalla de registro al sistema 112
Figura 40 Pantalla de restaurar contraseña 112
Figura 41 Pantalla de ingreso exitoso 113
Figura 42 Pantalla de clientes-modificar cliente 113
Figura 43 Pantalla de cliente 114
Figura 44 Pantalla de equipo-cliente 114
Figura 45 Pantalla de registrar cliente-equipo 115
Figura 46 Pantalla de días no laborables 115
Figura 47 Pantalla de días no laborables-configuración 116
Figura 48 Pantalla de piezas de repuesto 116
Figura 49 Pantalla de modificar piezas de repuesto 117
Figura 50 Pantalla de mantenimientos realizados 117
Figura 51 Pantalla de agenda de mantenimientos 118

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Símbolos UML Business 36
Cuadro 2. Cuadro Operativo 48
Cuadro 3 Perfiles del departamento de servicio técnico 53
Cuadro 4. Requerimientos de software 62
Cuadro 5. Requerimientos mínimos de software 62
Cuadro 6. Requerimientos de hardware 63
Cuadro 7. Requerimientos mínimos de hardware 63
Cuadro 8. Relación roles y actor 64
Cuadro 9. Descripción caso de uso Ingresar 67
Cuadro 10. Descripción Restaurar contraseña 67
Cuadro 11. Descripción Actualizar mis datos 69
Cuadro 12. Descripción Cambiar contraseña 70
Cuadro 13. Descripción Registrar cliente 73
Cuadro 14. Descripción listar cliente 73
Cuadro 15. Descripción actualizar cliente 74
Cuadro 16. Descripción caso de uso eliminar cliente 74
Cuadro 17. Descripción caso de uso listar cliente-equipo 75
Cuadro 18. Descripción caso de uso ver cliente- equipo 75
Cuadro 19: Descripción caso de uso registrar cliente 76
Cuadro 20. Descripción caso de uso actualizar cliente-equipo 77
Cuadro 21. Descripción de caso registrar equipo 79
Cuadro 22. Descripción de caso de uso listar equipos 80
Cuadro 23. Descripción de caso de uso actualizar equipos. 80
Cuadro 24. Descripción caso de uso registrar piezas de repuesto 81
Cuadro 25. Descripción caso de uso listar piezas de repuesto 82
Cuadro 26. Descripción de caso de uso actualizar piezas de repuesto 82
Cuadro 27. Descripción caso de uso enviar configuraciones 84
Cuadro 28. Descripción caso de uso registra día no laborable 84
Cuadro 29. Descripción caso de uso listar día no laborable 85
Cuadro 30. Descripción caso de uso actualizar día no laborable 85
Cuadro 31. Descripción caso de uso de listar mantenimiento 87
Cuadro 32. Descripción caso de uso de ver mantenimiento 87
Cuadro 33. Descripción caso de uso de listar agenda 87
Cuadro 34. Descripción caso de uso registrar mantenimiento en agenda 88
Cuadro 35. Descripción de caso de uso actualizar mantenimiento 88
Cuadro 35. Modelo matemático 108
Cuadro 36. Descripción de Autómata 109
Cuadro 37 Casos de Pruebas Ingresar Lobby 118
Cuadro 38 Caso de Pruebas Gestionar perfil 119

Cuadro 39 Caso de Pruebas Gestionar cliente 119
Cuadro 40 Caso de Pruebas Gestionar equipo 120
Cuadro 41 Caso de Pruebas Ajustar configuraciones 121
Cuadro 42 Caso de Pruebas administrar mantenimiento 122

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA OPTIMIZACION Y CONTROL DE MANTENIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DE LA CORPORACION DELCOP, EN LA ZONA DEL ESTADO MONAGAS

Autores:
Br. Armando Zambrano
C.I: 25.028.895
Br. Ronald Resplandor
C.I: 24.753.726
Asesor Académico:
Ing. Yeisland Rodríguez
Fecha: Marzo del 2020

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop, en la zona de Estado Monagas. Esta es una aplicación Web, para el control y centralización de la información involucrada en los procesos mantenimientos llevados a cabo en la empresa y de esta manera brindar su principal servicio, el cual es ofrecer a sus clientes equipos completamente óptimos el tiempo estipulado El sistema desarrollado no solo garantizará el acceso inmediato e integridad de los datos almacenados, sino que también proporcionará información que ayude a la toma de decisiones. Para la ejecución de toda la investigación en general se hizo uso de una metodología ágil para el desarrollo de sistemas de información basado en Web, como lo es iWeb, que en conjunto a la integración de técnicas de recolección de datos, permitieron a la investigación abordar las fases necesarias, en las que se logró determinar la situación actual de la organización, el análisis de requerimientos necesarios para la elaboración, el diseño de la arquitectura y el desarrollo del sistema de información ya mencionado. Generándose una serie de actividades inherentes a la misma con la finalidad de crear una herramienta que se adecue a las necesidades reflejadas en el cliente. En el desarrollo del software se utilizó el lenguaje de programación Javascript, el cual permitió la creación de una aplicación que controla el proceso de atención al mantenimiento permitiendo ofrecer el principal servicio de la organización.

Palabras claves: Sistema de información, iWeb, aplicación Web, Mantenimiento, Optimización y control, JavaScript

INTRODUCCIÓN

La innovación de la tecnología ha sido un punto esencial para el crecimiento de la organizaciones e industrias en toda parte del mundo, el incremento de la competencia, la rapidez en el desarrollo de las tecnologías de información, el aumento de la incertidumbre en el entorno y la reducción de los ciclos de vida de los productos han originado que la información se convierta en un elemento clave para la gestión de una empresa, ya que hace un par de décadas atrás la información no era considerada un bien tan útil dentro de los procesos operativos y las tomas de decisiones. Sin embargo, a raíz de los cambios en la economía mundial y la globalización**,** los datos relativos a todo el proceso productivo de una compañía se han vuelto uno de los elementos fundamentales para lograr el éxito comercial, así como su supervivencia y crecimiento dentro del mercado.

Durante los últimos años los sistemas de información constituyen uno de los principales ámbitos de estudio en el área de organización de empresas. Pues, el entorno donde las compañías desarrollan sus actividades se vuelve cada vez más complejo, debido a que, la información para una organización resulta determinante, no solo para sus beneficios, sino incluso para un posicionamiento óptimo; necesitando de métodos o sistemas que faciliten el funcionamiento de sus actividades internas, automatizando los procesos modulares, proporcionando información clave para la toma de decisiones y estableciendo ventajas competitivas, por medio de éstos, mejorando así su productividad y rendimiento

Es por ello, que hoy por hoy los sistemas de información ofrecen una gran cantidad de ventajas subyacentes, para la satisfacción en los usuarios que lo operan, debido a su facilidad de uso y su acceso constante, que puede resultar en que los empleados logren alcanzar los objetivos y metas planteados por la organización.

Un sistema de información implica un cambio organizativo, ya que no sólo afecta a la administración de la empresa, sino también a sus empleados y habilidades, con el fin de crear una plataforma acorde a las responsabilidades que se deben tener frente a este tipo de herramienta**,** utilizando tecnologías de información y comunicación adecuadas para el procesamiento y transmisión de los datos que se gestionarán en el sistema de información.

Dentro de este orden de ideas y con el propósito de mejorar las actividades y técnicas llevados a cabo, en cuanto a la productividad, rendimiento y reducir tiempos de espera, la Corporación Delcop ha tomado la propuesta de desarrollar un sistema de información para la optimización y control del mantenimiento de los equipos y servicios prestado por la organización, estableciendo nuevas sistemáticas que permitan mejorar los procesos de atención al cliente para las solicitudes y satisfacer sus necesidades de excelente manera a través de la implementación de una aplicación Web capaz de organizar los mantenimientos de forma inteligente por medio de una agenda.

Para la elaboración de este proyecto se implementó la metodología de desarrollo de software iWeb, la cual es un método ágil, esta aplica un proceso de ingeniería basado en la Web, estableciendo y usando principios científicos de ingeniería y de gestión, así como aplicar enfoques sistemáticos de desarrollo, manejo y de sistemas basados en Web, estructurada en 7 etapas: Formulación, Planificación, Análisis, Ingeniería, Generación de páginas, Pruebas y Evaluación del cliente. Permitiendo realizar un producto de alta calidad, de una forma eficiente. Para contribuir con el desarrollo de la metodología se utilizaron herramientas de modelado como lo es UML, la cual incluye una gran variedad de diagramas que facilitan la construcción del software.

Desde esta perspectiva esta investigación se encuentra organizada en cuatro (4) capítulos, los cuales abarcan los siguientes aspectos:

Capítulo I: El Problema y sus Generalidades, hace referencia a la problemática actual que se presenta en el lugar de estudio, se plantean los objetivos: general y específicos, a alcanzar con el desarrollo de la investigación; además de la justificación donde se muestra detalladamente beneficios que obtendrá la organización al desarrollar el sistema de información y alcance del proyecto.

Capítulo II: Marco Referencial, comprende los antecedentes de la investigación, así como también una serie de conceptos que representan las bases teóricas, necesarias para desarrollar el proyecto y las definiciones de los términos básicos relacionados al tema.

Capitulo III: Desarrollo de los objetivos, establece el tipo, nivel y diseño de investigación, describe la población, muestras, técnicas de recolección de datos, análisis de datos y diseño operativo, el cual explica detalladamente las fases de la metodología iWeb que fueron abordadas para el desarrollo del proyecto. Seguidamente se presenta el desarrollo y alcance de cada uno de los objetivos específicos que fueron planteados, los cuales darán como resultado un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos de los equipos de la Corporación Delcop, en la zona de estado Monagas

Capítulo IV, Conclusiones y Recomendaciones, donde se plasman las conclusiones obtenidas por cada objetivo logrado, así como las recomendaciones para cada conclusión.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A medida que pasa el tiempo, el mundo tecnológico crece cada día más, diferentes empresas u organizaciones confían en la tecnología porque ésta crea el camino apropiado para el desarrollo de la innovación y tiene un gran impacto en las operaciones comerciales, optimizando la forma de administrar los negocios y haciendo que las transacciones sean rápidas y eficientes; ya que en un mundo tan cambiante y competitivo son estas herramientas las portadoras de un crecimiento sólido dentro del mercado industrial; sin embargo estas empresas no solo buscan mejoras en la adquisición de nuevas plantas de producción y tecnologías modernas, sino también, en utilizar de forma efectiva las instalaciones y equipos existente donde se requiere establecer un servicio integral de mantenimiento seguro y económico a los activos de la organización.

En la actualidad, incorporar la información como recurso clave en los procesos de reflexión estratégica es fundamental para una organización debido a que se pueden alinear e integrar con los instrumentos orientados al fortalecimiento y la mejora de los diferentes procesos llevados a cabo por la misma, buscado marcar la diferencia en el nivel de productividad y competitividad. “Los sistemas de información han llegado para quedarse por su gran utilidad como herramienta complementaria en diferentes áreas, ya sea en lo personal, empresarial (gestión de recursos humanos, procesamiento de transacciones, gerencial o administrativas, toma de decisiones) y comunicacional, entre otros”. (Hamidian & Ospino, 2015).

En Venezuela, al igual que en el mundo, las empresas necesitan identificar, describir, automatizar sus procesos y utilizar herramientas claves para el flujo de la información. Pese a la evidente crisis económica por la cual atraviesa el país el uso de la tecnología dentro en las organizaciones tanto públicas como privadas, permite ayudar en el desempeño de las tareas a realizar.

"Todo sistema de información lleva a cabo una serie de funciones que pueden ser agrupadas en: captación de recolección de datos, funciones de almacenamiento, tratamiento y control de la información, distribución o diseminación de la información". (Hamidian & Ospino, 2015), según se ha citado, la adquisición de herramientas tecnológicas es de suma importancia para una empresa porque estas contribuyen al logro de las metas y objetivos establecido, además de proporcionar información veraz, segura y oportuna para la mejor toma de decisiones. En Venezuela se puede encontrar a la Corporación Delcop, esta es una empresa especializada en outsoursing de impresión, suministradora de equipos de copiado y software de gestión documental de última tecnología, consumibles originales, soporte técnico, y consecuentemente del servicio según los niveles esperados y acordados con los clientes. (Cando & Quinga, 2016).

En este sentido; la Corporación Delcop, busca integrar a su organización nuevas herramientas tecnológicas para brindar sustento y/o estabilidad en el mercado, ya que, siendo una empresa proveedora de productos y servicios de impresión, copiado y digitalización de documentos a nivel nacional y con un recurso humano extenso comprometido a la organización y orientación; debe mantener u ofrecer un servicio de alto nivel. Esta Corporación, posee un grupo de técnicos repartido en los diferentes estados de Venezuela, encargados del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos; el estado Monagas también cuenta con un técnico el cual adopta la labor mensual de visitar al menos una vez a cada uno de los clientes, como

lo son: Schlumberger, Banesco, CANTV, Movilnet, PAICA, Bancaribe, Banco Exterior, Corporación Digitel, Zoom International y Proagro.

El proceso del técnico consiste en dirigirse a las empresas para hacer las pesquisas necesarias, realizar el mantenimiento preventivo de la impresoras y multifuncionales, redactar un reporte indicando los contadores, descripción de la visita y las condiciones actuales de la máquina, el cual debe ser enviado a la central en Caracas, previamente digitalizado y luego a finales del mes en curso enviar el formato en físico en conjunto con todos los reportes de mantenimientos, además deben ser cargados con la misma información en el sistema web de la empresa para generar la proforma del técnico de la zona.

Sin embargo, en la zona del estado Monagas se presentan una serie de inconvenientes con varios clientes; por motivo de las impresoras y multifuncionales que no permanecen en óptimas condiciones en el tiempo correspondiente, presentando fallas de copiado, manchas y rayas en las hojas o arrugas de papel, lo cual ha generado molestias con algunos clientes. Esto es debido porque el proceso implementado por la empresa actualmente no permite realizar mantenimientos a los equipos constantemente. El sistema donde operan refleja los mantenimientos mensualmente, generando un déficit en el registro de los equipos, pues algunos de ellos necesitan atención en menor tiempo, siendo esta una herramienta poco óptima para llevar un control en el mantenimiento de las maquinarias; mostrando un declive dentro de la organización por la forma en como ocurre el procedimiento, lo que trae consigo, cancelaciones de contrato, retraso en los pagos por parte del cliente, mal posicionamiento en el mercado y pérdidas del equipo por su no operatividad.

Debido a que los sistemas de información son una herramienta poderosa y alterna para apoyar las actividades y procedimientos llevados a cabo por la organización, permitiéndole tomar mejores decisiones cuando lo problemas no sean

los habituales y cambien frecuentemente; es por ello, que se propone desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos que permita reestructurar el modelo del proceso de anterior, con el fin de agilizar las operaciones y que las mismas cumplan con los requerimientos de los clientes, garantizando un mayor control y seguimiento a los equipos y servicios prestados por la empresa.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop, Estado Monagas.

1.2.2 Objetivos Específicos

1) Identificar la situación actual en la que se encuentra el proceso de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop, estado Monagas para la comprensión de los mismos.
2) Determinar los requerimientos para la realización del sistema basado en el control y optimización de los mantenimientos ejecutados por la corporación Delcop, estado Monagas.
3) Diseñar la estructura del sistema de información de acuerdo a los requerimientos que presente el proceso de control y optimización de los mantenimientos llevados a cabo por la corporación Delcop, estado Monagas.
4) Desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop, estado Monagas.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dado el creciente avance tecnológico existen herramientas que brindan de diferentes formas ventajas y beneficios a cualquier organización, como la optimización o informatización de tareas, priorizando el eficiente uso de los recursos. La Corporación Delcop más allá de ofrecer servicio de alto nivel y potentes equipos de impresión busca mantener de forma efectiva, segura y económica un servicio integral y a los activos de empresa.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema de información para el control y optimización de los mantenimientos, con el cual se pretende mejorar los servicios que presta la Corporación Delcop y a su vez generar más beneficios, como en los tiempos de respuestas de los mantenimientos preventivos para una rápida facturación, mejoras en los tiempos de atención, mayor satisfacción a los clientes, seguridad al técnico a la hora de realizar las actividades, alta competitividad y solidez en el mercado, equipos más eficientes y en buenas condiciones, ampliaciones de contrato y herramientas tecnológicas modernas.

El sistema de información a realizar permitirá una mejora en la gestión de los mantenimientos, se podrán añadir nuevas características sobre las impresoras y multifuncionales acerca de sus peculiaridades facilitando las correcciones a cualquier técnico, también concederá de forma automática estimaciones, obteniendo una mejor estructura de mantenimientos, anteponiéndose de llamadas correctivas y a su vez respetando el orden para realizar las tareas.

1.4 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación está orientada a desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop,

estado Monagas, mediante el uso de distintas herramientas y metodología, lo que permitirá obtener a futuro un mejor manejo en cuanto a la programación y planes de mantenimiento ofrecidos por la corporación, brindándole estabilidad y seguridad tanto a la empresa como a sus clientes. La información fue recolectada de material bibliográfico e información suministrada directamente de la fuente de estudio. Es necesario mencionar que este proyecto sólo enmarcó la realización del sistema de información y la implementación de esta propuesta queda fuera del alcance del mismo.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

(Cando & Quinga, 2016). *"Análisis, diseño e implementación del sistema para la administración de la Empresa TRANSTUVAL S.A aplicando la metodología IWEB"* Tesis previa a la obtención del título de ingeniero en sistemas e informática, de la Universidad De Las Fuerzas Armadas, Sangolqui-Ecuador. Este estudio, tiene como propósito definir de manera clara y precisa las especificaciones funcionales, no funcionales y restricciones para el desarrollo de un sistema web que permitirá gestionar distintos procesos administrativos y cubrir así requerimientos de la compañía de servicio de trasporte personalizado mediante el uso de la metodología de desarrollo IWeb. Este trabajo sirvió de base para el estudio de la metodología de Ingeniería Web (IWeb), como herramienta para el desarrollo de software, permitiéndole a la organización mejores resultados en la gestión de sus procesos.

(Urrego, 2015). *"Sistema de información Web para agilizar el proceso de radicación y registro de actividades en el área tecnológica para pequeñas empresas (SIPRA)".* Trabajo de investigación realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia. La presente investigación consistió en la elaboración de un sistema de información Web para el área tecnológica de la empresa SIPRA, la cual permitió reducir el costo monetario de tiempo y labor humana necesaria para este fin, la misma fue desarrolla mediante el uso de JavaScript como técnica para el diseño del sistema. El caso práctico desarrollado en este trabajo sirvió para determinar cómo fue aplicado por el autor el lenguaje JavaScript, ofreciendo un ejemplo claro y una herramienta para la integración de los niveles y diseño del sistema de información.

(Fariñas, 2018). "*Desarrollo de un sistema de información para la gestión administrativa de CAPEDSIA, Maturín - estado Monagas.".* Trabajo de Grado realizado en la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, para optar al título de Ingeniero de Sistemas. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo general la creación de una aplicación de escritorio, para el manejo y centralización de la información involucrada en los procesos administrativos, utilizando la herramienta de modelado UML; el sistema desarrollado no solo garantizo el acceso inmediato e integridad de los datos almacenados, sino que también proporciono información que ayude a la toma de decisiones. Esta investigación fue utilizada como referencia para conocer los estándares en la diagramación en el lenguaje UML.

2.2 BASES TEÓRICAS

A continuación, se hace una descripción de algunos conceptos utilizados durante el desarrollo de la investigación, con el objetivo de proporcionar un marco teórico como referencia para la compresión y posterior solución de la problemática presentada. Según (Arias, 2006), "las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado" (p-107).

2.2.1 Sistemas

(Bertalanffy, 1968), define a los sistemas como "un conjunto de elementos interrelacionados, interdependientes, interactuantes, combinados y coordinados como un todo organizado en pos de un objetivo común, cuyo resultado (output) es mayor que el de la sumatoria que se obtendría si las unidades actuaran independientemente". Es decir que la sinergia del conjunto genera un resultado superior al de la suma de acciones individuales.

2.2.1.1 Clasificación de los sistemas

Un sistema puede interactuar entre si hasta lograr lo que se pretende; recibiendo datos, o energía. Por lo tanto, la cantidad de sistemas que existen son numerosos, inclusive pueden considerarse subsistemas, pudiendo ser además categorizado como; sistemas abiertos o cerrados, jerárquicos, sistemas naturales, o sistemas simples, entre otros. Los sistemas pueden ser clasificados según su grado de predictibilidad, su nivel de apertura y de acuerdo a su tamaño:

De acuerdo a su predictibilidad:

a) Determinísticos: Siempre se pueden determinar las salidas en función de las entradas.
b) Son invariables y estrictamente construidos por el hombre.
c) Probabilísticas: No se pueden determinar con exactitud los resultados.

De acuerdo a su apertura:

a) Abiertos: Tienen interacción con el medio ambiente, es decir, se retroalimentan del entorno en el cual existen.
b) Cerrados: No tienen ninguna relación con el medio ambiente. Se dice que existen sólo para experimentos, pero nunca son completamente cerrados, ya que siempre existirá alguna interacción con el ambiente, así sea, solo para su creación.

De acuerdo a su tamaño:

a) Simples: Posee pocos componentes y la relación entre ellos es sencilla y directa. Puede tomarse como referencia el proceso más fácil que pueda existir, tal como el lanzar una moneda al aire.

b) Complejos: Son aquellos desarrollados por el hombre que asocian una cantidad importante de pensamientos y complejidad. Podría tomare por ejemplo el funcionamiento interno de un computador.
c) Muy Complejos: Tienen asociado con su funcionamiento un alto grado de complejidad al grado que muchas veces no es del todo comprendido por el hombre. Por ejemplo, el mismo hombre.

2.2.2 Sistemas de información

(Andreu, Ricart, & Valor, 1991), definen un sistema de información como conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia.

Todo sistema de información utiliza como materia prima los datos, los cuales almacena, procesa y transforma para obtener como resultado final información, la cual será suministrada a los diferentes usuarios del sistema, existiendo además un proceso de retroalimentación o "feedback", en la cual se ha de valorar si la información obtenida se adecua a lo esperado.

2.2.2.1 Características de los sistemas de información

El sistema de información puede trabajar con diversos elementos. Entre ellos están software, hardware, base de datos. Es decir, están inclusos todos los procesos informatizados, que pueden disponibilizar la información correcta y hacer la empresa

funcionar de manera adecuada. (Cohen & Asín, 2000), identifican las características que debe tener un sistema de información son las siguientes:

a) Contener información interna y externa a la organización.
b) Consistencia e Integración. Asegurar una única fuente de información de gestión para todas las áreas de la organización.
c) Facilitar la comprensión de la información mediante una ordenación adecuada de las ideas.
d) Ser utilizado por todos los escalones de la estructura jerárquica. Cada escalón obtendrá información a su nivel. Se debe evitar que la alta dirección de la organización viva con una información creada y manipulada para ella misma.
e) Proporcionar la información al ritmo que la organización o institución requiera.
f) Facilitar a los directivos una gestión más ágil, mediante indicadores clave adecuados a los objetivos y estructura de la organización.

2.2.2.2 Aplicación de los sistemas de información

Los sistemas de información tienen diferentes niveles y funcionalidades. Por eso, es evidente que estos softwares ayudan a la empresa a funcionar de manera más adecuada. Por medio de la adopción de estos sistemas, el gestor consigue reunir una serie de informaciones importantes, que pueden impactar tanto en el servicio al cliente como en los procesos internos. Para (Cohen & Asín, 2000), los Sistemas de Información cumplen tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

a) Automatización de procesos operativos.
b) Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
c) Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

2.2.2.3 Tipos de sistemas de información

Existen diferentes tipos de información y ellas son categorizadas en nivel, también hay diferentes tipos de sistemas. Cada uno de ellos tiene especificidades y particularidades, para el suministro de determinado tipo de información. (Raffino, 2019), desde el punto de vista empresarial u organizativo, los sistemas de información pueden clasificarse en:

a) Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS). También conocidos como sistemas de gestión operativa, recopilan la información pertinente a las transacciones de la organización, es decir, de su funcionamiento.
b) Sistemas de Información Ejecutiva (EIS). Monitoriza las variables gerenciales de un área específica de la organización, a partir de la información interna y externa de la misma.
c) Sistemas de Información Gerencial (MIS). Contemplan la información general de la organización y la comprenden como un todo.
d) Sistemas de soporte de decisiones (DSS). Orientados al procesamiento de información intra y extra organizacional, para el apoyo en la conducción de la empresa.

2.2.2.4 Base de datos

Según (Senn, 2010), una base de datos es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones. La información que se encuentra dentro de una base de datos está relacionada con los datos de una empresa o institución que están dispuestos, de tal manera que puedan ser susceptibles, ser manipulados o editados por cualquier persona es decir por sus distintos usuarios de acuerdo a las restricciones que mantengan.

Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

De acuerdo a lo que indica (Senn, 2010): Los sistemas gestores de bases de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos (almacenamiento físico en disco) y el usuario, o las aplicaciones que la Utilizan. Se compone de: Lenguaje de definición de datos. Una vez finalizado el diseño de una base de datos y escogido un SGBD para su implementación, el primer paso consiste en especificar el esquema conceptual, el esquema interno de la base de datos, y la correspondencia entre ambos.

En muchos SGBD no se mantiene una separación estricta de niveles, por lo que el administrador de la base de datos y los diseñadores utilizan el mismo lenguaje para definir ambos esquemas: el Lenguaje de definición de datos (LDD). El SGBD posee un compilador de LDD cuya función consiste en procesar las sentencias del lenguaje para identificar las descripciones de los distintos elementos de los esquemas y almacenar la descripción del esquema en el catálogo o diccionario de datos. Se dice que el diccionario contiene metadatos: describe los objetos de la base de datos.

Cuando en un SGBD hay una clara separación entre los niveles conceptual e interno, el LDD solo sirve para especificar el esquema conceptual. Para especificar el esquema interno se utiliza un lenguaje de definición de almacenamiento (LDA). Las correspondencias entre ambos esquemas se pueden especificar en cualquiera de los dos lenguajes. Para tener una verdadera arquitectura de tres niveles sería necesario disponer de un tercer lenguaje, el lenguaje de definición de vistas (LDV), que se utilizaría para especificar las vistas de los usuarios y su correspondencia con el esquema conceptual.

Lenguaje de manipulación de datos. Una vez creados los esquemas de la base de datos, los usuarios necesitan un lenguaje que les permita manipular los datos de la

base de datos: realizar consultas, inserciones, eliminaciones y modificaciones. Este lenguaje es el que se denomina LMD. Hay dos tipos de Lenguaje de manejo de datos (LMD):

a) Procedurales.
b) No Procedurales.

Con un LMD procedural el usuario (normalmente será un programador) especifica qué datos se necesitan y como hay que obtenerlos. Esto quiere decir que el usuario debe especificar todas las operaciones de acceso a datos llamando a los procedimientos necesarios para obtener la información requerida. Estos lenguajes acceden a un registro, lo procesan y basándose en los resultados obtenidos, acceden a otro registro, que también deben procesar. De esta manera, se va accediendo a registros y se van procesando hasta que se obtienen los datos deseados.

Un LMD no procedural se puede utilizar de manera independiente para especificar operaciones complejas sobre la base de datos de forma concisa. En muchos SGBD se pueden introducir interactivamente instrucciones del LMD desde un terminal o bien desde en un lenguaje de programación de alto nivel. Los LMD no procedurales permiten especificar los datos a obtener en una consulta o los datos que se deben actualizar, mediante una sola y sencilla sentencia. El usuario o programador especifica qué datos quiere obtener sin decir cómo se debe acceder a ellos. El SGBD traduce las sentencias del LMD en uno o varios procedimientos que manipulan los conjuntos de registros necesarios. Esto libera al usuario de tener que conocer cuál es la estructura física de los datos y qué algoritmos se deben utilizar para acceder a ellos.

Lenguaje de consulta. Los sistemas de bases de datos disponen de unos lenguajes: conjunto de instrucciones que de acuerdo a una sintaxis ayudan a realizar las distintas funciones que ha de cumplir un SGBD. El usuario final no necesita

normalmente tanta potencia, por ello se le da un lenguaje de manipulación con sintaxis sencilla, a veces por medio de menús. La estructura y sintaxis de todos esos tipos de lenguajes dependen de cada SGBD, pero en las SGBD relacionales, SQL es un estándar muy extendido.”

2.2.3 Aplicaciones Web

De acuerdo a (Pressman, 2010), los sistemas Web, llamados “WebApps”, esta categoría de software centrado en redes agrupa una amplia gama de aplicaciones. En su forma más sencilla, las WebApps son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las WebApps están evolucionando hacia ambientes de cómputo sofisticados que no sólo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios.

2.2.3.1 Atributos de los sistemas y aplicaciones Web

Una aplicación Web posee un grupo de características especiales, en especial si pensamos en aquellas alojadas en infraestructuras especializadas para este tipo de aplicaciones. Aspectos importantes como las escalabilidad, seguridad, disponibilidad, y otros atributos de calidad similares que caracterizan a estas aplicaciones le dan un alto nivel de capacidad y confiabilidad. (Pressman, 2010), define ciertos atributos de los sistemas basados en la Web o “WebApps” que los diferencian de otras aplicaciones no orientadas a la Web. Entre ellos se encuentran:

a) Intensivas de red: Una WebApp reside en una red y debe dar servicio a las necesidades de una comunidad diversa de clientes. Puede residir en Internet (haciendo posible una comunicación por todo el mundo) o en cambio, se puede

ubicar en una Intranet (comunicación a través de redes de una organización) o una Extranet (comunicación entre redes).

b) Controlada por el contenido: En muchos casos, la función primaria de una aplicación Web es usar hipermedia para mostrar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y video.
c) Evolución continua: A diferencia del software de aplicaciones convencional, que evolucionan con una serie de versiones planificadas y cronológicamente espaciadas, las aplicaciones Web están en constante evolución. No es inusual que algunas WebApps (específicamente su contenido) se actualicen cada hora.
d) Inmediatez: Las aplicaciones basadas en Web tienen una inmediatez que no se encuentra en otros tipos de software, es decir, el tiempo que se tarda en comercializar un sitio Web completo puede ser cuestión de días o semanas.
e) Seguridad: Puesto que las WebApps están disponibles a través del acceso por red, es difícil limitar la población de usuarios que pueden acceder a la aplicación. Es por ello que se deberán implementar fuertes medidas de seguridad en toda la infraestructura que apoya una WebApp y dentro de la misma aplicación, proporcionando así formas seguras de transmisión de datos y protección de contenido confidencial.
f) Estética: Una parte innegable de atractivo de una WebApp es su apariencia e interacción. Cuando se ha diseñado una aplicación con el fin de comercializarse o vender productos o ideas, la estética puede tener mucho que ver con el éxito del diseño técnico.

2.2.3.2 Lenguaje de programación

Según (Olarte, 2018), un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con

precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación. Un lenguaje de programación proporciona los elementos de lenguaje necesarios que son necesarios para traducir los pasos de un pseudocódigo en formato comprensible de la máquina. En otras palabras, el lenguaje de programación proporciona el puente para hacer la transición de pseudocódigo legible por humano instrucciones legibles por máquina. Las dos clasificaciones principales de lenguajes de programación son: bajo nivel de lenguaje de programación y lenguaje de programación de alto nivel.

Tipos de lenguajes de programación y sus características

El lenguaje de la máquina es una colección de dígitos binarios o bits que la computadora lee e interpreta. Los lenguajes de máquina son los únicos idiomas que las computadoras entienden. Aunque las computadoras las entienden fácilmente, los lenguajes de máquina son casi imposibles de usar por los humanos, ya que consisten completamente de números. Los idiomas de bajo nivel están más cerca del idioma utilizado por una computadora, mientras que los idiomas de alto nivel están más cerca de los idiomas humanos.

Lenguaje ensamblador. El problema es que la computadora no comprende el código ensamblador, por lo que necesitamos una forma de convertirlo a código de máquina, que la computadora sí entiende. Los programas de lenguaje ensamblador se traducen al lenguaje de máquina mediante un programa llamado ensamblador.

Lenguaje de alto nivel nos permiten escribir códigos de computadora usando instrucciones que se asemejan al lenguaje hablado cotidiano (por ejemplo: imprimir,

si, mientras) que luego se traducen al lenguaje de máquina para ser ejecutados. Los programas escritos en un lenguaje de alto nivel deben ser traducidos al lenguaje de máquina antes de que puedan ser ejecutados. Algunos lenguajes de programación usan un compilador para realizar esta traducción y otros usan un intérprete.

Lenguajes de programación en aplicaciones Web

El desarrollo de aplicaciones Web ha sido una de las industrias más evolutivas en la ingeniería de software reciente. Esta evolución también se ha asociado a la aparición de nuevos lenguajes de programación, herramientas y metodologías para el desarrollo de aplicaciones Web, aunque representan preocupaciones adicionales que los desarrolladores de software deben abordar. La administración de la complejidad del software y la adecuada selección de herramientas de desarrollo se convierten en vitales para el proceso de gestión del cambio asociado al desarrollo de software Web.

Esto se debe a que un proceso defectuoso puede conducir a problemas de productividad y mantenimiento. Las personas que se dedican al desarrollo de aplicaciones podrían considerar esto como un desafío, ya que los avances tecnológicos de estos últimos años exigen aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan utilizar la Web. Sin lugar a dudas, Internet es una de las últimas tecnologías que más rápidamente se está desarrollando para su introducción en los hogares, organizaciones, instituciones, etc.

Según (Flanagan, 2007), JavaScript es el lenguaje interpretado más utilizado, principalmente en la construcción de páginas Web, con una sintaxis muy semejante a Java y a C. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

2.2.3.3 Framework

De acuerdo a (Zabala & Ochoa, 2010), se tiene que es un esquema de reutilización del software conformado por componentes y relaciones entre estos, por ejemplo: la abstracción de clases, objetos o componentes que la conforman; además, provee diferentes componentes de conexión a base de datos, como controladores para conexión directa (MySQL, SQL Server, Oracle) o de manera general, mediante el estándar ODBC (Open DataBase Connectivity).

Angular

Angular es un framework de desarrollo para JavaScript con la finalidad de facilitarnos el desarrollo de aplicaciones web y además darnos herramientas para trabajar con los elementos de una web de una manera más sencilla y óptima. (Basalo, S/F). Es un proyecto de código abierto, realizado en Javascript que contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo de aplicaciones web y propone una serie de patrones de diseño para llevarlas a cabo. En pocas palabras, es lo que se conoce como un framework para el desarrollo, en este caso sobre el lenguaje Javascript con programación del lado del cliente.

2.2.3.4 Structured Query Language (SQL)

(Montero, Ramos, & Ramos, S/F), El Lenguaje Estructurado de Consultas o SQL no es más que aquel lenguaje utilizado en todos los sistemas gestores de bases de datos, el cual permite a estos realizar todas las funciones básicas de una base de datos, lo cual incluye definición, manipulación, control y transacción de todos los datos que la misma utilice. De este se puede establecer una descripción más detalla. S.Q.L. significa lenguaje estructurado de consulta (Structured Query Language). Es un lenguaje estándar de cuarta generación que se utiliza para definir, gestionar y

manipular la información contenida en una Base de Datos Relacional. Se trata de un lenguaje definido por el estándar ISO/ANSI SQL que utilizan los principales fabricantes de Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales. En los lenguajes procedimentales de tercera generación se deben especificar todos los pasos que hay que dar para conseguir el resultado. Sin embargo, en SQL tan solo deberemos indicar al SGDB qué es lo que queremos obtener, y el sistema decidirá cómo obtenerlo. Es un lenguaje sencillo y potente que se emplea para la gestión de la base de datos a distintos niveles de utilización: usuarios, programadores y administradores de la base de datos.

2.2.3.5 Servidor MYSQL

Según indica (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2005) “El lenguaje Mysql es un lenguaje de código abierto, además es una base de datos muy rápida y segura ya que guarda la información en tablas separadas en lugar de guardar la información en un archivo.” (p. 52). Esta aplicación de Microsoft SQL es un servidor de base de datos de código abierto, siendo un lenguaje de consulta estructurado que administra todos los datos agilizando todo el proceso de una manera eficaz, consiste en una herramienta utilizada muy frecuentemente por desarrolladores de sistemas basada en el modelo relacional.

2.2.3.6 Hyper Text Markup Language (HTML)

Para (Solís, 2015), HTML es un lenguaje de marcas de texto utilizado normalmente en web para la estructura de documentos. La mayoría de los documentos HTML tienen estructuras comunes (títulos, párrafos, listas, entre otras) que son definidas por este lenguaje mediante etiquetas (Método para pasar parámetros a subrutinas), por lo que todo aquello que no sea una etiqueta es parte del documento mismo. Este lenguaje no describe la apariencia del diseño del sistema, sólo ofrece a

cada plataforma que le dé formato según su capacidad y la de su navegador (tamaño de la pantalla, fuentes que tiene instaladas).

2.2.4 Control

Según (Scanlan, 1987), control es una función de administración que se elabora para asegurar que los hechos concuerden con los planes. Para que sea eficaz, se debe enfocar al presente, se debe centrar en la corrección y no en el error, debe, asimismo, ser específico, de tal forma que se concentre en los factores claves que afecten los resultados. Es universal y abarca todas las fases de la empresa.

2.2.4.1 Control productivo en organizaciones

El Control está estrechamente vinculado con la planeación y el establecimiento de objetivos. Como un sistema de control debería medir decisiones correctas, es importante que los objetivos establecidos en el proceso de planeación sean relevantes para el propósito de la empresa. En otras palabras, les deberían destacar los logros importantes, no los triviales. Los controles también deberían señalar las desviaciones a un costo mínimo, y sus beneficios superiores a los costos.

También se requiere que los controles sean suficientemente sencillos para que puedan comprenderse, mostrar de una manera oportuna desviaciones en relación con los estándares para que puedan iniciarse acciones correctivas antes de que se conviertan en grandes problemas. (Amat, 1989), define que el problema del Control radica en el diseño de los mecanismos que permiten la coincidencia entre el comportamiento individual y el requerido por la organización, y que existen tres tipos de Control: Estratégico, de Gestión y Operativo.

a) **Control Estratégico**: Se basa en la planificación estratégica, por consiguiente, es a largo plazo y se centra en los aspectos ligados a la adaptación al entorno, comercialización, mercados, recursos productivos, tecnología, recursos financieros, etc.
b) **Control de Gestión**: Se basa en la realización de presupuestos, planificación presupuestaria a corto plazo (menos de un año), intenta asegurar que la empresa, así como cada departamento de forma individual logren sus objetivos.
c) **Control Operativo**: Dirige su acción hacia la planificación operativa, es decir, que asegura que las tareas realizadas en cada puesto de trabajo día a día se realicen correctamente.

2.2.4.2 Control de gestión en organizaciones.

Existen diferencias importantes entre las concepciones clásica y moderna de control de gestión. La primera es aquella que incluye únicamente al control operativo y que lo desarrolla a través de un sistema de información relacionado con la contabilidad de costos, mientras que la segunda integra muchos más elementos y contempla una continua interacción entre todos ellos. El nuevo concepto de control de gestión centra su atención por igual en la planificación y en el control, y precisa de una orientación estratégica que dote de sentido sus aspectos más operativos.

El sistema de control de gestión representa un modelo organizativo concreto para realizar la planificación y control de las actividades que se llevan a cabo en la empresa, queda determinado por un conjunto de actividades y sus interrelaciones, y un sistema informativo (SÍ). (Goldratt, 1993), lo considera como aquellos procedimientos y controles habituales, de tipo formal, basados en la información y utilizados por la dirección para mantener o modificar determinadas pautas en las actividades de la organización, distinguiendo dentro del SCG cuatro tipos de sistemas formales basados en la información en función de su relación con la estrategia:

sistema de creencias, sistema de establecimiento de límites, sistema de control de diagnóstico y sistema de control interactivo.

a) El sistema de creencias, para comunicar y reforzar las declaraciones sobre la misión y los objetivos de la empresa.
b) El sistema de establecimiento de límites, para fijar las reglas y los límites, como los sistemas de elaboración de presupuestos.
c) El sistema de control de diagnóstico, como sistema formal de feed-back, para realizar el seguimiento de los resultados y corregir las desviaciones que se producen en relación con lo previsto.
d) El sistema de control interactivo, para atraer la atención y fomentar el diálogo y el aprendizaje en toda la organización.

El SCG es un procedimiento basado en la información recopilada para trazar los objetivos y el camino a seguir por la entidad, controlar y tomar las decisiones correspondientes para corregir las desviaciones.

2.2.5 Optimización

Según (Steuer, 1986), la teoría de optimización clásica o programación matemática está constituida por un conjunto de resultados y métodos analíticos y numéricos enfocados a encontrar e identificar al mejor candidato de entre una colección de alternativas, sin tener que enumerar y evaluar explícitamente todas esas alternativas. Un problema de optimización es, en general, un problema de decisión.

2.2.5.1 Optimización de procesos

Desde hace años las organizaciones reconocen la importancia de administrar tanto los recursos de personal, como de materias primas; por ello ocupa un lugar

primordial la generación de información. Los directivos han comprendido que la información puede ser un factor crítico en el logro de los objetivos organizacionales, a su vez la productividad del personal dependerá de la calidad de los sistemas que empleen, en este sentido las decisiones administrativas apoyadas en sistema de información son de importancia capital para la prosperidad y supervivencia de una empresa.

De acuerdo con (O'Brien, 2001), las personas han dependido de los sistemas de información para comunicarse entre sí utilizando una variedad de mecanismos físicos (hardware), procedimientos e instrucciones de procesamiento de información (software), canales de comunicación (redes) y datos almacenados (recursos de datos) desde los albores de la civilización. Los sistemas de información interconectados en red de hoy desempeñan un papel esencial en el éxito de una empresa mañana.

(Whitten, Bentley, & Barlow, 2003), definen: Un sistema de información es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.

La información constituye el recurso esencial en el proceso de la toma de decisiones y en la solución de problemas de una organización. De este modo, se puede pensar en el sistema de información como el subsistema de la organización encargada de producir la información necesaria para la operación y toma de decisiones. El éxito de un sistema de información no debe medirse solo por su eficiencia en término de minimizar los costos, el tiempo y el uso de recurso de información, también este debe medirse por la efectividad de la tecnología de información en el respaldo de las estrategias empresariales de una organización, facilitando sus procesos empresariales, intensificando sus estructuras y su cultura

organizacional e incrementando el valor comercial de la empresa en un entorno empresarial dinámico.

2.2.6 Mantenimiento

Según (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004), es un conjunto de actividades que permiten conservar un equipo o sistema en condición operativa, de tal forma que cumplan las funciones para las cuales fueron diseñadas y designadas, o restablecer dicha condición cuando esta se pierde.

Como un sistema de control debería medir decisiones correctas, es importante que los objetivos establecidos en el proceso de planeación sean relevantes para el propósito de la empresa. Esto significa que los controles deberían medir el desempeño en las áreas de resultados claves. En otras palabras, les deberían destacar los logros importantes, no los triviales. Los controles también deberían señalar las desviaciones a un costo mínimo, y sus beneficios superiores a los costos.

También se requiere que los controles sean suficientemente sencillos para que puedan comprenderse, mostrar de una manera oportuna desviaciones en relación con los estándares para que puedan iniciarse acciones correctivas antes de que se conviertan en grandes problemas.

2.2.6.1 Objetivos del mantenimiento

El objetivo principal del mantenimiento es la maximización de la efectividad del sistema y para lograrlo su organización e información debe de estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes aspectos: Mejorar la productividad del equipo, disminución de los costos de mantenimiento, mejora del capital humano, aprovechar al máximo la vida útil de los equipos, disminuir el impacto de las fallas

que no se lleguen a evitar, minimizar la ocurrencia de accidentes, minimizar las detenciones inútiles o paradas no planificadas.

2.2.6.2 Indicadores de nivel

Un indicador es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Permiten evaluar el comportamiento operacional de sistemas y equipos, con el propósito de implementar un plan de mantenimiento orientado a perfeccionar la labor. Los principales indicadores son: Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad.

2.2.6.3 Fallas

Es cuando un equipo no puede o ha perdido la capacidad para cumplir su objetivo satisfactorio, ya sea en cantidad, calidad u oportunidad. En el mantenimiento es de interés registrar por separado las fallas de cada una de las maquinas o equipos que participan en procesos claves, con el objetivo de conocer su desempeño individual. Se dice que un componente o equipo ha fallado cuando:

a) Llega a ser completamente inoperante.
b) Por serios daños es inseguro su uso.
c) Puede todavía operar, pero no puede realizar satisfactoriamente la función.

Tipos de Fallas

Las fallas de los equipos se pueden presentar de dos formas (parciales y totales): Las fallas parciales son aquellas que originan desviaciones en las características de funcionamiento de un equipo, pero no la incapacidad total para cumplir su función, mientras que las totales producen desviaciones tales que generan la incapacidad total de funcionamiento del equipo.

2.2.6.4 Distribuciones de probabilidad

Las distribuciones de probabilidad son modelos que describen la forma en que se espera que varíen los resultados o probables valores de una variable aleatoria. Debido a que estas distribuciones tratan sobre expectativas de que algo suceda, resultan ser modelos muy útiles para hacer inferencias y para tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, en la figura siguiente se demuestra las etapas de la curva de la bañera.

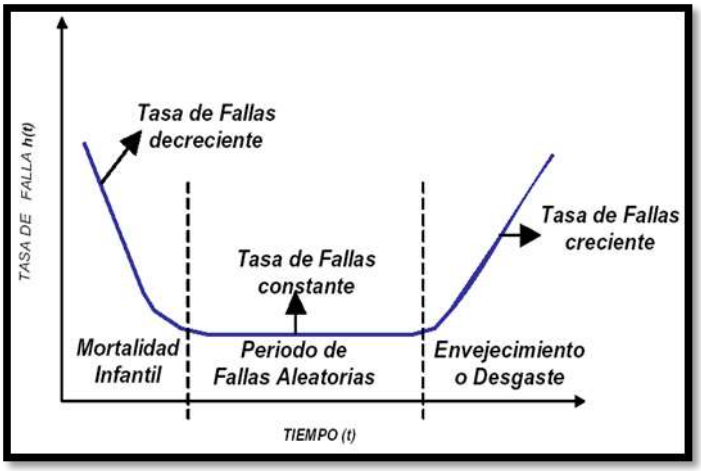


Figura 1: Etapas de la curva de la bañera
Fuente: (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004).

De acuerdo a lo anteriormente planteado, las distribuciones de probabilidad, son esencialmente modelos gráficos que relacionan los diversos valores probables que puede tomar una variable aleatoria, con la frecuencia de ocurrencia de cada uno de éstos.

La estadística proporciona herramientas importantes para la evaluación, la mejora, el diseño, el pronóstico y el mantenimiento de la confiabilidad. Entre las respuestas que se obtienen al fallar un equipo, los datos que se destacan para realizar

el estudio de confiabilidad son los tiempos de falla, los cuales son estudiados estadísticamente por medio de las distribuciones

Distribución Exponencial

La Distribución Exponencial es ampliamente usada en el análisis de confiabilidad, como distribución de la variable aleatoria "tiempo entre fallas" de equipos o sistemas. Genéricamente describe la cantidad de tiempo que trascurre entre eventos, tal como el tiempo entre fallas de equipos electrónicos. El parámetro de la distribución exponencial se presenta en la ecuación 1:

$$\text{Tasa } (\lambda): \ \lambda = \text{N° de eventos observados / Periodo de observación}$$

Ecuación 1: Distribución Exponencial
Fuente: (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004).

Hay una característica fundamental de las variables que siguen la distribución exponencial: "El número de ocurrencia de eventos por unidad de tiempo es aproximadamente constante." En la figura 2 se observa la Distribución Exponencial.

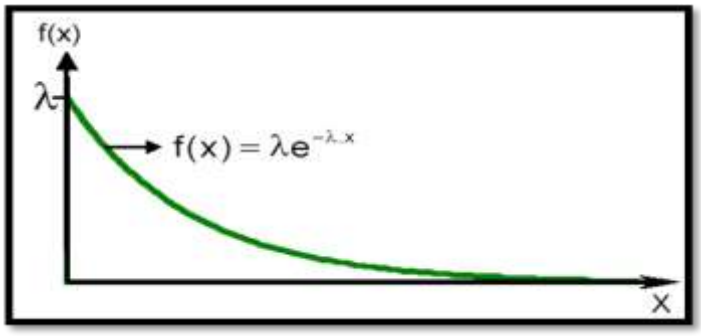


Figura 2: Distribución Exponencial.
Fuente: (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004).

Distribución de Densidad de Probabilidad: f(x)

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda . x}$$

Ecuación 2: Distribución de Densidad de Probabilidad
Fuente: (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004).

Distribución de probabilidad acumulada: F(x)

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda . x}$$

Ecuación 3: Distribución de probabilidad acumulada
Fuente: (Gómez, Medina, Nucette, Semeco, & Yañez, 2004).

2.2.7 UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; creado en 1997 por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, y está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los objetos en el sistema y para documentar y construir. Es decir, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando

gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML concilia las diferencias entre la visión del diseñador de sistemas de tiempo real y la del de sistemas orientados a objetos. A tal fin define un nivel de abstracción adecuado para los elementos de modelado del comportamiento de tiempo real, que permite formularlos con una estructura paralela a la arquitectura lógica del sistema, y vincularlos a esta.

2.2.7.1 Diagramas UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) cuenta con nueve diagramas predefinidos, los cuales muestran diferentes aspectos de las identidades representadas. A continuación, se describirá algunos de ellos:

a) Diagrama de clases: Describe la estructura de un sistema. Las estructuras se construyen a partir de clases y relaciones. Las clases pueden representar y estructurar la información, productos, documentos u organizaciones. (Eriksson & Penker, 2000, p. 22) (Ver figura 3).

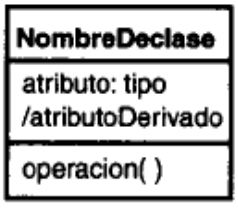


Figura 3. Representación de una clase en UML
Fuente: Tomado de (Schmuller, 2000).

b) Diagrama de objetos: Expresa posibles combinaciones de objetos de un diagrama de clase específico. Esto se usa típicamente para ejemplificar un diagrama de clases. (Eriksson & Penker, 2000, p. 22) (Ver figura 7).

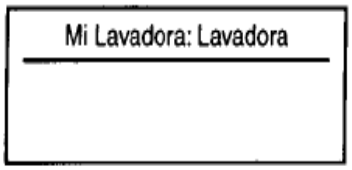


Figura 4. Representación de un objeto en UML
Fuente: Tomado de (Schmuller, 2000).

c) Diagrama de actividad: Describe las actividades y acciones que tienen lugar en un sistema. (Eriksson & Penker, 2000, p. 22) (Ver figura 5)

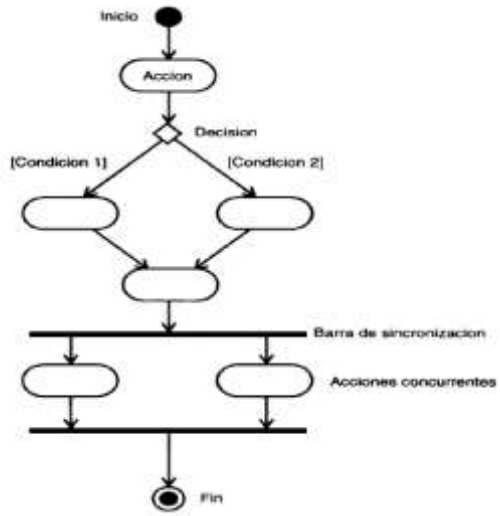


Figura 5. Representación de un diagrama de actividades en UML
Fuente: Tomado de (Schmuller, 2000).

d) Diagrama de casos de uso: Ilustra las relaciones entre casos de uso. Cada caso de uso típicamente definido en texto plano, describe una parte de la funcionalidad total del sistema. (Eriksson & Penker, 2000, p. 22) (Ver figura 6).

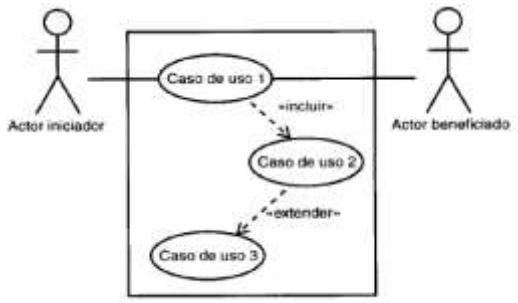


Figura 6. Representación de un diagrama de casos de uso en UML
Fuente: Tomado de (Schmuller, 2000).

e) Diagrama de secuencia: Muestra una o varias secuencias de mensajes enviados entre un conjunto de objetos. (Eriksson & Penker, 2000, p. 22) (Ver figura 7).

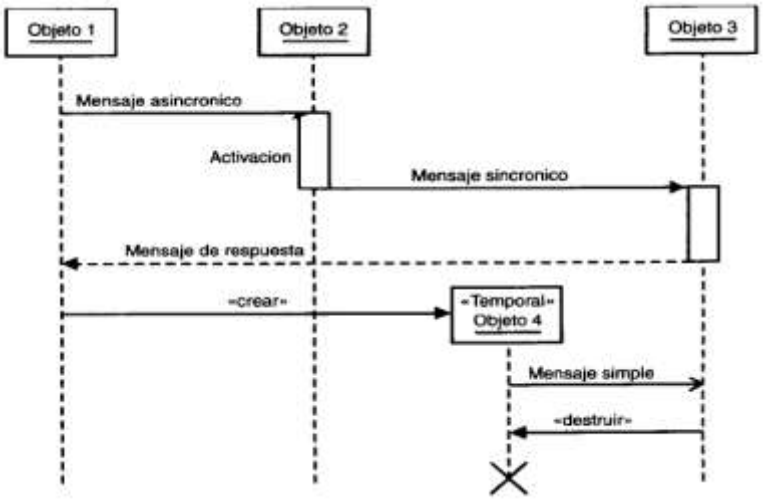


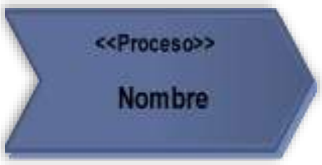
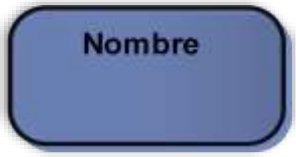
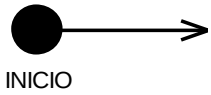
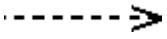
Figura 7. Representación de un diagrama de secuencia en UML
Fuente: Tomado de (Schmuller, 2000).

2.2.7.2 UML Business

UML es un lenguaje de modelado que puede usarse tanto para ingeniera de software como para modelado de negocios. Es un lenguaje que puede ser ampliado y personalizado, (Eriksson & Penker, 2000) definen una extensión de negocios para UML que permite utilizar esta herramienta de modelado en complejos modelos de

negocios. La extensión UML Business Eriksson-Penker, proporciona una serie de símbolos para modelar los procesos, recursos, reglas y metas de un sistema empresarial. En el cuadro 1 se muestra la simbología UML Business para modelado.

Cuadro 1. Símbolos UML Business

Nombre	Símbolo	Descripción
Proceso de Negocio		Conjunto de actividades estructuradas para producir una salida que es de valor para un cliente o mercado.
Actividad		Proceso atómico que no puede ser descompuesto en otros de más bajo nivel.
Inicio de proceso		Indica el inicio de un proceso o actividad.
Fin de proceso		Indica el fin de un proceso o actividad.
Flujo de control		Muestra el orden de ejecución de los procesos.
Flujo de recursos		Representa recursos que fluyen entre procesos.
Decisión		Indica un punto de decisión entre dos o más objetos.

Cuadro 1. Símbolos UML Business (cont.)

Fork/Join		Indica la sincronización de procesos paralelos (*fork*) o la concurrencia de procesos (*join*).
Recepción de señal		Muestra la recepción de un evento de negocios. Usado para indicar que evento dispara un proceso.
Envío de señal		Muestra el envío de un evento de negocios. Usado para indicar que un evento dispara un evento.
Información		Representa cualquier tipo de información (datos, planilla, documento, forma, etc.) usada como entrada o salida de un proceso.
Otros Objetos		Representa un objeto (insumo, producto persona, recurso físico, intangible, etc.) usada como entrada o salida de un proceso.

Fuente: (Eriksson & Penker, 2000).

2.2.8 Metodología IWeb

La metodología de Ingeniería Web (IWeb) surgió en el año 1998, Roger Pressman moduló una mesa redonda virtual con representantes de la Ingeniería de software convencional y del desarrollo de software en internet, en ella, se discutieron las posibilidades de aplicar un proceso de ingeniería a las aplicaciones basadas en la Web, por lo que concluyeron que aplicar Ingeniería no es mala idea, aunque dicho proceso debe adaptarse a los requerimientos de rapidez y cambio continuo que son característicos de los desarrollos en la Web.

La Ingeniería Web (IWeb) es una metodología enfocada a la creación, implantación y mantenimiento de aplicaciones y sistemas Web, estableciendo y usando principios científicos de ingeniería y de gestión, así como aplicar enfoques sistemáticos de desarrollo, manejo y de sistemas basados en web de alta calidad, además cuenta con características como inmediatez, evolución y crecimiento continuos, llevando un proceso incremental y evolutivo, que permite que el usuario se involucre activamente, facilitando el desarrollo del software en beneficio del cliente.

2.2.8.1 Procesos de la metodología IWeb

Según (Pressman R. , 2002), la ingeniería Web, al igual que cualquier otra disciplina de ingeniería, aplica enfoques, estrategias y métodos especializados. En referencia a ello, IWeb establece un modelo de proceso eficaz y un marco de trabajo basado en actividades y tareas de ingeniería, que garantiza la completa aplicación de principios y una gestión sólida en el desarrollo de sistemas basados en la Web. La figura 8 muestra el modelo de proceso de la Ingeniería Web.

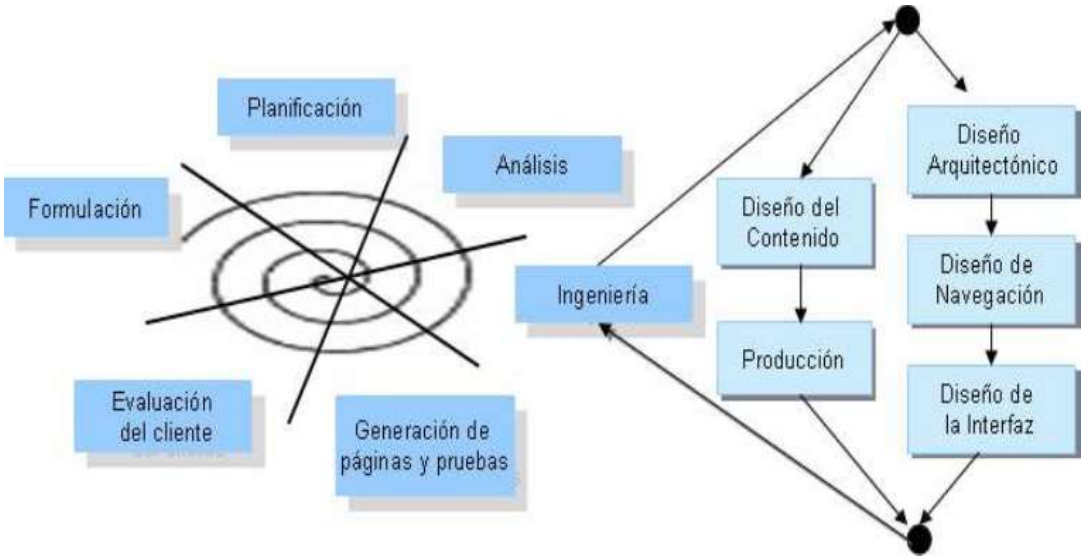


Figura 8. Modelo de proceso IWeb
Fuente: Tomado de (Pressman R. , 2002).

El proceso IWeb comienza con la formulación, en la cual se identifican las metas y objetivos de la aplicación Web, luego le sigue la planificación, que estima el coste global del proyecto y evalúa los riesgos asociados a los esfuerzos del desarrollo. Seguido a la planificación, se encuentra la fase de análisis, que establece los requisitos técnicos para la WebApp e identifica los elementos del contenido que se van a incorporar, posterior a ello, la actividad de ingeniería incorpora un conjunto de actividades de diseño (navegación, arquitectura, interfaz, contenido) y de producción.

La generación de páginas es la quinta fase del proceso de desarrollo, es una actividad de construcción que hace uso de herramientas automatizadas para la creación de sistemas web, elaborando páginas web ejecutables en leguajes de hipertexto y marcado. En cada incremento producido como parte del proceso IWeb se revisa durante la actividad de evaluación del cliente, donde puede dar lugar cambios en el desarrollo de la WebApp.

2.3 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Feedback: es un término inglés que puede traducirse como realimentación o retroalimentación. Se trata de la alimentación de un sistema a través del regreso de un sector o de un porcentaje de su salida. (Pérez & Merino, 2015)

Hipertexto: en informática es una herramienta de creación, enlace y distribución de información de diversas fuentes, que opera en base a una estructura no secuencial sino asociativa, es decir, no lineal, directa, sino que lleva de una cosa a otra, muy a la manera del pensamiento humano. (Raffino, 2019)

Normas ANSI: Sin un organismo regulador que establezca las normas para los dibujos, cada empresa tendría que establecerlas por cuenta propia. Los dibujos serían mal interpretados, lo que resulta en partes incorrectamente construidas o edificios con

muros que no encajan. Por esta razón, el American National Standards Institute - ANSI - ha establecido estándares de dibujo. (Espinoza, 2017)

Normas ISO: La serie de Normas ISO son un conjunto de enunciados, los cuales especifican que elementos deben integrar el sistema de gestión de la calidad de una organización y como deben funcionar en conjunto estos elementos para asegurar la calidad de los bienes y servicios que produce la organización. (Espinoza, 2017)

Oracle: es una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc.

Output: es cualquier sistema de salida de un computador. (Real Academia Española, 2014).

Outsourcing: es el proceso por el cual una firma identifica una porción de su proceso de negocio que podría ser desempeñada más eficientemente y/o más efectivamente por otra corporación, la cual es contratada para desarrollar esa porción de negocio. Esto libera a la primera organización para enfocarse en la función central de su negocio. Es decir, el outsourcing consiste en que una empresa contrata, a una agencia o firma externa especializada, para hacer algo en lo que no se especializa. (Mora, 2012)

Procedural: También conocido como la generación por procedimientos, cuando nos encontramos ante la creación de los datos bajo estas características, nada es desarrollado o creado de forma manual. (Gascó, 2019)

Pseudocódigo: es una forma de escribir los pasos que va a realizar un programa de la forma más cercana al lenguaje de programación que vamos a utilizar posteriormente.

Software: es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora. (Real Academia Española, 2014).

Software de gestión documental: Son todos aquellos programas informáticos creados para la gestión de grandes cantidades de documentos, suele rastrear, almacenar, archivar y organizar documentos electrónicos o imágenes de documentos en papel. Estos documentos no tienen una organización clara de sus contenidos, al contrario de lo que suele suceder con la información almacenada en una base de datos.

Web 2.0: nos referimos a un modelo de páginas Web que facilitan la transmisión de información, la interoperatividad y la colaboración entre sus usuarios, mediante un diseño centrado en sus necesidades, más que en las de la empresa. En otras palabras, se trata de una tendencia en la Internet que aboga por una red más interactiva, menos unilateral, en la que los usuarios no ocupen un rol meramente pasivo. (Raffino, 2019)

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

3.1 MARCO METODOLÓGICO

3.1.1. Tipo de investigación y nivel de investigación

El tipo de investigación es aquel que determina el enfoque de la investigación, así como también los pasos, técnicas y métodos que puedan emplearse en la ejecución del mismo. Esta investigación se denota de tipo Proyectiva; Según (Hurtado, 2008), establece que la investigación proyectiva "consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo".

El nivel de la investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda el fenómeno u objeto de estudio. Dado el tipo de investigación proyectiva se determina que la investigación es de nivel comprensivo, pues el objetivo de la misma es el diseñar y desarrollar una solución a la necesidad planteada dentro de la organización. (Hurtado, 2008), establece que el nivel comprensivo es aquel que "alude a las explicaciones que generan el evento".

3.1.2 Diseño de la investigación

La investigación está efectuada desde un diseño de campo, esto se debo a que la recolecta de los datos utilizados en la investigación se obtuvieron de manera directa

en el contexto real en donde suceden, sin ser manipuladas las variables que se encuentran dentro del sistema. La información es extraída de fuentes primarias, para así lograr orientar el trabajo al corazón de la problemática real. Según (Palella & Martis, 2010). La Investigación de campo: "Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural.

3.1.3 Población y muestra

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según (Arias, 2006), es "el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio". (p. 81)

En tal sentido relacionado al desarrollo de un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop, en la zona del Estado-Monagas; el conjunto de unidades de análisis y estudio de observación es de tipo finita, integrada por el personal de mantenimiento de la zona compuesto por dos (2) personas, el cual es interpretado por un técnico y el supervisor.

Por otra parte, (Ramírez, 1999), indica que "la mayoría de los autores coinciden que se puede tomar un aproximado del 30% de la población y se tendría una muestra con un nivel elevado de representatividad". (p. 91). Sin embargo, Hernández citado en (Castro, 2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69). De esta manera la muestra es igual al total de la población y por consiguiente en la investigación no se aplicaron normas muéstrales.

3.1.4 Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos es fundamental, es por ello que se emplean distintas técnicas e instrumentos, con la finalidad de adquirir toda la información necesaria la cual permita la medición de la variable, y el estudio del problema motivo de la investigación. En esta investigación se hizo uso de las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

3.1.4.1 Observación directa

La observación directa, fue una de las técnicas de recolección de datos utilizadas de mayor relevancia, ya que permitió el contacto visual de los indicios existente en los procesos de la gerencia. Según (Arias F. , 2012), "La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos."

3.1.4.2 Entrevista no estructurada

La entrevista no estructurada, técnica cualitativa de recogida de información en la que participan dos individuos. Ésta no se considera una conversación informal, pues tiene una intencionalidad. Para (Tamayo & Tamayo, 2012) la entrevista "es la relación establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales." (p.123). Al emplear esta técnica de recolección de datos se logró obtener información precisa en relación a la problemática objeto de estudio, permitiendo conocer la situación de la organización desde la perspectiva del entrevistado.

3.1.4.3 Revisión documental

Para (Hurtado, 2000), esta técnica "es un proceso mediante el cual un investigador recopila, revisa, analiza, selecciona y extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema en particular, con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión más profundos del mismo". Es por ello que a través de la revisión bibliográfica se podrán establecer los aspectos que ya han sido estudiados previamente, lo cual permitirá tener una perspectiva más completa sobre el problema y su entorno, del mismo modo proporcionará una visión de los resultados alcanzados y la forma de analizarlos.

3.2 DISEÑO OPERATIVO

En un proyecto de investigación, se debe realizar una búsqueda exhaustiva de la información necesaria para el desarrollo del mismo, en el cual implementa una diversidad de técnicas e instrumentos que le permiten establecer los datos para la investigación. Entre las herramientas utilizadas se encuentran: Observación directa, entrevistas no estructuradas, revisión documental y lluvias de ideas; las cuales fueron aplicadas a la zona de Monagas que posee una población finita constituida por dos empleados (Supervisor y Técnico).

Para la realización de este proyecto de investigación fue utilizada la metodología iWeb, que establece siete etapas, de las cuales fueron utilizadas las cinco primeras (formulación, planificación, análisis, ingeniería y generación de páginas), siendo las mismas integradas en cuatro fases que en conjunto con diversas herramientas y actividades permitieron desarrollar los objetivos específicos planteados. A continuación, se describe detalladamente cada una de las fases mencionadas:

3.2.1 Fase I. Identificación y/o formulación del sistema actual

En esta fase se hizo una revisión de la información existente en la empresa, para conocer los procesos asociados y cómo interactúan entre sí, sus políticas organizacionales (misión, visión, objetivos estratégicos, estructura organizativa, entre otros) e identificar el problema, utilizando diferentes técnicas y herramientas como, entrevistas no estructuradas, observación directa, documentación, lluvias de ideas, árbol del problema, árbol de objetivos.

3.2.2 Fase II. Planificación y análisis del sistema

En esta fase se implementaron las etapas de planificación y análisis de la metodología iWeb donde se comprendió la información obtenida de la fase anterior; en cuanto a la estructura dinámica de la organización, para derivar los requerimientos del sistema; detallando la interacción del usuario, a través de casos de usos y a partir de este, definir funciones y operaciones que se aplican al contenido del mismo, asegurando su viabilidad y operatividad.

3.2.3 Fase III. Diseño del sistema

En esta fase se realizan las tareas de diseño del contenido y producción, en paralelo con los diseños arquitectónicos, navegación e interfaz, con el propósito de construir un software que sea eficiente, confiable y que cumpla con los requerimientos exigidos por los usuarios, basada en la visión y excelencia así como en la creatividad del desarrollador tomando en cuenta los escenarios y estados que se desean visualizar, de igual forma esta fase permitió evitar los posibles riesgos que pudieron presentarse durante la construcción del mismo.

3.2.4 Fase IV. Desarrollo y generación de páginas

Esta fase comprendió la construcción de la aplicación, en ella se incluyeron los aspectos definidos en la fase anterior (el diseño arquitectónico, de navegación y de interfaz), así como la programación en el lenguaje JavaScript, el diseño de páginas, diseño de gráficos, creación de la base de datos y su conexión, todo el proceso de generación de páginas y puesta a prueba de la aplicación.

A continuación, en el cuadro 2 (pág. 48) se muestra el desarrollo operativo que se llevara a cabo, donde se expone la relación entre los objetivos específicos definidos en la investigación, las actividades a ejecutar en cada fase y la metodología utilizada. El cual llevara al cumplimiento del objetivo de la investigación y por consecuente a la solución del problema planteado:

Cuadro 2. Cuadro Operativo

METODOLOGÍA	FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
iWeb	**I** **Identificación y/o formulación del sistema actual**	Identificar la situación actual en la que se encuentra el proceso de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop estado Monagas	• Diagnosticar entorno organizacional • definir los perfiles del departamento de servicio técnico • Identificar problemática de la organización
	II **Planificación y análisis del sistema**	Determinar los requerimientos para la realización del sistema basado en el control y optimización de los mantenimientos ejecutados por la corporación Delcop, estado Monagas.	• Estudiar la lógica para las metas y sub-metas del sistema • Especificar los requerimientos • Definir roles y actores • Diagrama de casos de usos
	III **Diseño del sistema**	Diseñar la estructura del sistema de información de acuerdo a los requisitos que presente el proceso de control y optimización de los mantenimientos llevados a cabo por la corporación Delcop, estado Monagas.	• Diseño estructural de la aplicación • Definir modelos matemáticos • Generar modelo de base de datos
	IV **Desarrollo y generación de paginas**	Desarrollar un sistema de información para la optimización y control de mantenimiento de los equipos de la corporación Delcop, Estado Monagas.	• Crear base de datos • Codificación • Generación de paginas • Desarrollo de casos de prueba

Fuente: Autor (2020)

3.3 FASE I. IDENTIFICACIÓN Y/O FORMULACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL

En esta fase se realizó una revisión dentro de las instalaciones de la Corporación Delcop, para establecer los aspectos generales y las problemáticas dentro de dicho ente y su entorno, apoyado por la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos como: observación directa, entrevistas no estructuradas realizadas al personal que conforma el departamento de mantenimiento y revisión documental; ayudando a recaudar la información necesaria para identificar los procesos, actividades y funciones llevadas a cabo dentro de la organización, así como también el reconocer los actores que intervienen en dicho proceso y los roles a desempeñar; permitiendo satisfacer el propósito planteado en esta investigación y haciendo posible el conocimiento e interpretación de los aspectos de mayor interés.

3.3.1 Diagnosticar entorno organizacional

Delcop es una empresa proveedora de productos y servicios de impresión, copiado y digitalización; sus sedes principales se encuentran en Miami (USA) y Venezuela. El éxito de esta organización radica en la constante innovación e inversión en tecnología de punta, aunado al aporte de cada uno de sus trabajadores formados para brindar la calidad de servicio que sus clientes merecen, realizando a su vez contribuciones a diferentes fundaciones y empresas sin fines de lucro. Además, ha logrado posicionarse como una marca reconocida no solo por ser líder en el outsourcing de impresión y copiado, sino también por la venta de sus productos en las principales tiendas de Venezuela. La corporación Delcop cuenta con una política o filosofía organizacional ya establecida, la cual se menciona a continuación:

Misión

Somos una empresa especializada en suministro de equipos de copiado y software de gestión documental de última tecnología, con gran sentido de atención, compromiso y responsabilidad de nuestro personal, para conseguir que nuestros clientes se sientan satisfechos con nuestros servicios y productos innovadores, y de esta forma alcanzar retos y desafíos que permitan dar cobertura a nivel nacional con productos y servicios que conlleven a buenos resultados, comportándonos responsablemente con el medio ambiente y como ciudadanos corporativos.

Visión

Ser una corporación líder para conquistar el mercado, de manera organizada, descentralizada, flexible, versátil y eficiente, mediante un excelente talento humano; capacitándolo continuamente para mejorar y optimizar el servicio, los productos y la alta tecnología, facilitando los resultados de cada uno de los negocios de nuestros clientes.

Objetivos Estratégicos

a) Diseñar un portafolio de productos que representen al departamento de Outsourcing como integradores de servicios tecnológicos.
b) En un plazo máximo de cinco años tener presencia en por lo menos dos países de Latinoamérica ofreciendo los productos como integradores.
c) Contratar los proveedores más idóneos que nos permitan ofrecer los productos con alto grado de calidad y con costos competitivos.
d) En tres años, debemos de haber introducido nuestros nuevos productos en los clientes actuales aumentado así nuestras fuentes de ingresos.

e) La participación del mercado para Colombia debe de crecer entre un 15% y 20% con los márgenes de rentabilidad establecidos en un plazo máximo de cinco años.

3.3.2 Estructura organizativa

La corporación Delcop posee una estructura organizativa representada en forma de organigrama, la cual, está constituida por un director general auxiliado por un asistente, del que deriva cuatro gerentes principales en áreas como comercial, de operaciones, administrativas y servicio técnico. A continuación, se muestra en la figura 9 su distribución:

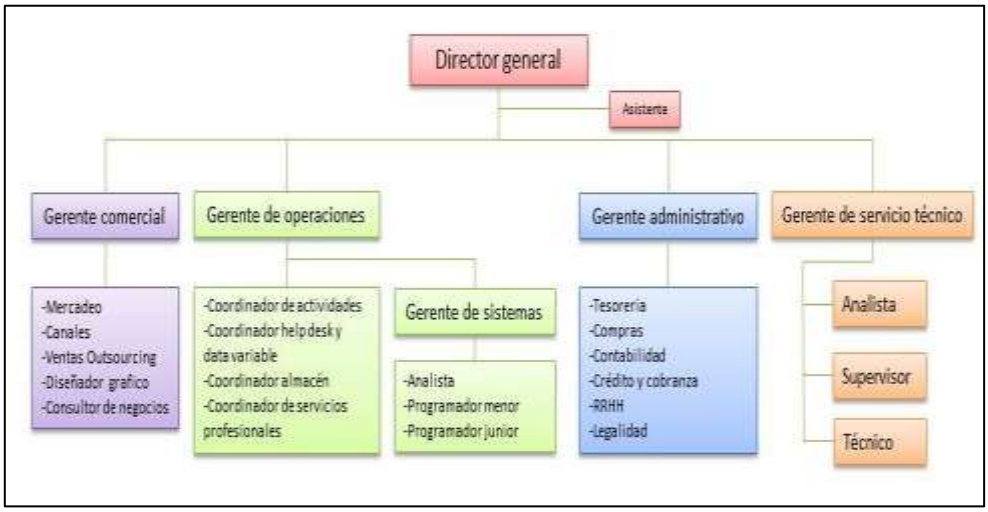


Figura 9: Organigrama de la Corporación Delcop
Fuente: Corporación Delcop (2016)

Descripción de funciones de la estructura organizativa

Director General: El director general es el representante legal de la empresa, capaz de generar nuevos contactos o clientes, aumentando consigo la calidad del servicio prestado. Con habilidad para establecer una comunicación efectiva con el

personal, de manera que cuente con un buen liderazgo y don de mando, capaz de llevar el control de los objetivos finales de la empresa, con un asistente que coordina y planifica todas las tareas de las gerencias.

Gerente comercial: Es el departamento encargado de la estrategia de marketing, para llevar a conocimiento de la marca dentro del mercado, mediante las herramientas como la televisión, prensa, online, esta debe ser simple pero funcional, sin engaños y de forma que exprese lo moderno que implique su uso. Permite fraccionar la información de acuerdo con los distintos tipos de medios de comunicación. Ocupa la Gestión de canales, es la encargada de la formalización de los programas y servicios para la venta a la cartera de negocio establecida en la empresa. Su objetivo es asignación de cuentas individuales, control y mantenimiento

Gerente de operaciones: El manager es el dirigente de las funciones organizacionales y el ambiente laboral. Entre sus funciones se encuentra la de dirigir la organización, mediante la aplicación de estrategias para alcanzar los objetivos de la empresa. Aplica la planificación de las actividades, procedimientos de comunicación, asignación de funciones, restructuración de la estructura internas si es necesario. Asigna los recursos para la ejecución de los objetivos, tantos financieros, humanos, tiempo entre otros.

Gerente administrativo: Es el responsable de la administración de los recursos económicos y humanos de la empresa, se encarga de proyectar la administración de los recursos y presenta informe ante el Manager. Realiza los cálculos para la declaración de impuestos, aduana, y las cuentas para controlar la aplicación del IVA. Lleva el control de los sueldos y salarios, así como el registro, control y pago de las responsabilidades de los empleadores. Planifica, desarrolla y retiene el talento humano con mayor desempeño en sus funciones y permite la gestión de los recursos, mediante la implementación de manuales de los procesos.

Gerente de servicio técnico: Es la encargada de asistir a los diversos clientes que requieren de sus servicios de apoyo, con las maquinarias del servicio outsourcing. Llevar el control de los mantenimientos de impresión y multifuncionales logrando alcanzar el orden adecuado, y la conservación de los mismos. Informa la presentación de fallas y averías ante el departamento que corresponda y realiza los trámites para su corrección.

La presente investigación se realizó en el departamento de servicio técnico ubicado en la zona de Monagas; el cual realiza operaciones de mantenimiento a los distintos clientes. Esta dependencia está conformada por un gerente general, un analista, un supervisor y un técnico que tienen perfiles y responsabilidades definidas en el proceso de mantenimiento de la corporación, los cuales están documentados, y se muestran de forma resumida a través del cuadro 3:

Cuadro 3 Perfiles del departamento de servicio técnico

PERFIL	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
Gerente de servicio técnico	Contabilizar el volumen mensual de impresiones en función a los reportes de los contadores emitidos por los técnicos. Verificar la firma de los clientes en los respectivos reportes. Archivar la documentación de la cuenta. Realizar facturación de los servicios mensualmente. Realizar labores de cobranza.
Analista	Supervisar la calidad del servicio que se presta a banco a los clientes. Revisar consumos de la cuenta y realizar auditorías. Verificar el cumplimiento de las funciones del Supervisor, técnicos y área administrativa. Autorizar la sustitución de los equipos cuando sea necesario. Análisis de costos nuevos en la cuenta. Motivación al personal. Supervisar el cumplimiento de las funciones de los técnicos.
Supervisor	Llevar control de inventarios, ingresos, despachos, volúmenes y facturación. Verificar los equipos que requieran mantenimiento correctivo. Movilizar los equipos de las oficinas de los clientes a las instalaciones de Delcop cuando se requiera. Minimizar costos.

Cuadro 3 Perfiles del departamento de servicio técnico (cont.)

PERFIL	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
Técnicos	Verifica que los equipos estén funcionando normalmente. Verifica que tenga el stock suficiente de materiales para la operación normal. Si un equipo no presenta funcionamiento normal, será registrado y reportado. Atender los requerimientos de los usuarios, en los tiempos establecidos. Realizar el Control de Calidad de todos los equipos con un mantenimiento preventivo de los equipos. Realizar el cambio de cartuchos a los equipos cuando lo requiera. Mantener en orden y correcto funcionamiento los equipos. Reportar las fallas en los equipos al Supervisor. Verificar los contadores finales de cada una de los equipos existentes en la zona y solicitar la firma del Cliente en el reporte de producción como control previa su entrega para la facturación. Mantener actualizada toda la documentación de acuerdo a las actividades realizadas el día a día. Mantener un registro documentado y actualizado con las fechas en las que se realiza el control de calidad, el cual debe estar firmado por el contacto de la cuenta. En base al volumen promedio de producción, solicitara la provisión de materiales para renovación de stock.

Fuente: Autores (2020)

3.3.3 Identificar problemática de la organización

Después de las consideraciones anteriores y la ayuda de las herramientas de recolección de datos se identifica la situación problema de la empresa. En primera instancia las entrevistas no estructuradas, que, gracias al aporte de información autentica por parte de los distintos dirigentes del departamento de servicio técnico, como el supervisor y técnico. Como resultado de la información sustentada, se logró conocer de como es el día a día por parte del técnico, las fallas recurrentes en proceso de mantenimiento de los equipos y la manera para la optimización de los procesos. Entonces haciendo uso de toda la información recolectada se procedió a la elaboración de una lluvia de ideas donde se plasmarán todos los problemas percibidos por el personal de mantenimiento para luego proceder a estudiarlas. En la figura 10 se muestra la lluvia de ideas, con el problema que se indicó.

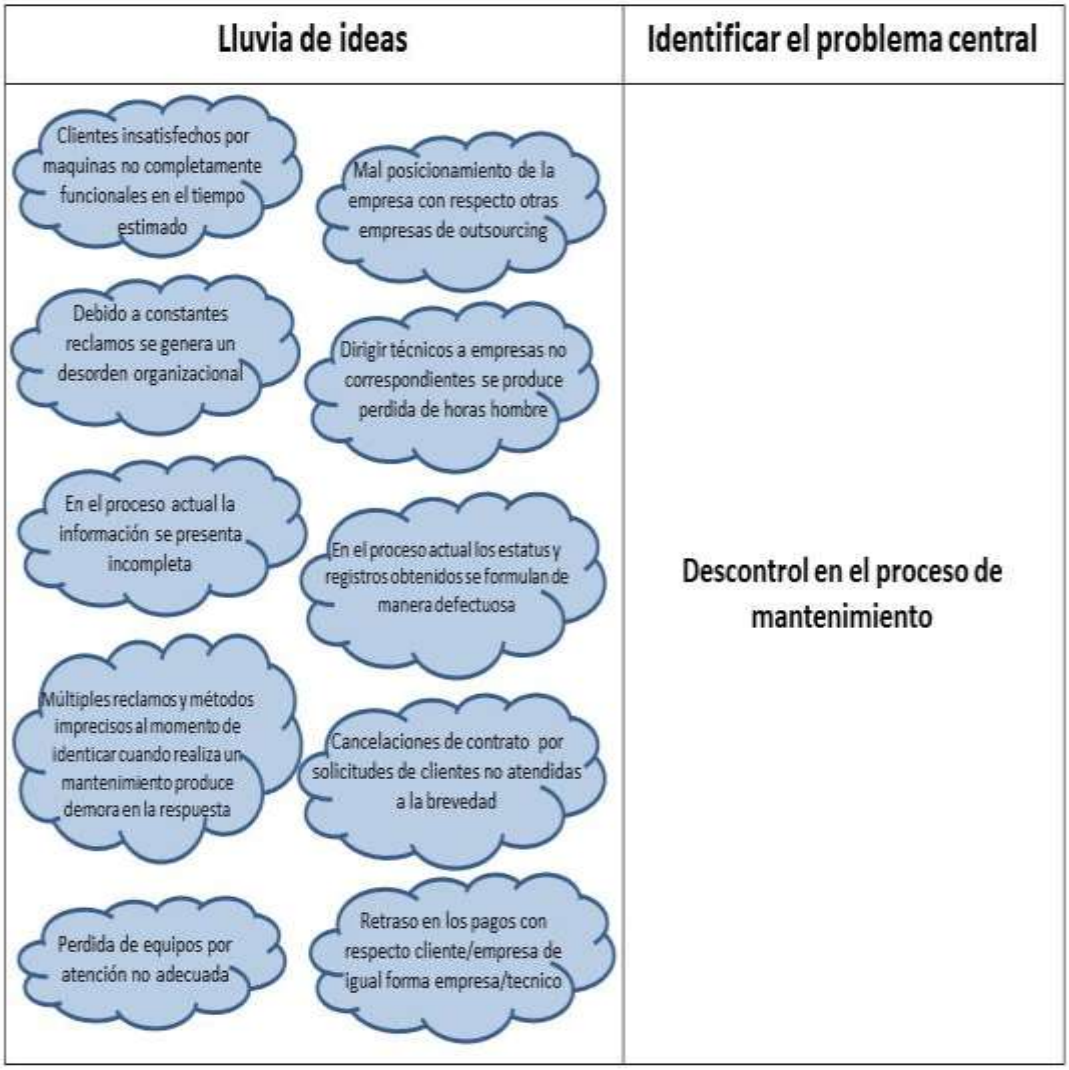


Figura 10. Lluvia de ideas
Fuente: Autores (2020)

En beneficio a que esta herramienta es de uso grupal facilito el surgiendo de nuevas ideas sobre el tema, generando en esta ocasión diez ideas sobre las cuales se puede comenzar a trabajar para tener un concepto conciso y definir un problema. Por consiguiente, al tener un problema determinado podemos distinguir que ideas fueron motivo y las ideas consecuencias de estos inconvenientes. Se procedió a extraer las ideas y elaborar un árbol del problema donde se reflejarán la problemática central de

la Corporación Delcop, sus causas y los efectos generados a la organización. En la siguiente figura se observa el árbol del problema contrayendo las premisas de la lluvia de ideas, para luego identificarlas como lo plantea la herramienta: (ver figura 11).

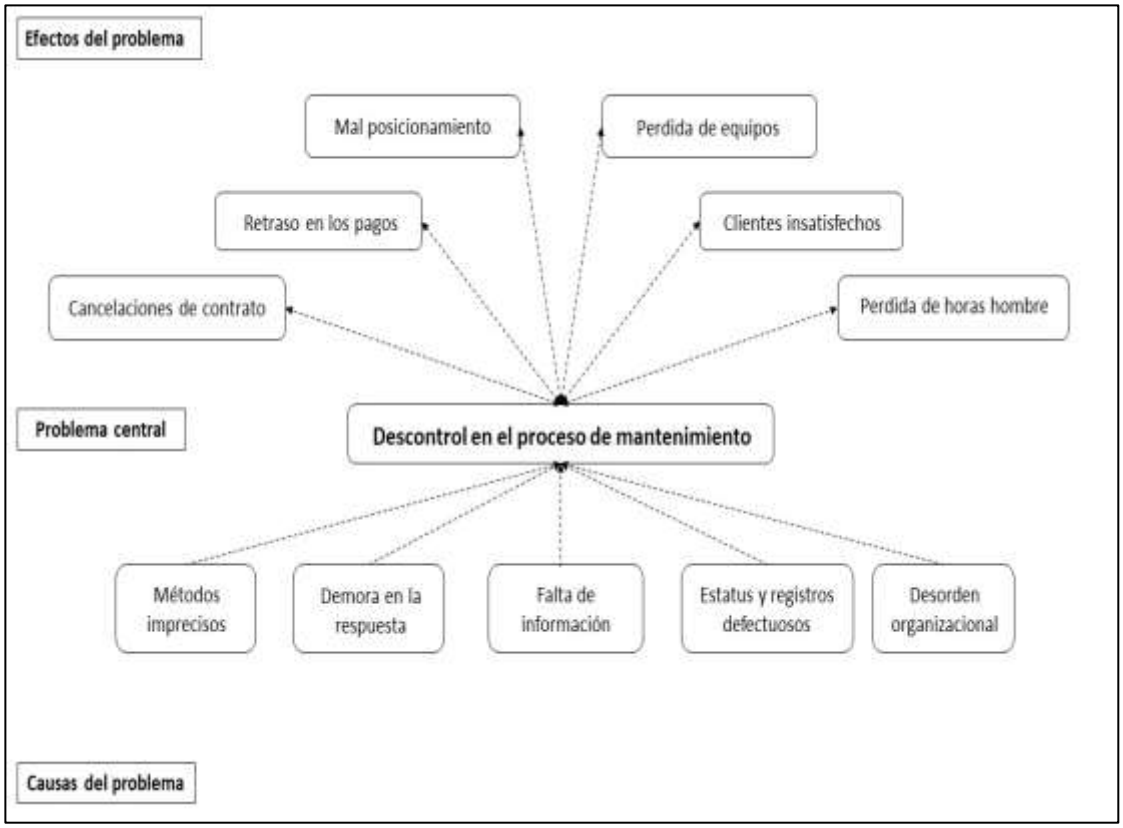


Figura 11: Árbol del Problema
Fuente: Autores (2020)

Por consiguiente, se tendrá una representación gráfica de la situación actual de la organización. Del cual se inicia para una transformación del problema: las causas en medios y los efectos en fines. Permitiendo visualizar la situación futura entorno a la resolución del problema planteado por medio del árbol de objetivos, en otras palabras, permitirá formular una estrategia con una serie de alternativas para resolver cada una de las causas y consecuencia de la situación actual de la corporación Delcop

y presentarla en una nueva imagen, a continuación, el árbol de objetivos en la figura 12.

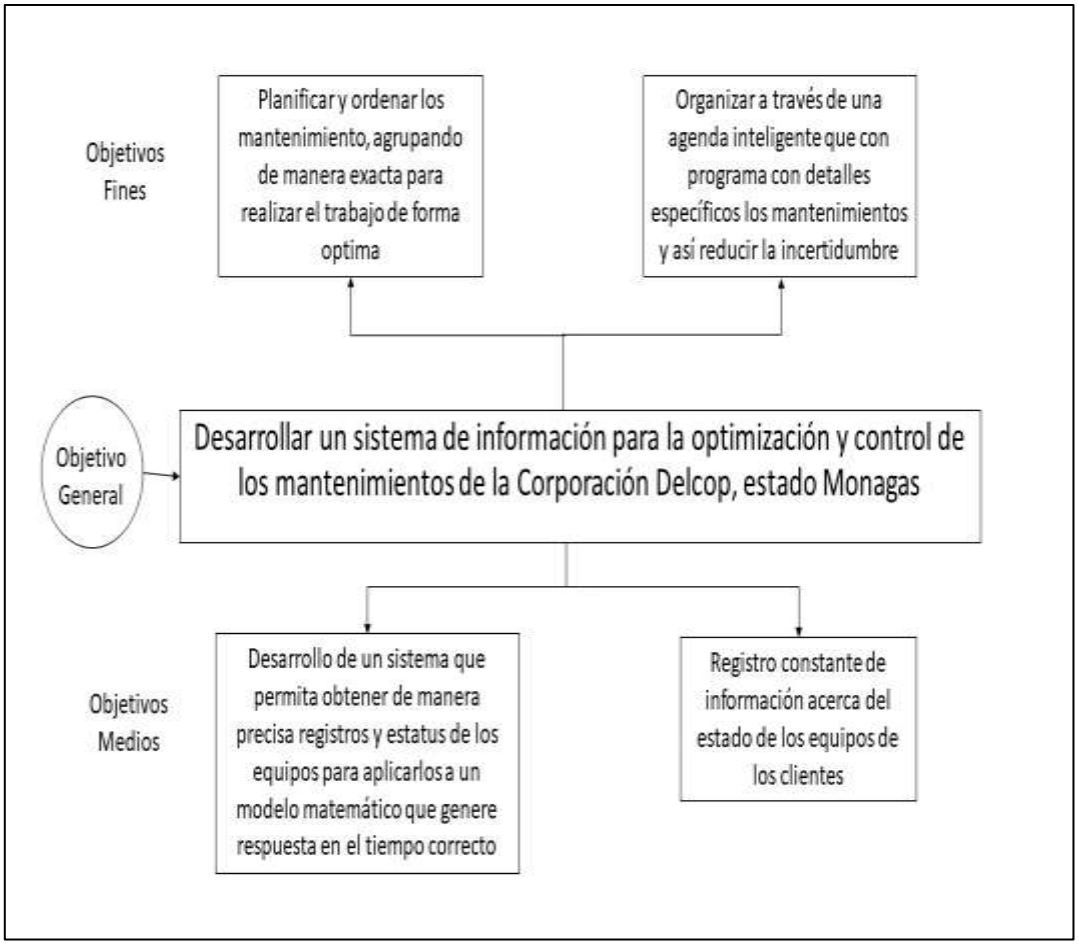


Figura 12: Árbol de Objetivos
Fuente: Autores (2020)

Con un árbol de objetivos se logró relacionar los problemas de la empresa (causa y efectos) con una futura forma de resolverlo. Las siguientes resoluciones surgen de la siguiente forma, para responder a las causas de métodos imprecisos, demora en la respuesta y estatus y registro defectuosos se plantea el objetivo de desarrollo de un sistema que permita obtener de manera precisa registros y estatus de los equipos para aplicarlos a un modelo matemático y así generar respuesta en el

tiempo correcto. Como respuesta a los problemas de falta de información y desorden organizacional surge el objetivo de registro constante de información acerca del estado de los equipos de los clientes por parte de los objetivos medios.

Por otra parte se tendrá los objetivos fines usados para responder a las consecuencias o efectos de la situación actual. El objetivo planificar y ordenar los mantenimientos, agrupando de manera exacta para realizar el trabajo de forma óptima en respuesta a los efectos clientes insatisfechos, retrasos de pagos, cancelaciones de contrato. Un segundo objetivo surge, organizar a través de una agenda inteligente que programa con detalles específicos los mantenimientos y así reducir la incertidumbre, como respuesta a los efectos perdida de equipos y perdida de horas hombre. Estos dos objetivos fines en conjunto responden de forma implícita el último efecto de mal posicionamiento en el mercado.

3.4 FASE II. PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA

En esta parte se realizó un análisis de la situación actual, identificada en la fase anterior, para poder representarlo a través de un sistema de información, permitiendo determinar los interactuantes que participan en el mismo, así como también los roles que desempeñan cada uno Además de realizar la planeación para denotar los requerimientos necesarios de ejecución del sistema.

3.4.1 Estudiar la lógica para las metas y sub-metas del sistema

El objetivo general de esta investigación ha sido desarrollar un sistema de información que sirva de asistencia al proceso de mantenimientos, mejorando en varios niveles la operatividad de los técnicos proporcionándoles herramientas para prestar un mejor servicio a los clientes de la empresa, así como la de tener una mayor productividad en el trabajo debido a la reducción de tiempo y esfuerzo. En este

sentido, los usuarios potenciales del sistema serán aquellos involucrados directamente en los mantenimientos de la Corporación Delcop, ya que son los responsables de realizar las actividades que se muestran en la aplicación. A continuación presentamos las metas y sub-metas para la realización de razonamiento hacia atrás y razonamiento hacia adelante con el fin de estudiar la reducción.

Meta: Optimizar y controlar los mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop.

Sub-metas:

a) Capturar información de los equipos y clientes a los que le presta servicio la corporación Delcop.
b) Llevar un registro de los mantenimientos efectuados.
c) Generar reportes y estadísticas a partir de la información suministrada en los registros correspondientes.
d) Disminuir el tiempo de respuesta para la toma decisiones.

Al tener una lista de sub-metas se puede trabajar de manera consecuente, y verificar si existe alguna dependiente de otra o si coincide con el objetivo deseado, para definir una posible estructura lógica del problema y luego diseñar, expandir o evaluar el sistema.

3.4.1.1 Razonamiento hacia atrás

i. Si se mejora el proceso de mantenimiento
   Y se disminuye el tiempo de respuesta para la toma de decisiones
   Entonces se logra optimizar y controlar los mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop.

ii. Si se captura información de los equipos y clientes de la corporación Delcop
    Entonces se mejorara el proceso de los mantenimientos.
iii. Si se lleva un registro de los mantenimientos
    Y se generan reportes y estadísticas de la información
    Entonces se disminuye el tiempo de respuesta para la toma de decisiones

3.4.1.2 Razonamiento hacia adelante

i. Se lleva un registro de los mantenimientos sustentado por datos que generan reportes y estadísticas de la información
    Por lo tanto disminuye el tiempo de respuesta para la toma de decisiones
ii. Se captura información de los equipos y clientes de la corporación delcop
    Por lo tanto mejorara el proceso de mantenimientos
iii. Se disminuye el tiempo de respuesta para la toma de decisiones al mejorar el proceso de mantenimientos
    Por lo tanto se podrá optimizar y controlar los mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop.

3.4.1.3 Grafo de reducción de metas

En la siguiente figura se muestra un grafo de reducción de metas, con la conexión de las mismas para conseguir la meta principal, las cuales fueron establecidas en los razonamientos hacia atrás y razonamiento hacia adelante (ver figura 13)

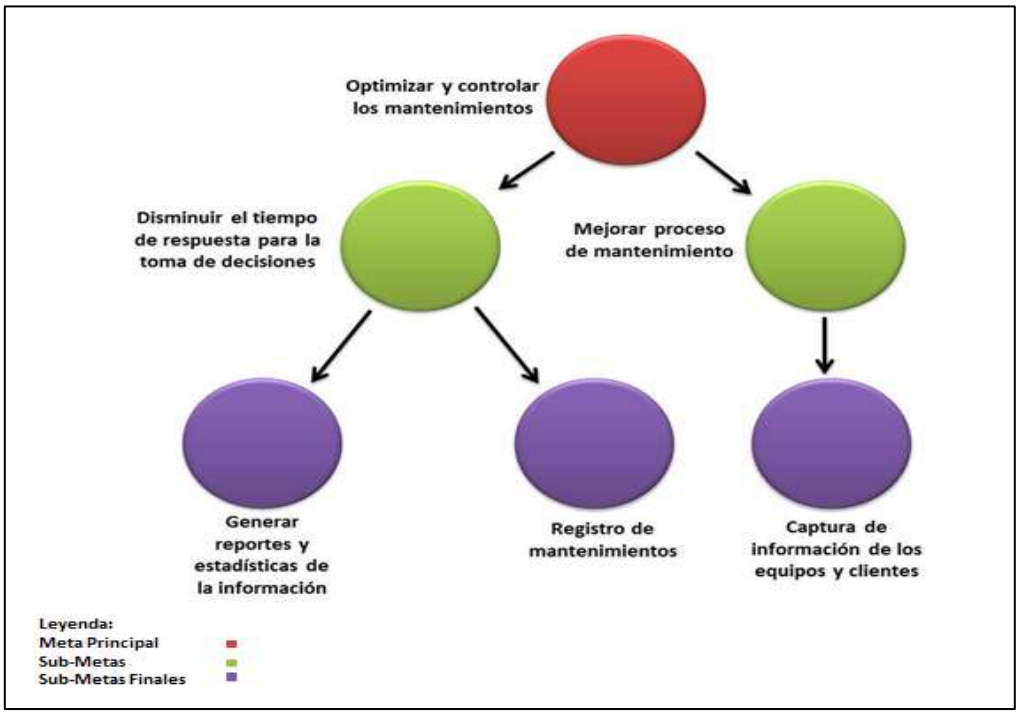


Figura 13. Grafo de reducción de metas
Fuente: Autores (2020)

3.4.2 Especificación de los requerimientos

Una especificación de requerimientos de software se puede definir como la documentación de requisitos esenciales tales como funciones, rendimiento, diseño, restricciones y atributos de software y de sus interfaces externas. De esta forma la corporación Delcop debe cumplir con ciertas características necesarias para la utilización de la aplicación.

3.4.2.1 Requerimientos del software

En cuanto a los requerimientos, se presentan las siguientes necesidades: Una arquitectura de cliente–servidor de datos para la aplicación, que a partir de esta se pueda tener control de mantenimientos a través de la visualización de la página web.

Así como también lenguajes de programación para la codificación del sistema el cual le permita al técnico contemplar y generar reportes de las actividades realizadas. Para el desarrollo del sistema de información debe cumplirse con una serie de requerimientos de software, los cuales se detallan en el cuadro 4. Cabe destacar que el sistema se requiere como mínimo los siguientes programas para ser ejecutado, los cuales se podrán describen en el cuadro 5

Cuadro 4. Requerimientos de software

Software	Versión
Visual Studio	1.42.0
npm	6.13.4
Node.js	13.6.0
Nestjs cli	6.14.0
MongoDB Compass Community	1.20.4
Postman	7.18.0
Angular cli	8.3.23
Angular Material	8.2.3
Bootstrap	4.4.1

Fuente Autores (2020)

Cuadro 5. Requerimientos mínimos de software

Software mínimo	
Servidor	Aplicación web
pm2 4.2.3	Apache 2.4.41
npm 6.13.4	
Node.js 13.6.0	
MongoDB 4.2.0	
Distribucion de linux preferiblemente Ubuntu o Debian / Windows 10 (64 bits)	

Fuente: Autores (2020)

3.4.2.2 Requerimientos del hardware

Todo software requiere de una arquitectura física o equipos que lo soporte, es por ello que se tienen que cumplir con algunos requisitos de hardware, los cuales se

describen en el cuadro 6. Se debe mencionar que los requisitos mínimos del hardware requerido para poder soportar y/o ejecutar la aplicación están detallados en cuadro 7.

Cuadro 6. Requerimientos de hardware

Hardware	
Procesador	Intel core i5 3570k 3.80Ghz
Memoria Ram	8GB RAM DDR3 1600 Mhz
Disco solido	SDD 120 GB
Disco duro	HDD 1 TB
Tarjeta de video	AMD RX 570 4 GB GDDR5

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 7. Requerimientos mínimos de hardware

Hardware mínimo	
Servidor	Aplicación web
HDD 120 GB	SSD 16 GB
SSD 16 GB	4 GB RAM
4 GB RAM	Dual core 2.6 Ghz
Dual core 2.6 Ghz	

Fuente Autores (2020)

3.4.3 Definir roles y actores

Administrador: El rol de administrador lo conforman los miembros superiores del departamento de servicio técnico (Supervisor, Analista, Gerente). Tiene usuario y clave para registrar equipo, clientes y la relación entre estos, piezas de repuesto, agendar mantenimientos correctivos imprevistos, así como también configurar al sistema con respecto a los días laborales considerando los días festivos. Modificar perfil, actualizar datos y cambiar contraseña. También puede modificar los atributos de los clientes y equipos en la zona de estudio.

Técnico: tiene usuario y clave. Puede ver la relación que existe de los clientes con respecto a cada uno de sus equipos. Cargar reporte de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados, así como también añadir mantenimientos

correctivos no agendados. Visualiza la agenda y registra el estatus de las piezas de los equipos que se encuentran parcialmente operativos. Modifica su perfil, actualiza sus datos y cambia contraseña.

3.3.3.1 Análisis de Interacción.

Esta tarea trata de la descripción detallada de la interacción entre el usuario y el sistema. Para ello, se hizo uso del Lenguaje Modelado Unificado (UML) que posee entre otros diagramas, el diagrama de casos de uso, el cual, permite esbozar una representación gráfica de las funciones del sistema. Los casos de uso creados como parte del análisis se elaboraron tomando en cuenta los roles de los usuarios establecidos.

El diagrama de casos de uso muestra de forma gráfica los casos de uso, los cuales son entidades que modelan las funciones básicas que debe cumplir una aplicación y que cubre los requerimientos del usuario. El caso de uso de un usuario en particular se inicia cuando un actor intenta ingresar al sistema con su nombre de usuario y contraseña previamente asignada. Si la validación es fidedigna el usuario accede al sistema con los privilegios que le correspondan de acuerdo a su rol asignado. En el cuadro 8, se muestra la distribución según el rol de cada actor.

Cuadro 8. Relación roles y actor

Roles	Actor
Gerente	Administrador
Analista	Administrador
Supervisor	Administrador
Técnico	Usuario

Fuente: Autores (2020)

3.4.4 Diagramar casos de uso

A continuación, se expresan los diversos casos de uso a través de sus diagramas y cuadros descriptivos correspondientes, manifestándose de esa forma las alternativas de utilización del sistema en relación a los roles de cada usuario, anteriormente expuestos. Cabe mencionar, en el avance de la investigación, dicho instrumento será de gran utilidad para dirigir el proceso en su totalidad. A continuación, se ilustra el caso de vista general del sistema de información (ver figura 14). Seguidamente se visualizarán de manera detallada, cada uno de los casos de usos que componen al modelado de caso de uso ya ilustrado.

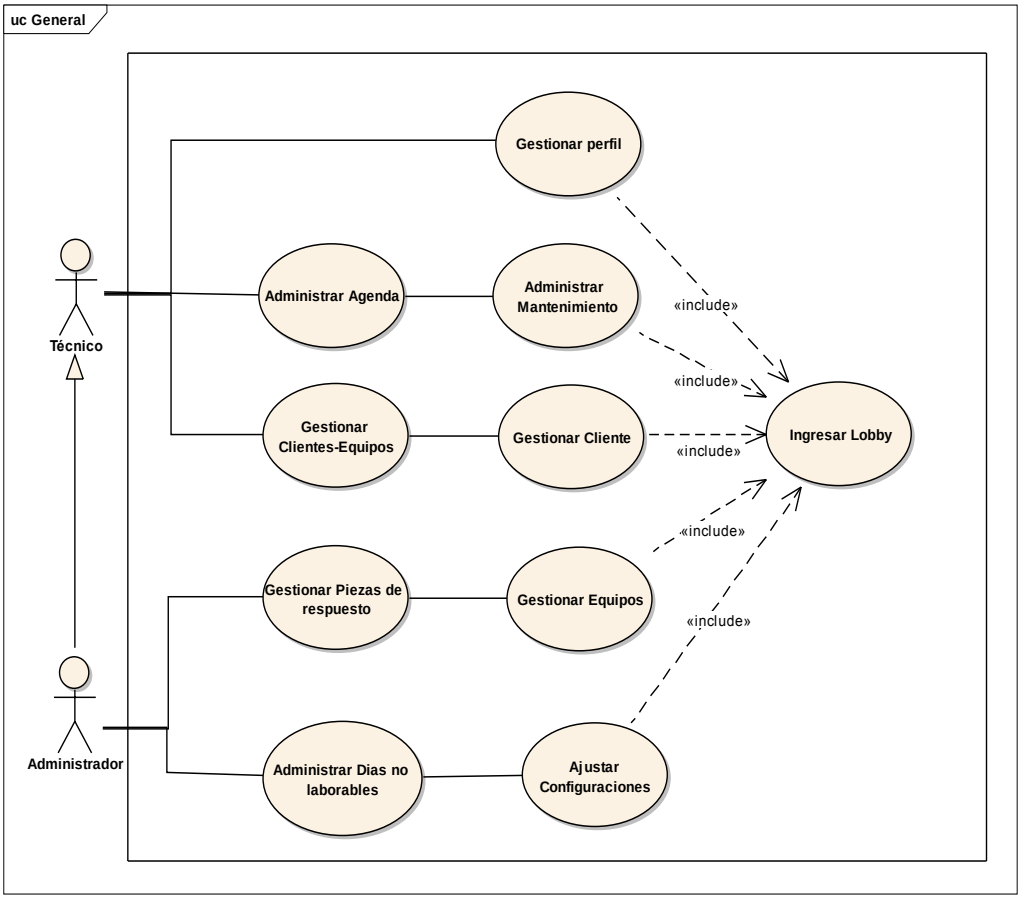


Figura 14. Caso de uso general del sistema
Fuente: Autores (2020)

3.4.4.1 Ingresar Lobby

Es uno de los casos de uso de gran importancia para la seguridad que el sistema de información requiere, debido que, es el encargado de validar al usuario y conceder el acceso al mismo al sistema y a toda la información que este posee. De igual forma le permite a cada uno de los usuarios recuperar su contraseña (ver figura 15).

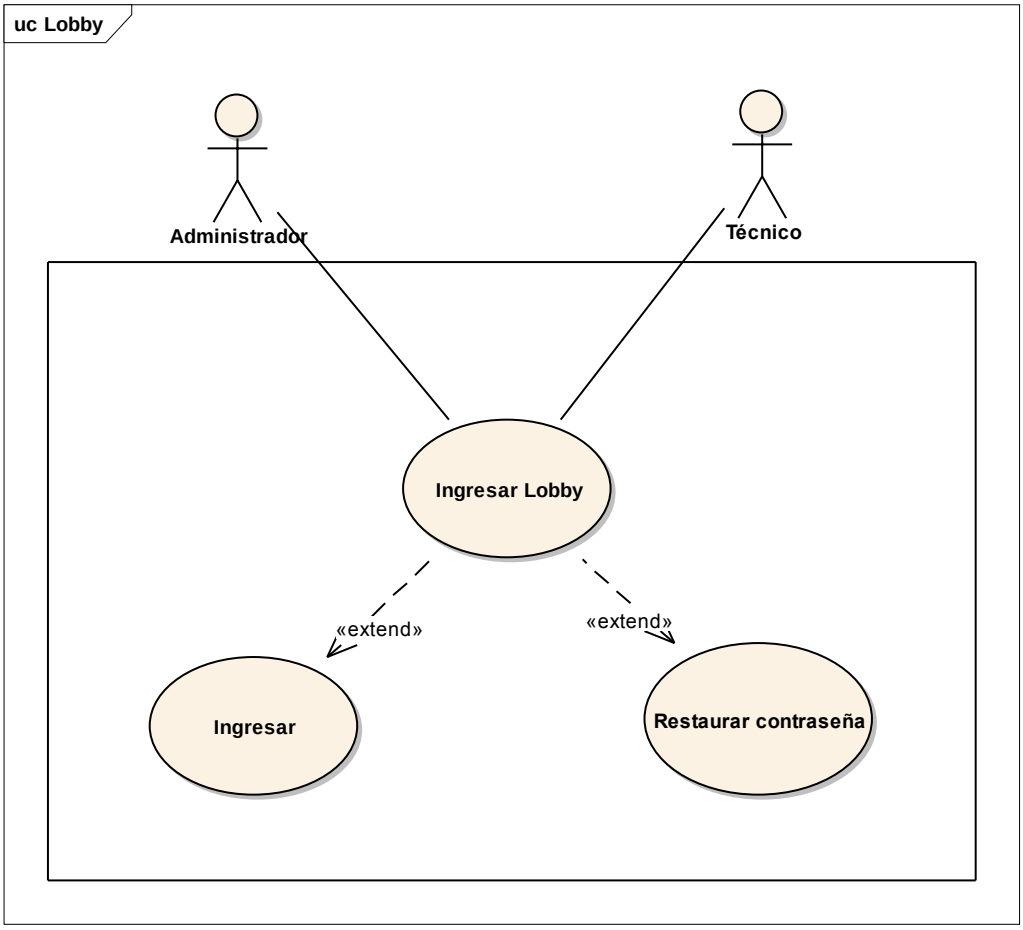


Figura 15. Caso de uso Entrar Lobby
Fuente: Autores (2020)

Descripción casos de usos Ingresar Lobby (ver cuadro 9 y 10)

Cuadro 9. Descripción caso de uso Ingresar

Caso de uso:	Ingresar Lobby (Ingresar)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar registrado en la base de datos.
Descripción:	Ingresar en el sistema para tener acceso a las funciones del mismo.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa credenciales.	
	2.- Valida datos.
	3.- Muestra alerta y envía al inicio de la aplicación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario ingresa credenciales.	
	1.- El sistema muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos no tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Valida datos.	
	1.- El sistema muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 10. Descripción Restaurar contraseña

Caso de uso:	Lobby (Recuperar contraseña)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar registrado en la base de datos.
Descripción:	Restaurar la contraseña de acceso al sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona olvide mi contraseña.	
	2.- Muestra vista de recuperar contraseña.
3.- Ingresa correo electrónico y pulsa enviar.	

Cuadro 10. Descripción Restaurar contraseña (cont.)

Actor(es)	Sistema
	4.- Valida datos.
	5.- Envía correo electrónico con enlace de recuperación.
	6.- Muestra notificación.
7.- Va al enlace.	
	8.- Muestra el formulario de recuperación.
9.- Ingresa datos solicitado.	
	10.- Muestra notificación y vuelve a Lobby.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 el usuario Ingresa correo electrónico y pulsa enviar.	
	1.- El sistema muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

3.4.4.2 Gestionar Perfil

Este caso de uso está dedicado al usuario y la personalización del mismo, permitirá visualizar los datos de su usuario registrados en la base de datos del sistema, así como le facilitara realizar el cambio de su contraseña de acceso a la aplicación, las veces que este lo desee. (Ver figura 16) (pág. 69)

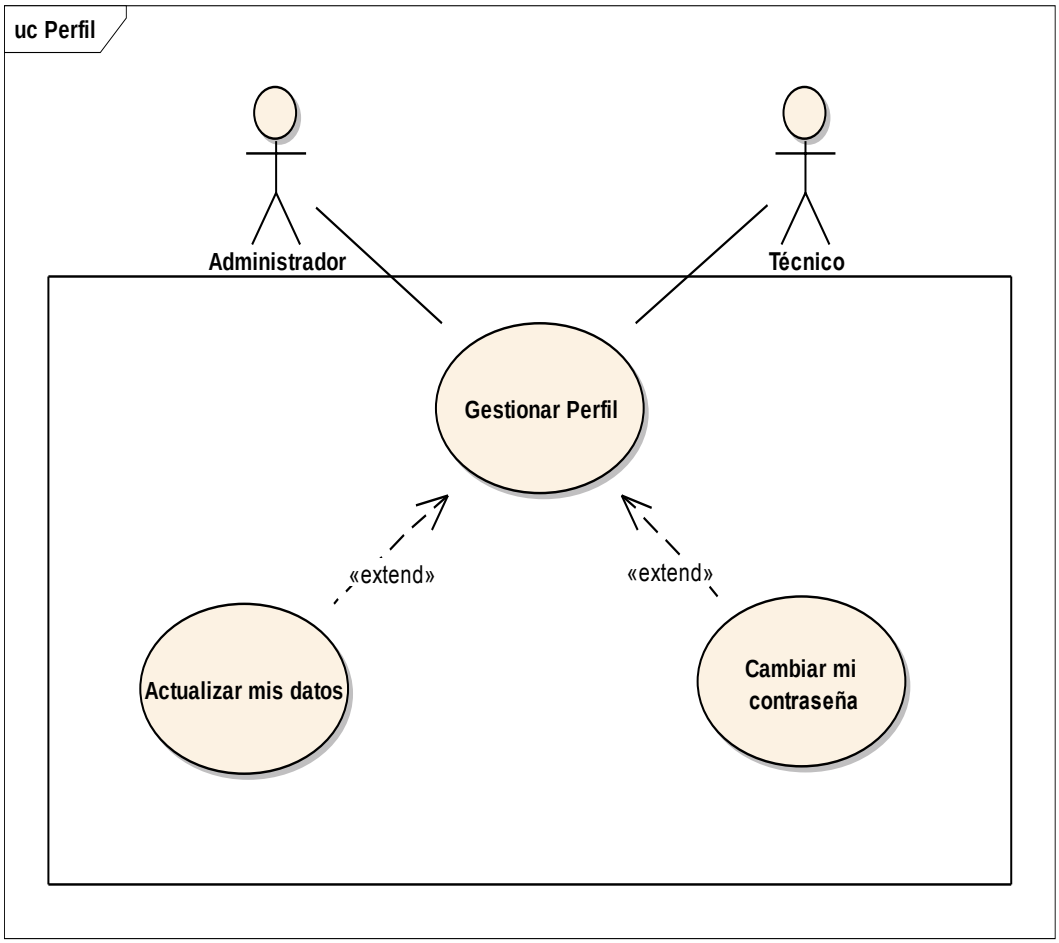


Figura 16 casos de uso Gestionar Perfil
Fuente: Autores (2020)

Descripción caso de uso Gestionar Perfil (ver cuadro 11 y 12)

Cuadro 11. Descripción Actualizar mis datos

Caso de uso:	Gestionar mi perfil (Actualizar mis datos)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Modificar los datos del usuario.

Cuadro 11. Descripción Actualizar mis datos (cont.)

Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Muestra vista Perfil
2.- Selecciona editar datos.	
	3.- Muestra campos con los datos.
4.- Modifica los datos deseados.	
	5.- Valida datos.
	6.- Actualiza datos y muestra notificación.
Curso Alterno #1: Rellenar los campos obligatorios.	
Paso 4 el actor Modifica los datos deseados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 4 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 12. Descripción Cambiar contraseña

Caso de uso:	Gestionar mi perfil (Cambiar mi contraseña)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Cambiar la contraseña de acceso al sistema del usuario.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Seleccionar cambiar contraseña.	
	2.- Muestra formulario de cambiar contraseña.
3.- Ingresa los datos solicitados y pulsa modificar.	
	4.- Valida datos.

Cuadro 12. Descripción Cambiar contraseña (cont.)

	5.- Modifica datos y muestra mensaje de exitoso.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 El actor ingresa los datos solicitados.	
	1.- El sistema muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos ingresados no cumplen la condición.	
Paso 4 el sistema Valida datos ingresados.	
	1.- El sistema muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

3.4.4.3 Gestionar Cliente

El caso de uso a continuación se encarga de la gestión de todos los clientes de la organización, lo cual permitirá tener un registro de los mismos y así poder llevar un mejor control de estos. Las actividades que presenta se podrán observar en la figura 17 (pág. 72), las cuales serán descritas a mayores detalles.

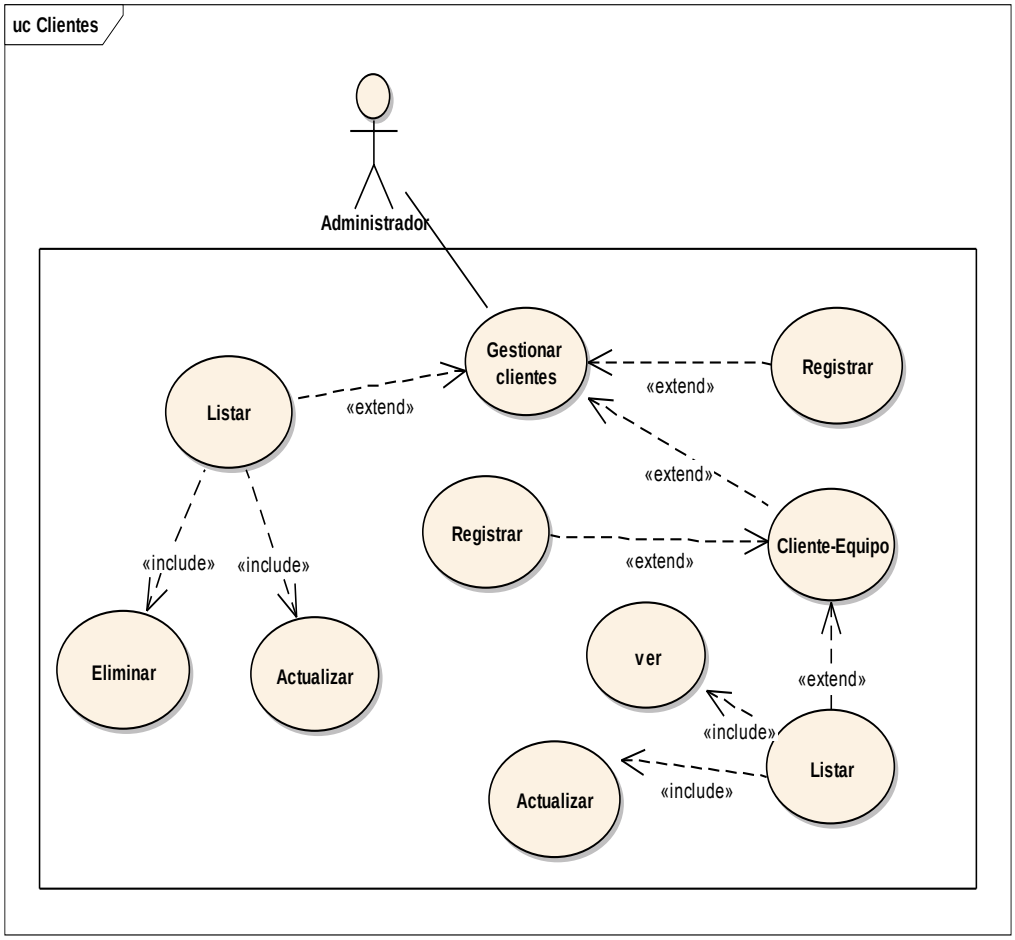


Figura 17. Caso de uso Gestionar cliente
Fuente: Autores (2020)

Descripción de caso de uso de Gestionar Clientes (ver los siguientes cuadro 13-20) (pág. 73–77).

Cuadro 13. Descripción Registrar cliente

Caso de uso:	Gestionar Clientes (Registrar)	
Actor(es):	Administrador.	
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El cliente no debe estar registrado en el sistema.	
Descripción:	Registrar un nuevo cliente en el sistema.	
Curso Normal de los Eventos:		
Actor(es)		**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.		
		2.- Válida datos.
		3.-Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.		
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.		
		1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 14. Descripción listar cliente

Caso de uso:	Gestionar Clientes (Listar)	
Actor(es):	Administrador.	
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.	
Descripción:	Se desea listar todos los clientes registrados en el sistema	
Curso Normal de los Eventos:		
Actor(es)		**Sistema**
		1.- Carga la lista de clientes en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 15. Descripción actualizar cliente

Caso de uso:	Gestionar Clientes (Actualizar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El cliente debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Actualizar información de un cliente en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona cliente de la lista.	
	2.- Muestra campos de actualización
3.- Modifica datos solicitados.	
	4.- Válida datos.
	5.-Actualiza información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 16. Descripción caso de uso eliminar cliente

Caso de uso:	Gestionar Clientes (Eliminar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El cliente debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	El usuario desea eliminar a un cliente.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1. Selecciona cliente a eliminar	
	2.- Valida datos
	3.- Elimina cliente

Fuente: Autores (2020)

Descripción caso de uso Cliente-Equipo: este corresponde a un sub-módulo de Cliente.

Cuadro 17. Descripción caso de uso listar cliente-equipo

Caso de uso:	Gestionar Clientes-Equipo (Listar)
Actor(es):	Administrador. Técnico
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea listar la relación que existe del cliente con los equipos en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga la lista de equipos en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 18. Descripción caso de uso ver cliente- equipo

Caso de uso:	Gestionar Clientes-Equipos (Ver)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	El usuario desea ver equipo con relación al cliente.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1. Selecciona cliente-equipo	
	1.- El sistema muestra en la vista los datos del equipo con relación al cliente en el sistema

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 19: Descripción caso de uso registrar cliente

Caso de uso:	Gestionar Clientes-Equipos (Registrar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El equipo no debe estar registrado y relacionado con el cliente en el sistema.
Descripción:	Registrar un nuevo equipo con relación al cliente en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.	
	2.- Válida datos.
	3.- Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 20. Descripción caso de uso actualizar cliente-equipo

Caso de uso:	Gestionar Clientes-Equipos (Actualizar)	
Actor(es):	Administrador.	
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El equipo debe estar registrado en el sistema.	
Descripción:	Actualizar información de la relación de un cliente y un equipo en el sistema	
Curso Normal de los Eventos:		
Actor(es)		**Sistema**
		1.- Muestra lista clientes-equipos registrados.
2.- Pulsa editar en el equipo.		
		3.- Muestra lista de datos del Equipo.
4.- Actualiza los datos deseados.		
		5.- Valida datos.
		6.- Almacena datos y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.		
Paso 4 el usuario Modifica los datos deseados.		
		1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 4 del curso normal.		

Fuente: Autores (2020)

3.4.4.4 Gestionar Equipos

El caso de uso presente está dedicado a toda la gestión de los equipos y piezas que emplea la organización, para el cual solo tendrán acceso los niveles de acceso administrador como ocurre en el caso de los clientes. En este se especian los procesos registrar, actualizar y un sub-modulo donde se encuentran procesos similares que se pueden modular gracias a la base de datos del sistema de información. En la figura

siguiente se muestra el caso de uso que describe detalladamente las actividades (ver figura 18).

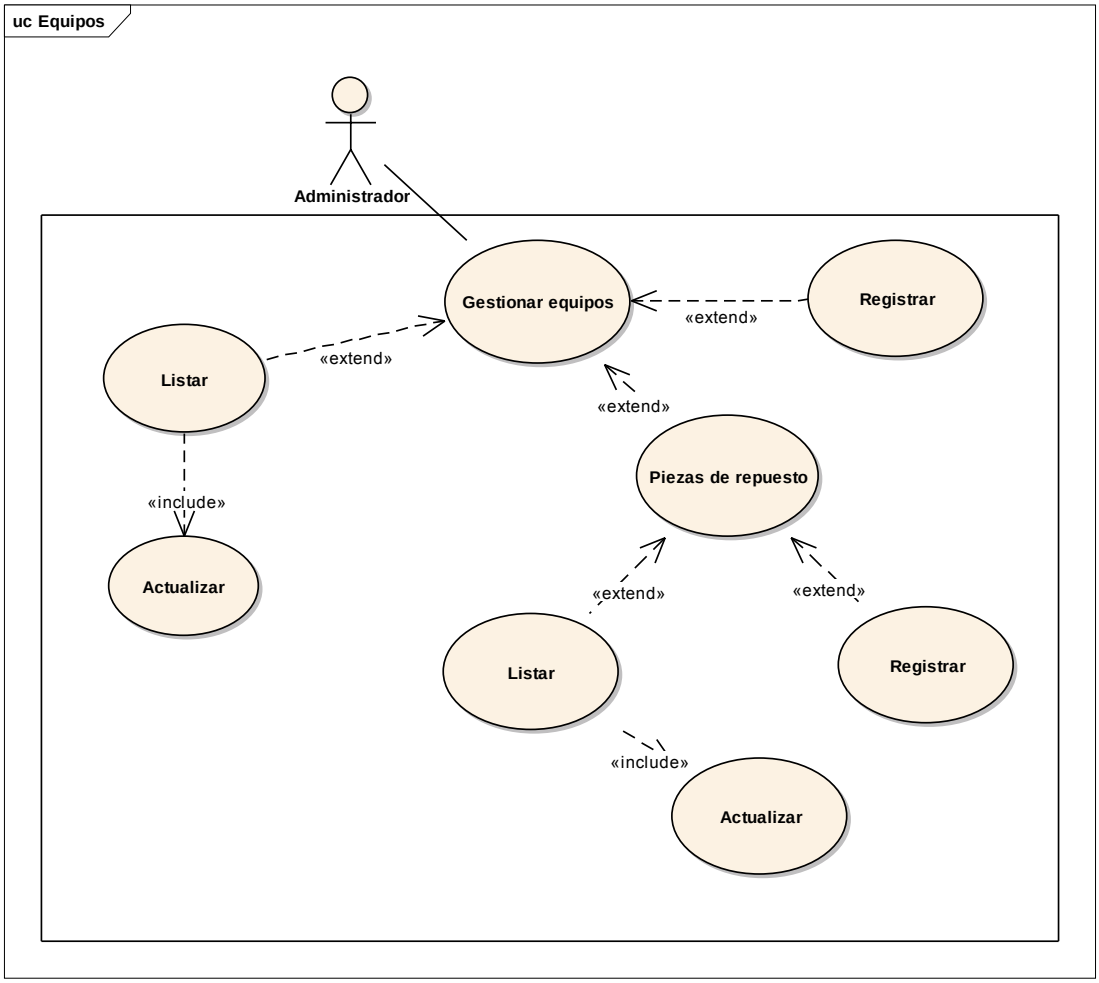


Figura 18. Caso de uso gestionar equipos
Fuente: Autores (2020)

Descripción de los casos de uso de gestionar equipos, observar los siguientes seis cuadros para ver los detalles (ver cuadro 21- 26) (pág. 79 -82).

Cuadro 21. Descripción de caso registrar equipo

Caso de uso:	Gestionar Equipos (Registrar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El equipo no debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Registrar un nuevo equipo en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.	
	2.- Válida datos.
	3.- Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 22. Descripción de caso de uso listar equipos

Caso de uso:	Gestionar Equipos (Listar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea listar todos los equipos registrados en el sistema
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga la lista de equipos en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 23. Descripción de caso de uso actualizar equipos.

Caso de uso:	Equipos (Actualizar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El equipo debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Actualizar información de un equipo en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona equipo de la lista	
	2.- Muestra campos de actualización
3.- Modifica los datos deseados.	
	4.- Valida datos.
	5.- Actualiza información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 4 Modifica los datos deseados.	
	1.- Muestra notificación
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema válido datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Descripción caso de uso de Gestionar Piezas de repuesto: Este corresponde a un sub-módulo de Gestionar Equipo.

Cuadro 24. Descripción caso de uso registrar piezas de repuesto

Caso de uso:	Gestionar Piezas de repuesto (Registrar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • La pieza no debe estar registrada en el sistema.
|Descripción:	Registrar una nueva pieza de repuesto en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.	
	2.- Válida datos.
	3.- Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 25. Descripción caso de uso listar piezas de repuesto

Caso de uso:	Pieza de repuesto (Listar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea listar todas las piezas de repuesto registrados en el sistema
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga la lista de piezas de repuesto en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 26. Descripción de caso de uso actualizar piezas de repuesto

Caso de uso:	Gestionar Piezas de repuesto (Actualizar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • La pieza debe estar registrada.
Descripción:	Actualizar información de una de las piezas en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona piezas de repuesto de la lista	
	2.- Muestra campos de actualización
3.- Modifica los datos deseados.	
	4.- Válida datos.
	5.- Actualiza información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 Modifica los datos deseados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema valido datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

3.4.4.5 Ajustar Configuraciones

El caso de uso Ajustar configuraciones refleja la interacción existente entre el administrador y el enlace de ajuste de configuraciones el cual muestra los días laborables (o hábiles) y un sub-módulo de días no laborables que señala únicamente días festivos o algún imprevisto de última hora. (Ver figura 19).

Descripción de los casos de uso de ajustar configuraciones, observar los siguientes seis cuadros para ver los detalles (ver cuadro 27-30) (pág. 84–85).

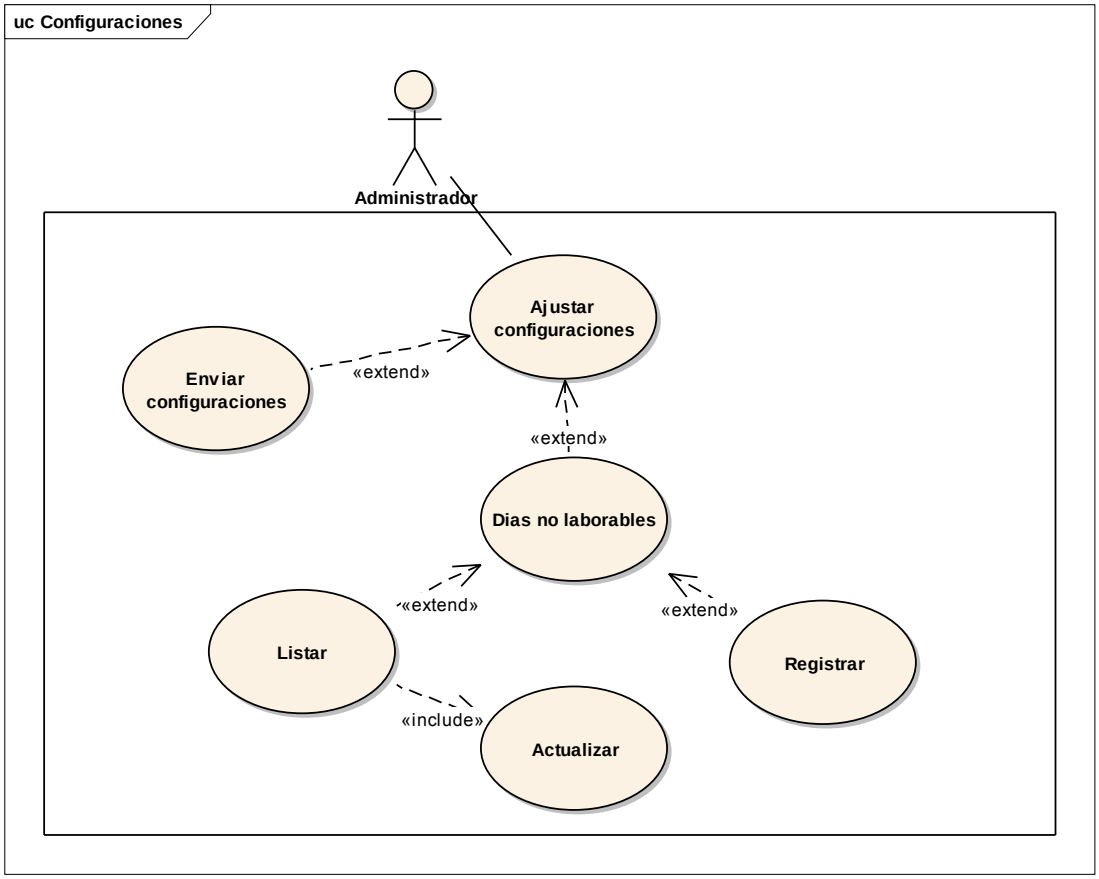


Figura 19. Caso de uso Ajustar configuraciones
Fuentes: Autores (2020)

Cuadro 27. Descripción caso de uso enviar configuraciones

Caso de uso:	Ajustar Configuraciones (Enviar configuraciones)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea enviar todas las configuraciones a la base de datos.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Seleccionar configuración	
	1.- Se envían todas las configuraciones a la base de datos.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 28. Descripción caso de uso registra día no laborable

Caso de uso:	Ajustar Días no laborables (Registrar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El día no debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Asignar un día no laborable en la agenda
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.	
	2.- Válida datos.
	3.- Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 2 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 29. Descripción caso de uso listar día no laborable

Caso de uso:	Ajustar Día no laborable (Listar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea mostrar los días no laborables
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga los días no laborables en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 30. Descripción caso de uso actualizar día no laborable

Caso de uso:	Ajustar Días no laborable (Actualizar)
Actor(es):	Administrador.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El día laborable debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Actualizar información de un cliente en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona registro a actualizar	
	2.- Muestra campos de actualización
3.- Modifica los datos deseados	
	4.- Válida datos.
	3.- Actualiza información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 Modifica los datos deseados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 4 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 4 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

3.4.4.6 Administrar Mantenimiento

Este caso de uso se encarga de reflejar todas las funciones de mantenimiento, permitiendo así llevar un control de los mismos a través de una agenda inteligente, la cual es a la vez un sub-módulo de este enlace. (Ver figura 20)

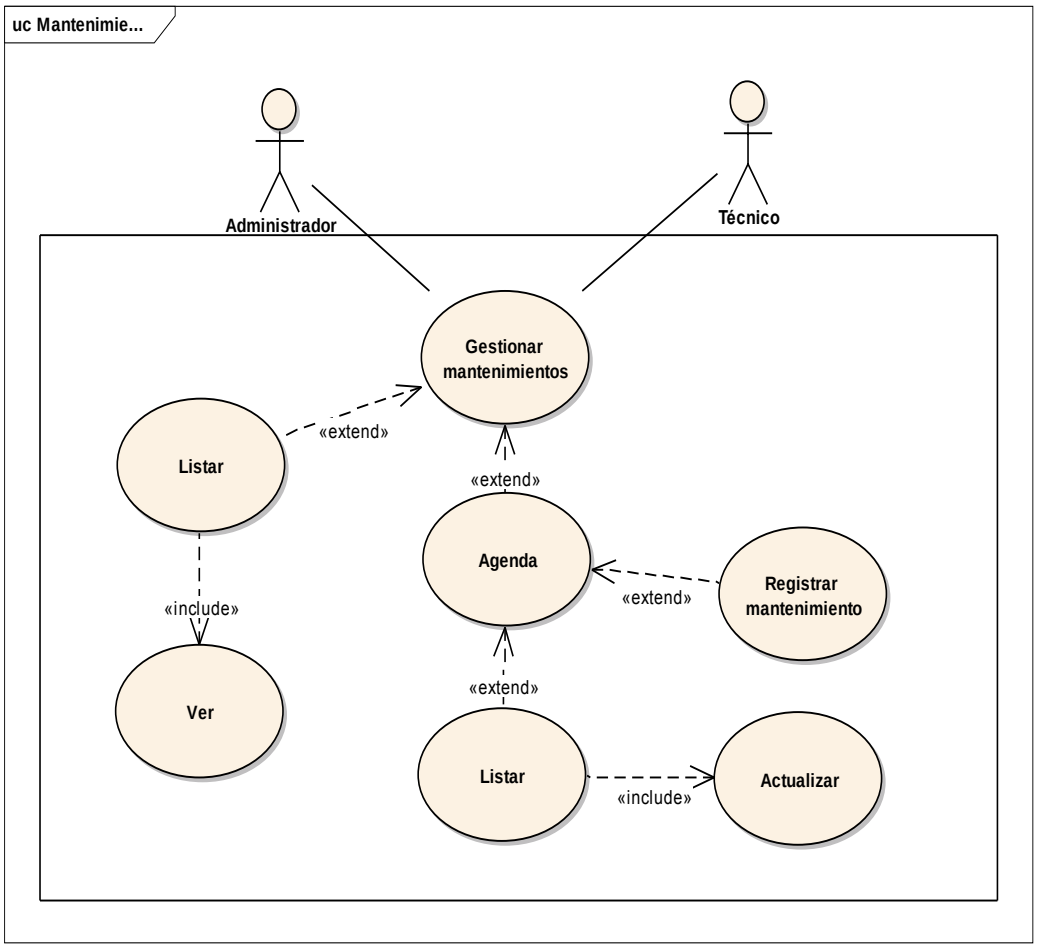


Figura 20. Caso de uso Administrar mantenimiento
Fuente: Autores (2020)

Descripción de caso de uso gestionar mantenimiento (ver cuadros 31-35) (pág. 87–88).

Cuadro 31. Descripción caso de uso de listar mantenimiento

Caso de uso:	Administrar Mantenimientos (Listar)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea listar todos los mantenimientos registrados en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga la lista de mantenimientos en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 32. Descripción caso de uso de ver mantenimiento

Caso de uso:	Administrar Mantenimientos (Ver)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	El usuario desea ver detalles de los mantenimientos en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Seleccionar mantenimiento deseado	
	2.- El sistema muestra en la vista los mantenimientos realizados en el sistema.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 33. Descripción caso de uso de listar agenda

Caso de uso:	Agenda (Listar)
Actor(es):	Administrador, Técnico
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Se desea listar todos los mantenimientos registrados en una agenda
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
	1.- Carga la lista de mantenimientos en la vista.

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 34. Descripción caso de uso registrar mantenimiento en agenda

Caso de uso:	Administrar Agenda (Registrar mantenimiento)
Actor(es):	Administrador, Técnico
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema. • El mantenimiento no debe estar registrado en el sistema.
Descripción:	Registrar un nuevo mantenimiento en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Ingresa datos solicitados.	
	2.- Válida datos.
	3.- Almacena información y muestra notificación.
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 1 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 1 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 35. Descripción de caso de uso actualizar mantenimiento

Caso de uso:	Agenda (Actualizar)
Actor(es):	Administrador, Técnico.
Pre-condición:	• El actor debe estar dentro del sistema.
Descripción:	Actualizar información de un mantenimiento en el sistema.
Curso Normal de los Eventos:	
Actor(es)	**Sistema**
1.- Selecciona equipo a actualizar	
	2.- Muestra formulario de actualizar mantenimiento
3.- Ingresa datos solicitados.	
	4.- Válida datos.
	5.- Muestra en agenda próximo mantenimiento
Curso Alterno #1: No se rellenaron todos los campos.	
Paso 3 el usuario Ingresa datos solicitados.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	
Curso Alterno #2: Los datos tienen coincidencia en la base de datos.	
Paso 4 el sistema Válida datos.	
	1.- Muestra notificación.
2.- El caso de uso continúa en el paso 3 del curso normal.	

Fuente: Autores (2020)

3.5 FASE III: DISEÑO DEL SISTEMA

Esta fase consistió en realizar el diseño estructural de la aplicación, describiendo los diseños arquitectónicos, navegación e interfaz; además de definir los modelos matemáticos y el modelo de base de datos, cumpliendo así con los requisitos y requerimientos necesarios para su desarrollo y construyendo a hacer un software confiable y que cumpla con las operaciones exigidas por los usuarios.

3.5.1 Diseño arquitectónicos

Este diseño permitió definir la estructura total para la aplicación web, mediante diagramas de secuencia que describe las operaciones realizadas en cada uno módulo que lo conforma al sistema, haciendo énfasis en la secuencia de los mensajes intercambiados por los objetos y de despliegue que relaciona la base de datos con el ordenador (frontend y backend).

A continuación, se muestran los diagramas de secuencia, los cuales fueron definidos a partir de las descripciones de los casos de uso (ver figuras 21–26) (pág. 90–98).

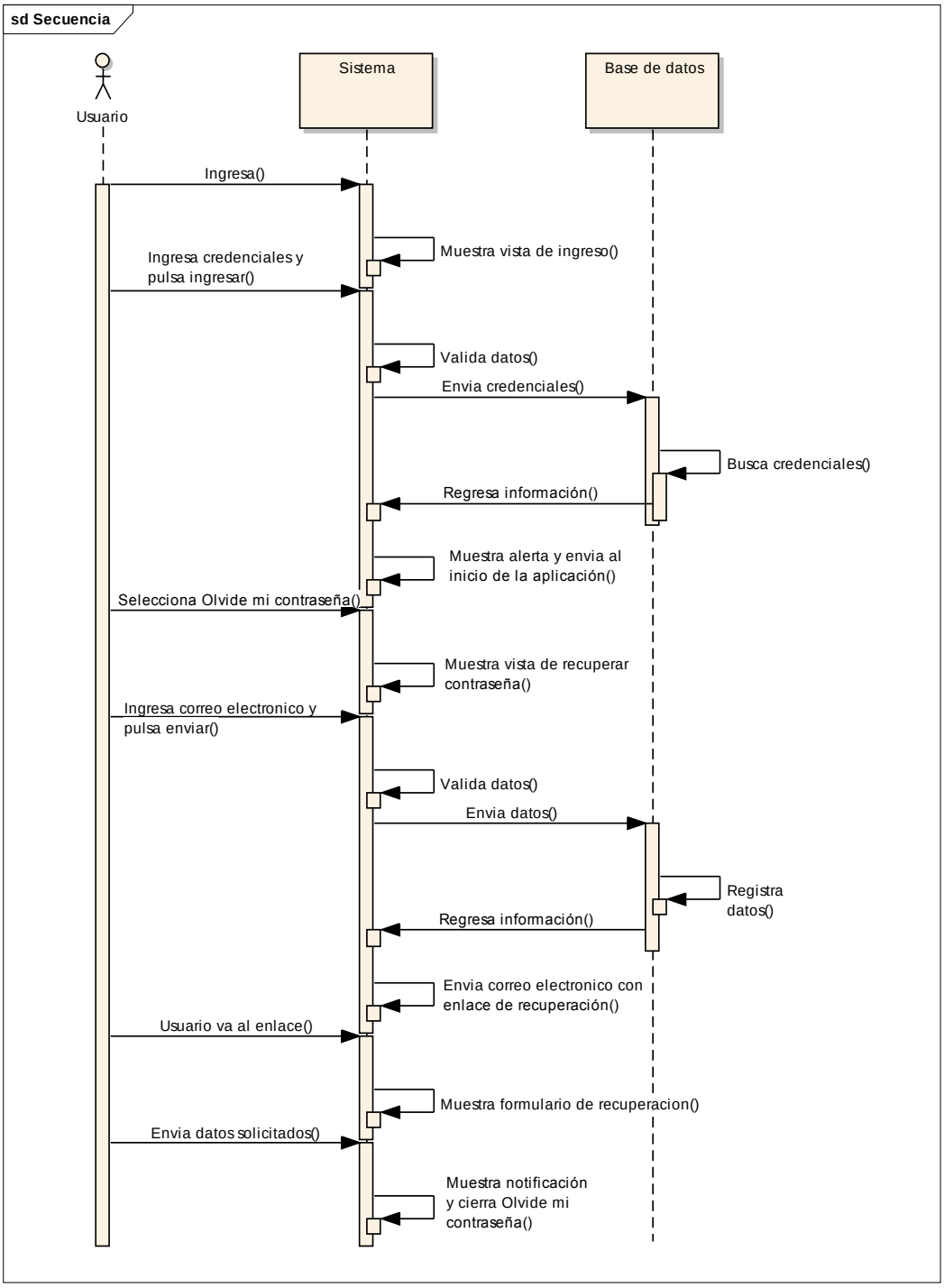


Figura 21: Diagrama de secuencia: Ingresar Lobby
Fuente: Autores (2020)

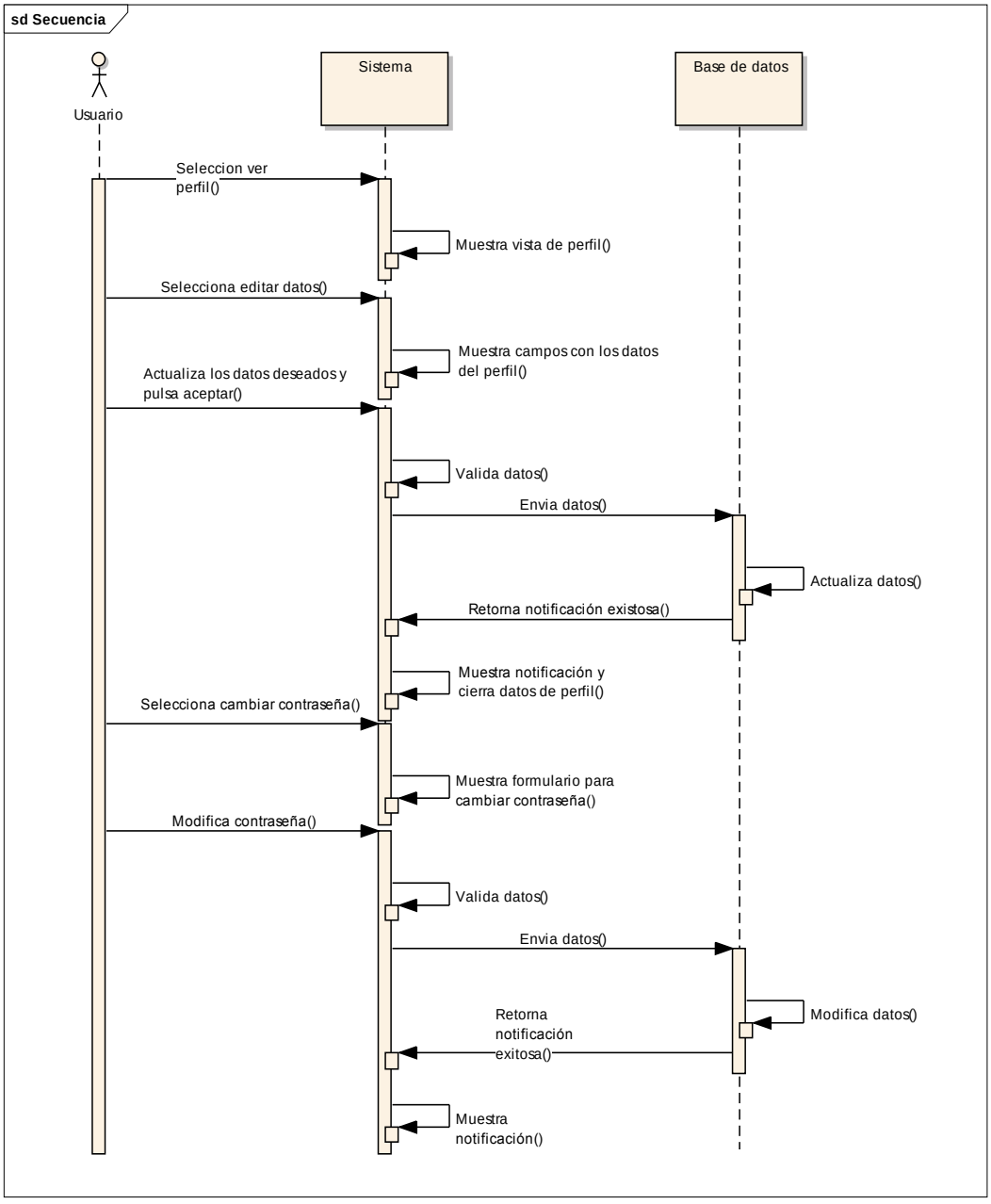


Figura 22: Diagrama de secuencia: Gestionar perfil
Fuente: Autores (2020)

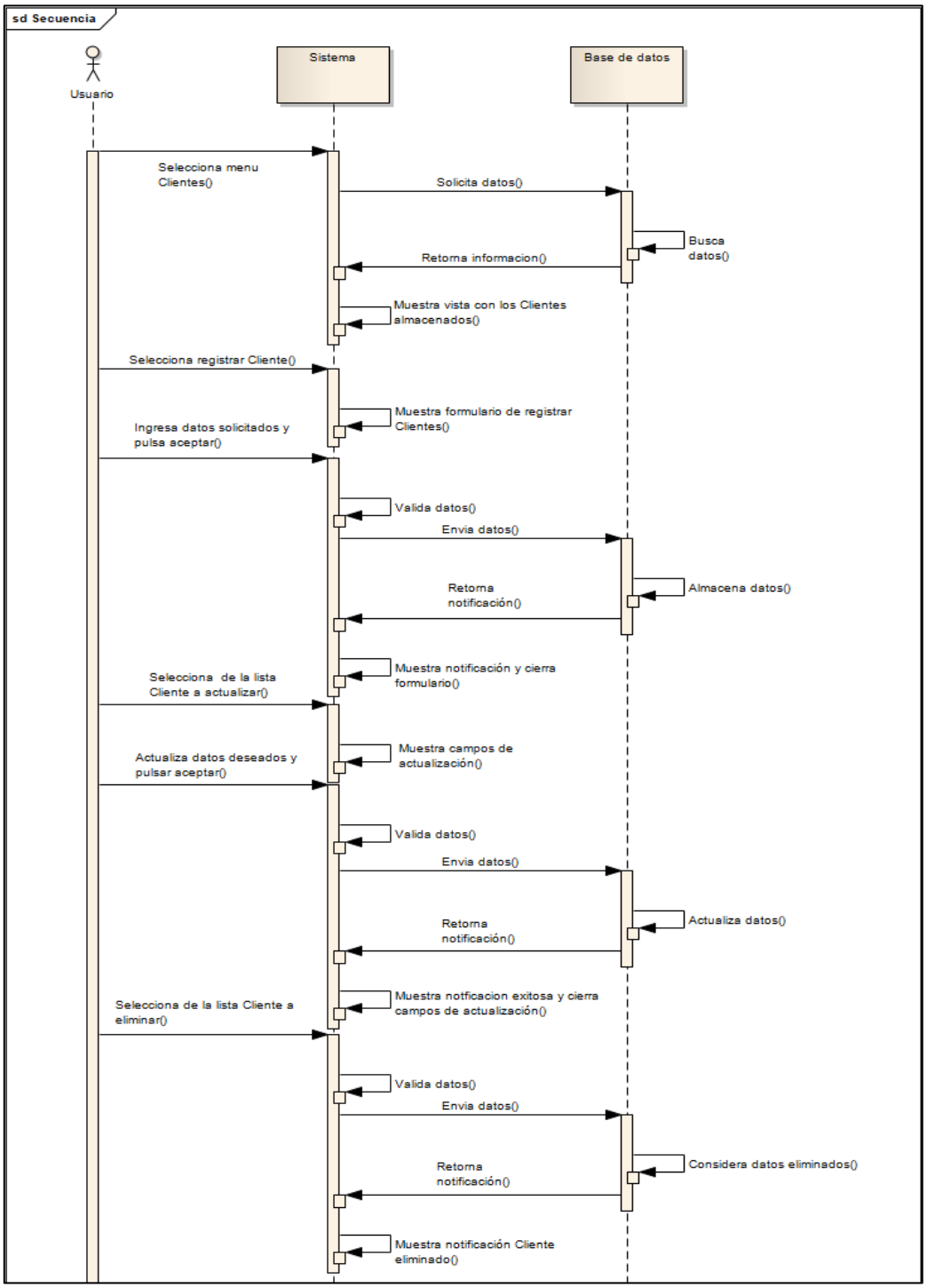


Figura 23: Diagrama de secuencia: Gestionar cliente (1/2)

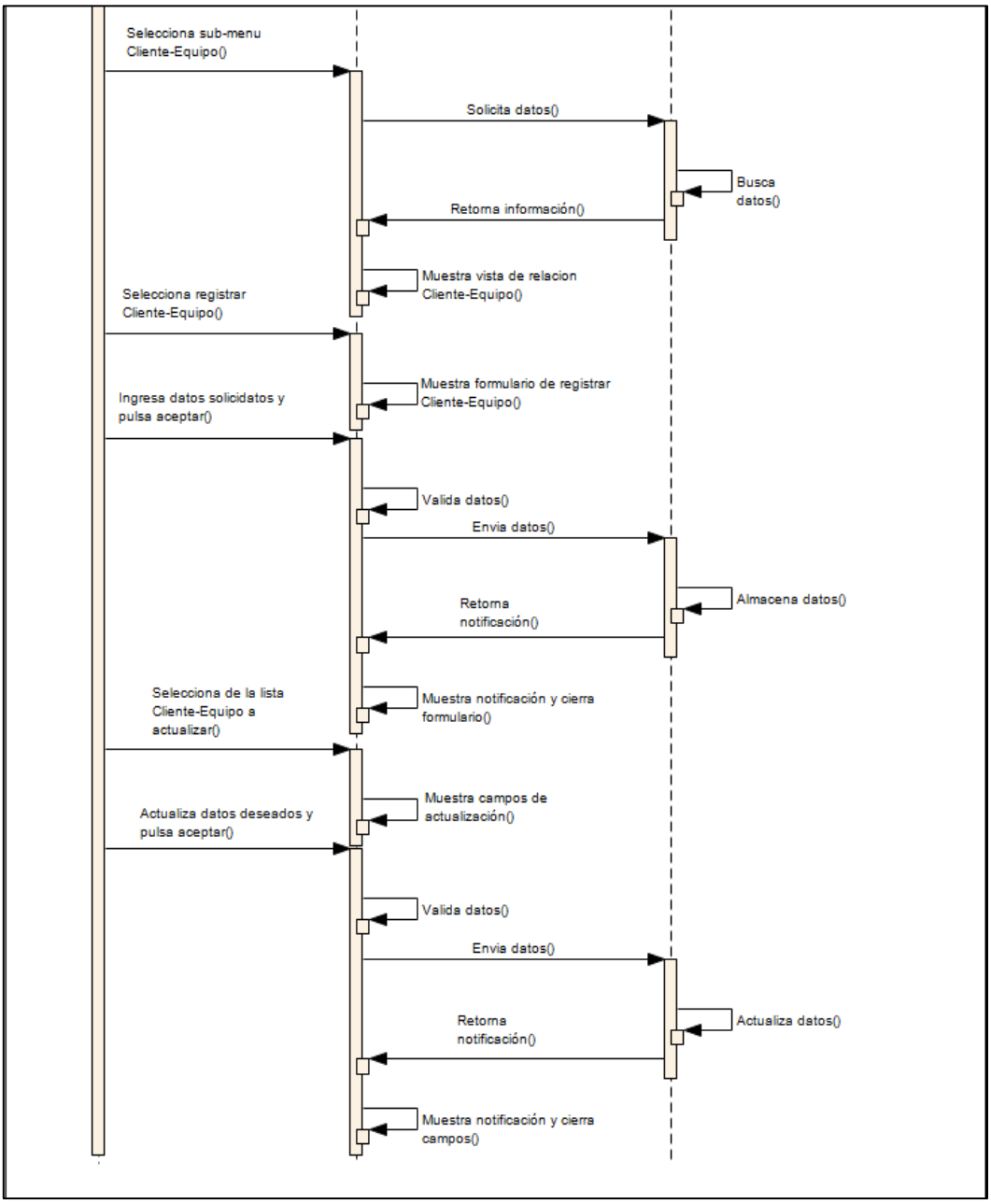


Figura 23: Diagrama de secuencia: Gestionar cliente (2/2)
Fuente: Autores (2020)

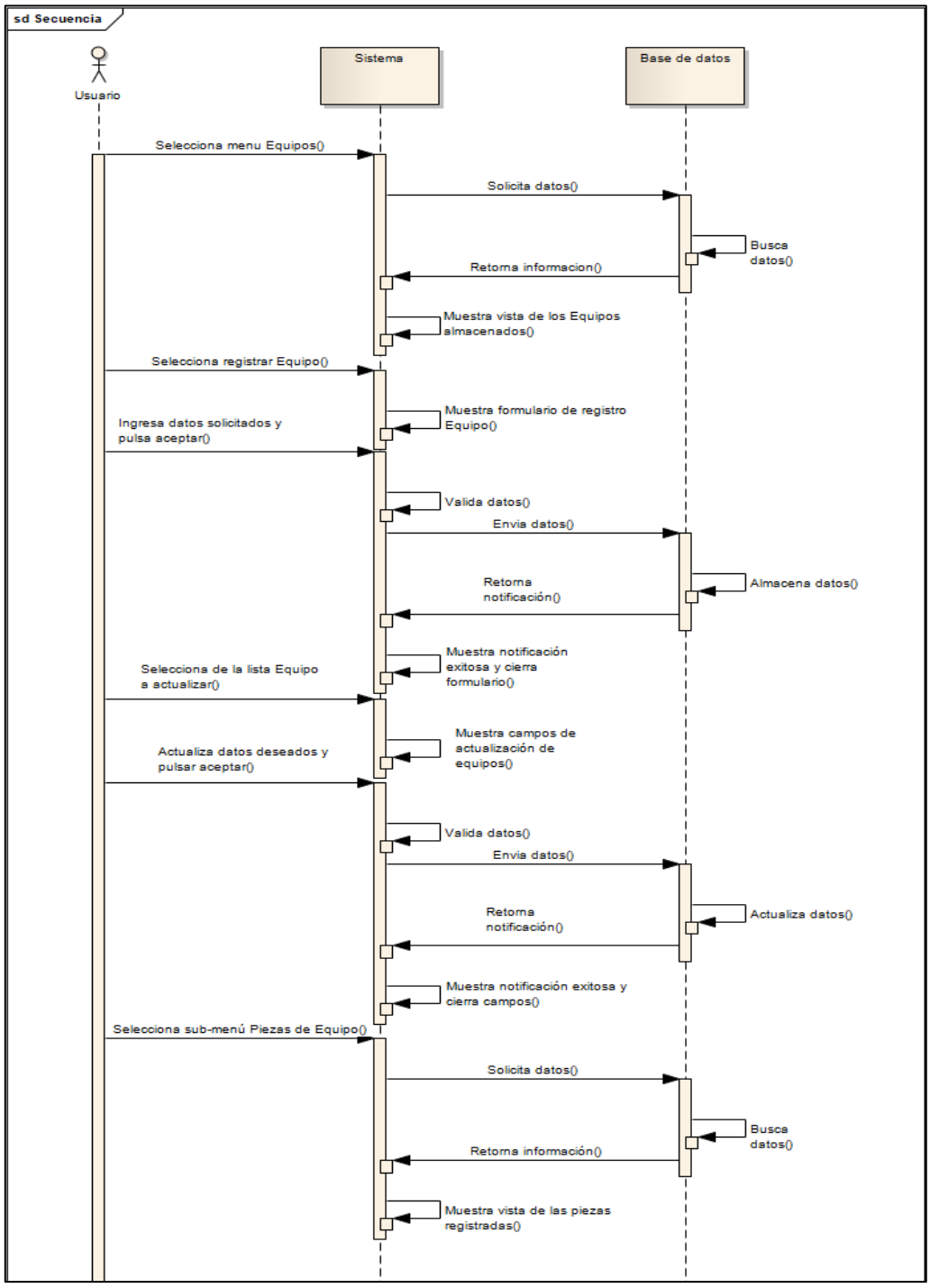


Figura 24: Diagrama de secuencia: Gestionar equipos (1/2)

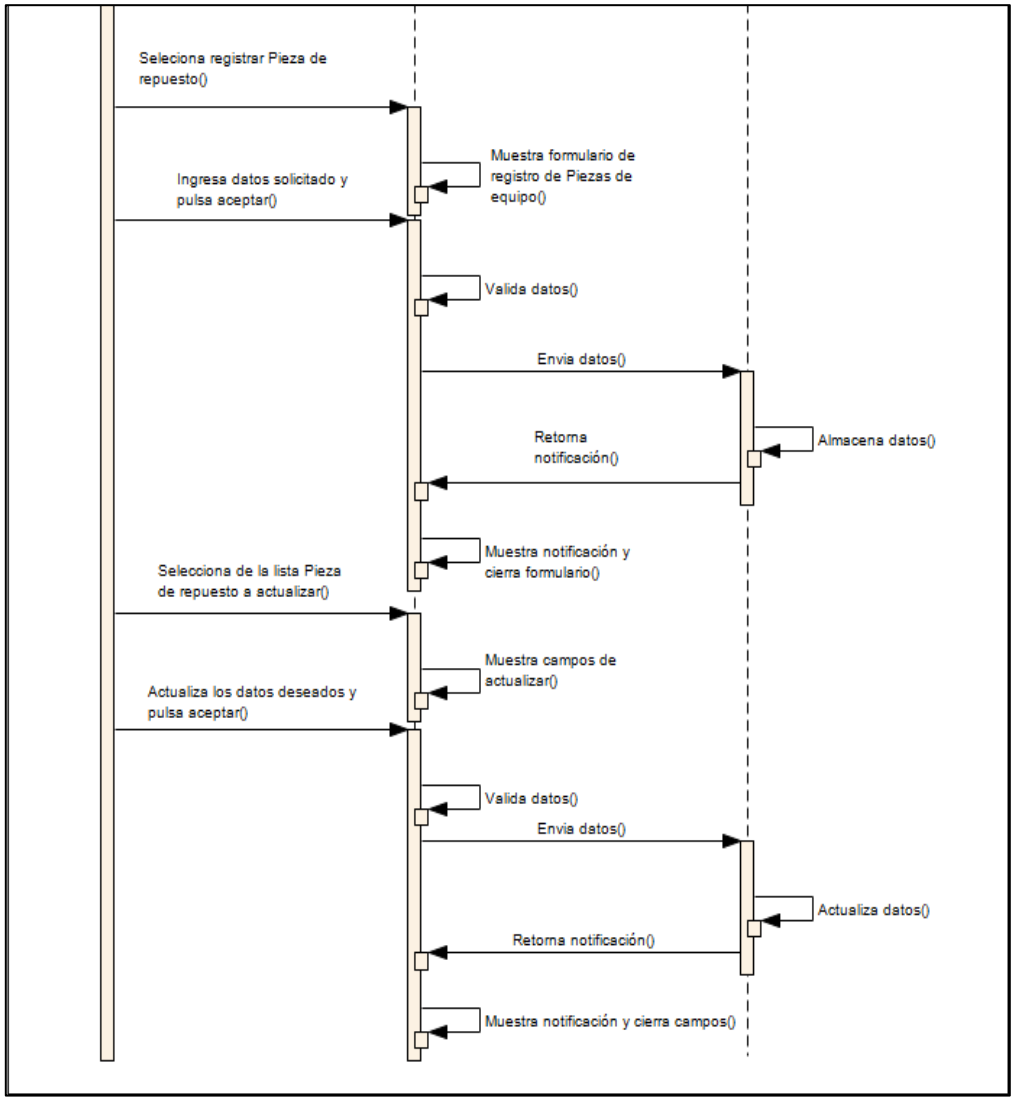


Figura 24: Diagrama de secuencia: Gestionar equipos (2/2)
Fuente: Autores (2020)

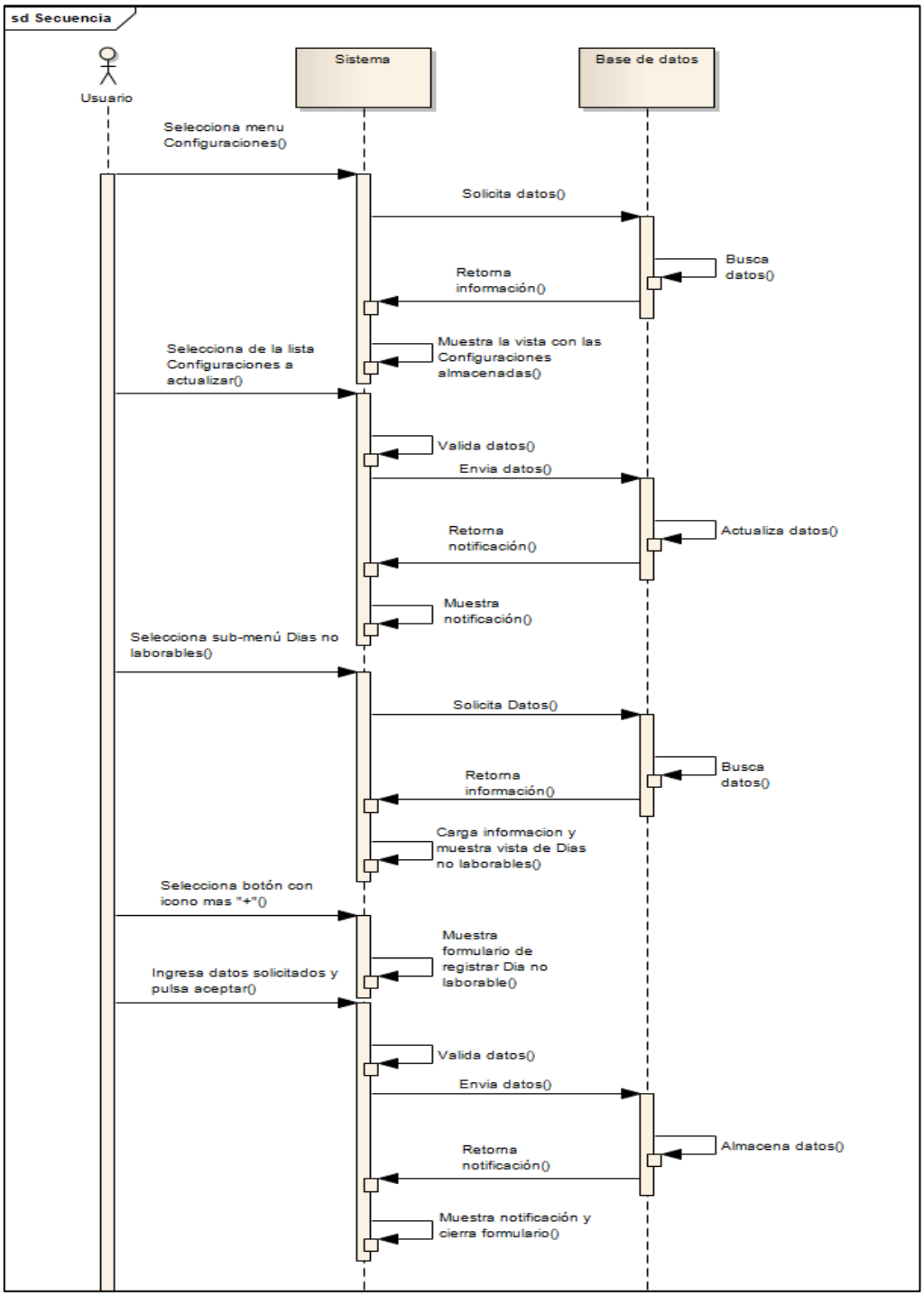


Figura 25: Diagrama de secuencia: Ajustar configuraciones (1/2)

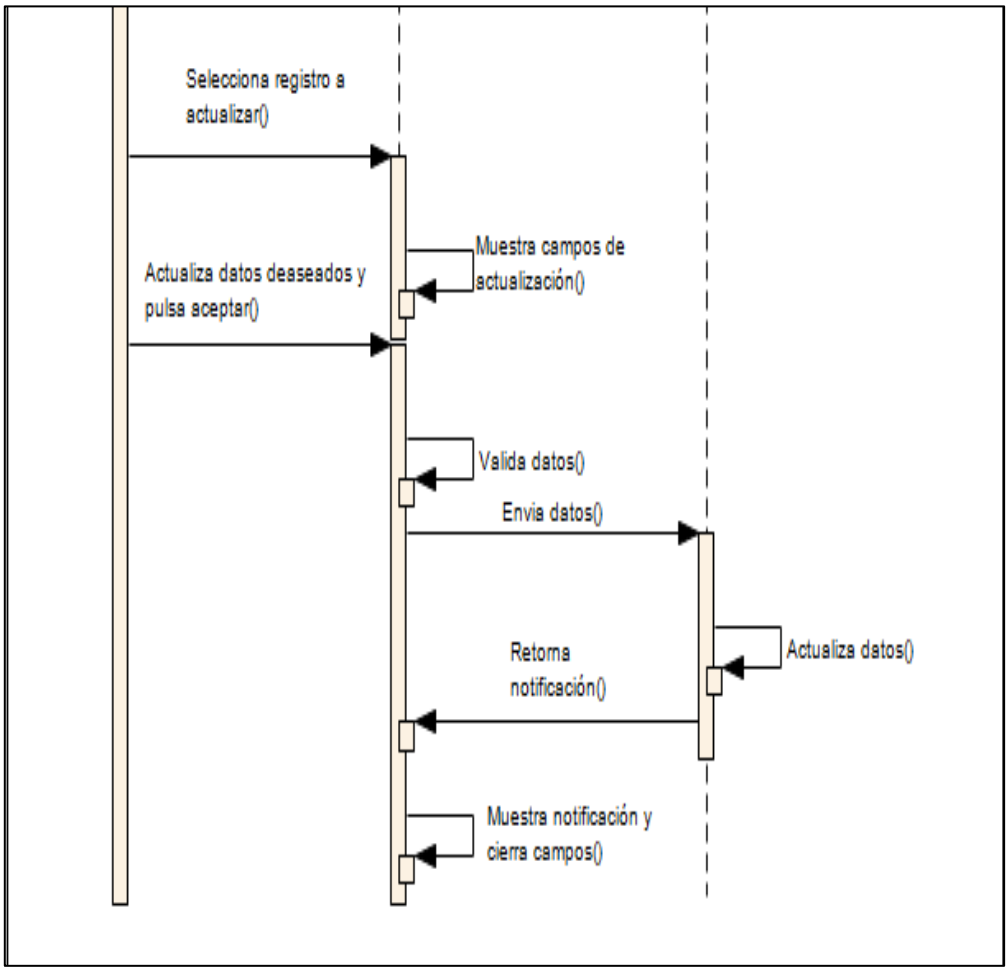


Figura 25: Diagrama de secuencia: Ajustar configuraciones (2/2)
Fuente: Autores (2020)

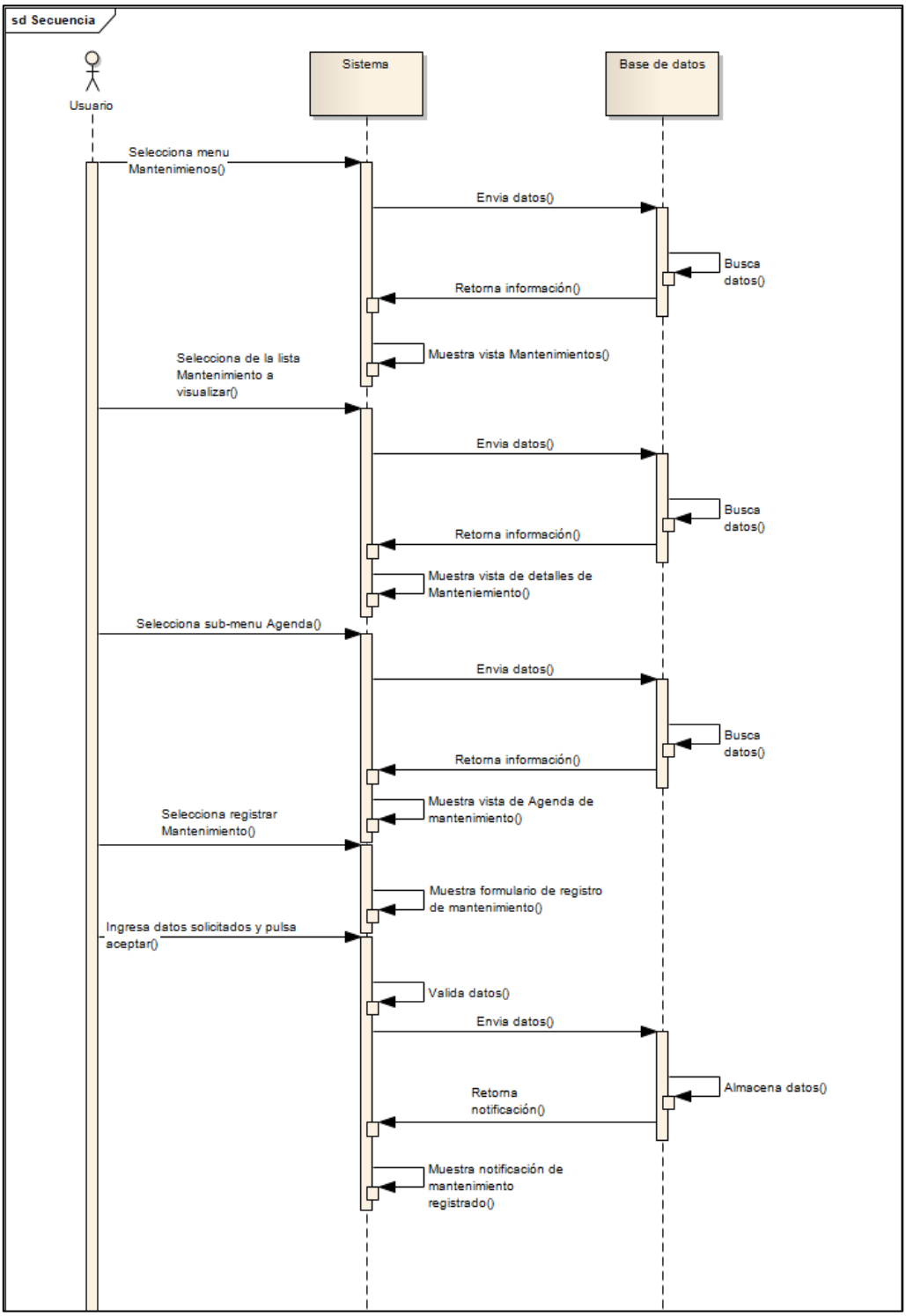


Figura 26: Diagrama de secuencia: Administrar mantenimiento (1/2)

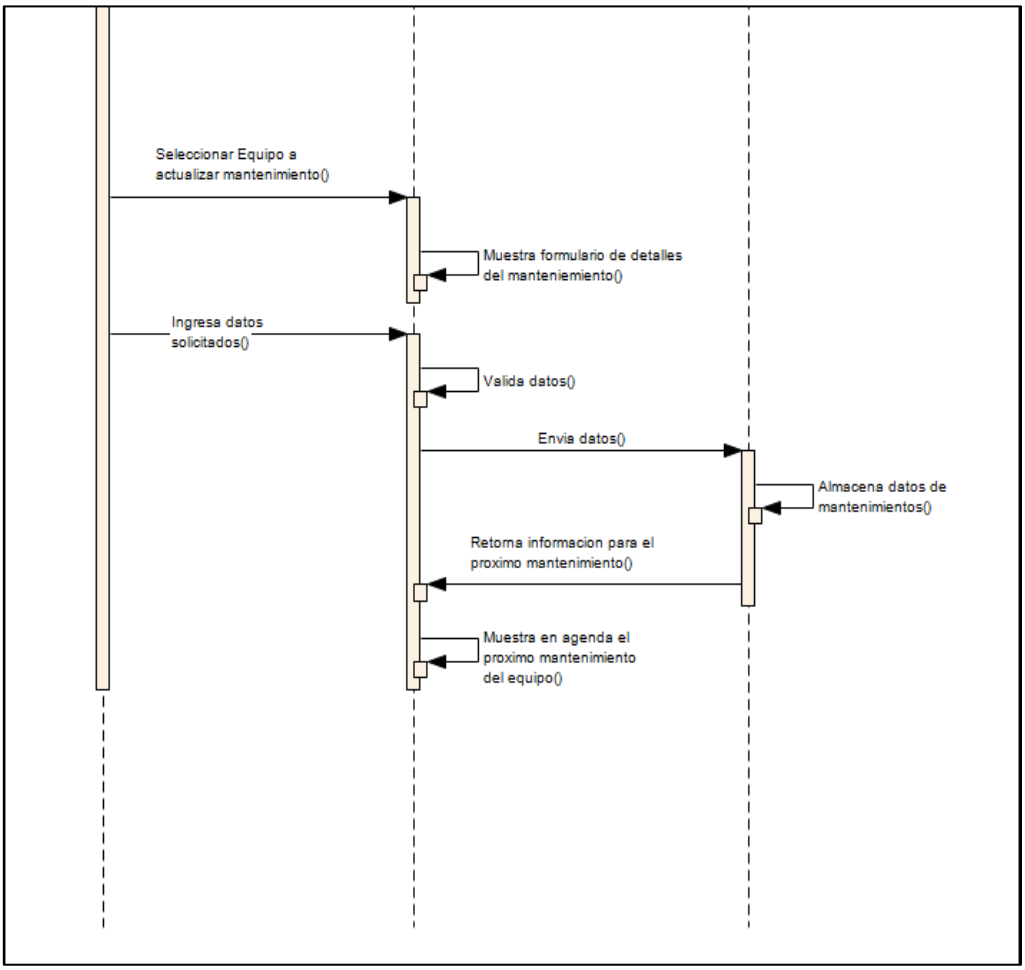


Figura 26: Diagrama de secuencia: Administrar mantenimiento (2/2)
Fuente: Autores (2020)

3.5.1.1 Vista de despliegue del sistema

Los Diagramas de Despliegue muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre estos, permitiendo tener más claro el funcionamiento del sistema y la forma en que el software y el hardware trabajan juntos. Fowler, M. (2003) establece que: "Los diagramas de despliegue muestran la configuración física de un sistema, revelando qué piezas de software se ejecutan sobre qué piezas de hardware". Por lo que, la vista

de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación (ver figura 27).

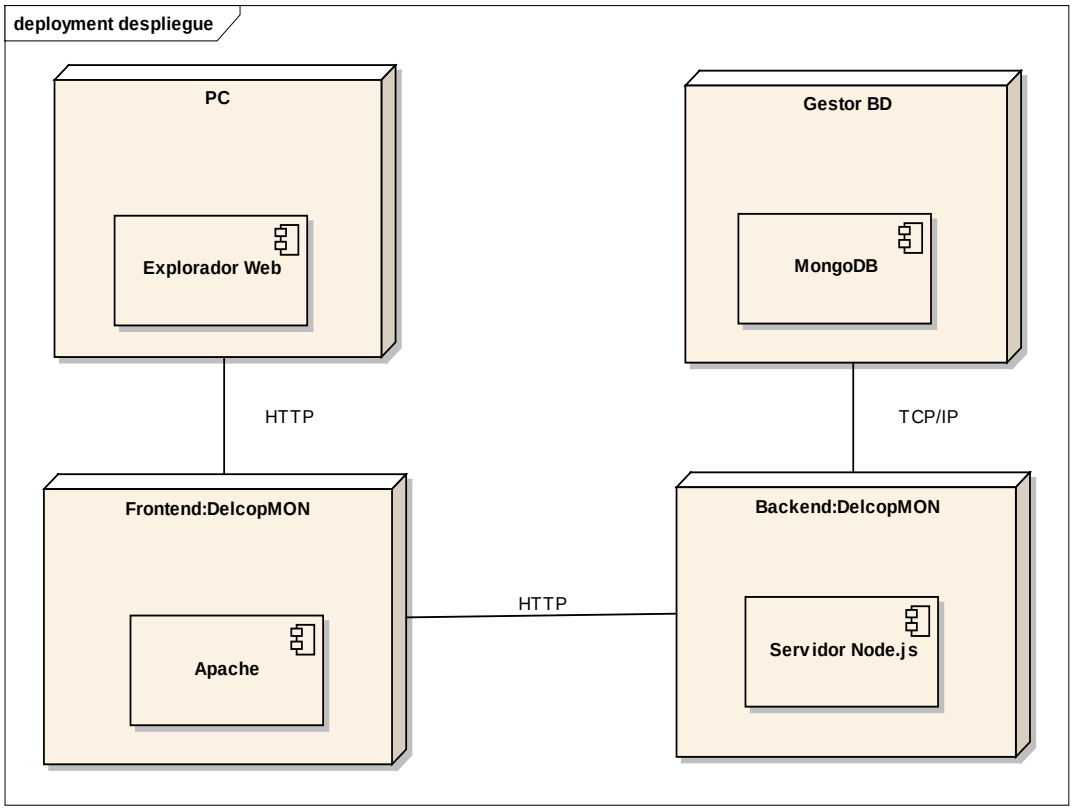


Figura 27. Diseño de vista de despliegue del sistema
Fuente: Autores (2020)

3.5.2 Diseño de navegación

Este diseño consiste en permitir a los usuarios acceder al contenido y enlaces que se encuentran dentro del sistema, partiendo del diseño arquitectónico estructurado para la corporación Delcop, se pueden clasificar las siguientes rutas o diagramas donde se reflejan los hipervínculos de pantalla y las opciones de navegación. A continuación se muestra en las siguientes figuras como quedo clasificado los mapas de navegación, el cual parte del inicio de sesión denominado Lobby.

En la figura 31, se muestra como esta ramificado el modulo Lobby, el cual se descompone en cinco opciones básicas disponibles de acuerdo al rol de usuario, siendo estas: Gestionar perfil del usuario, gestionar cliente en el sistema, gestionar equipos en la base de datos, administrar mantenimientos y ajustar configuraciones. Cabe destacar que estos encales a su vez se encuentra constituido por otra opciones que serán descritas en las figuras correspondiente a cada uno.

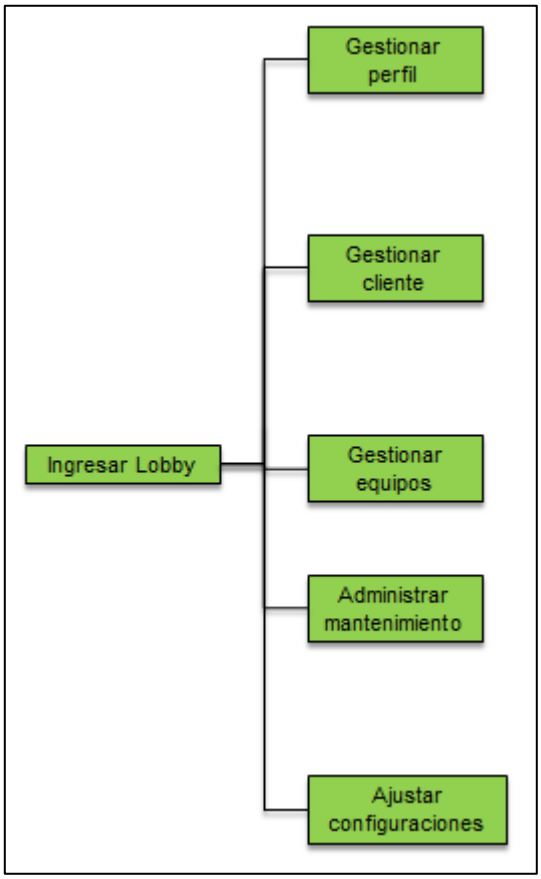


Figura 28 Diseño de navegación: Módulo Lobby
Fuente: Autores (2020)

La figura 29, refleja el mapa de navegación para el módulo gestionar perfil, el cual muestra a todos los usuarios con acceso al sistema, opciones como la de actualizar información (Nombre en caso de cometer en un error al momento de registrarse) y cambiar contraseña para mayor seguridad dentro del sistema.

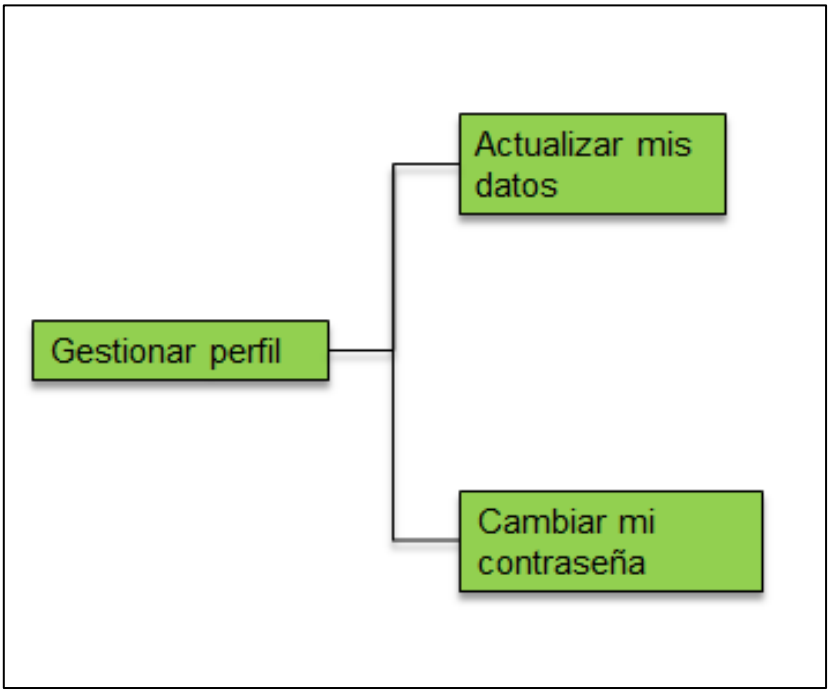


Figura 29 Diseño de navegación: Módulo Gestionar perfil
Fuente: Autores (2020)

El modulo gestionar clientes solo está disponible para el administrador del sistema, quien podrá realizar dentro de los sub-módulos registrar nuevos clientes, listar clientes (mediantes opciones como actualizar y eliminar información) y el sub-modulo cliente-equipo constituido por registrar, listar y actualizar información o la relación de un equipo con un cliente. El usuario Técnico puede ver la lista de la relación de clientes y equipos (Ver figura 30) (pág. 103)

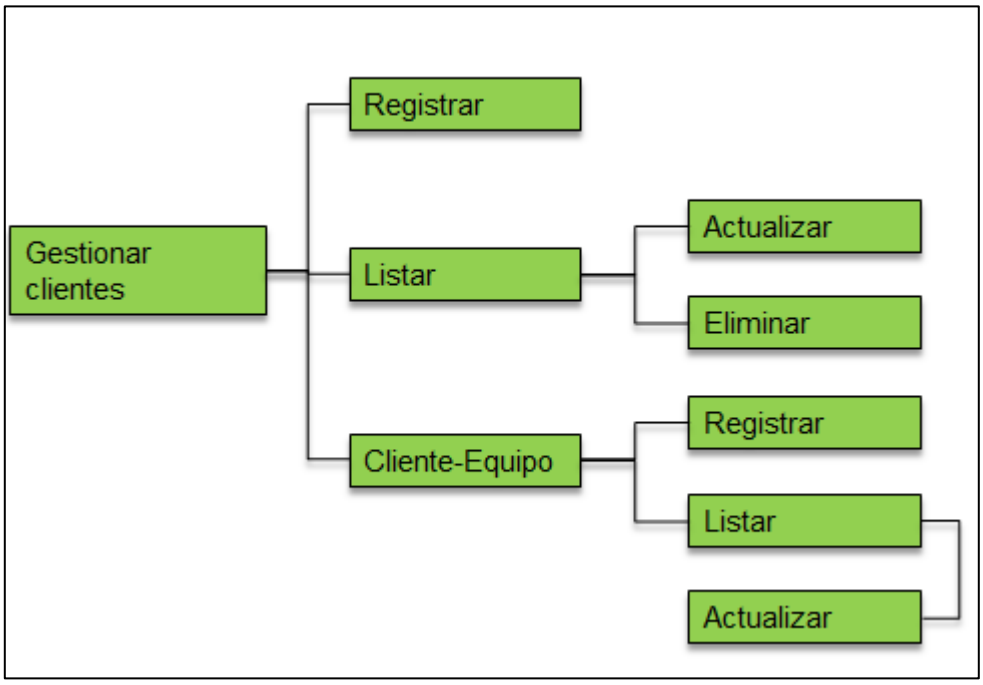


Figura 30 Diseño de navegación: Módulo Gestionar cliente
Fuente: Autores (2020)

La figura 31 (pág. 104), muestra el módulo gestionar equipos, conformado al igual que el módulo de gestionar clientes, por las opciones registrar equipos en el sistema, listar con una opción de actualizar información de equipos, también posee un sub-modulo denominado piezas de repuesto el cual ofrece las opciones de registrar, listar y actualizar información sobre las mismas.

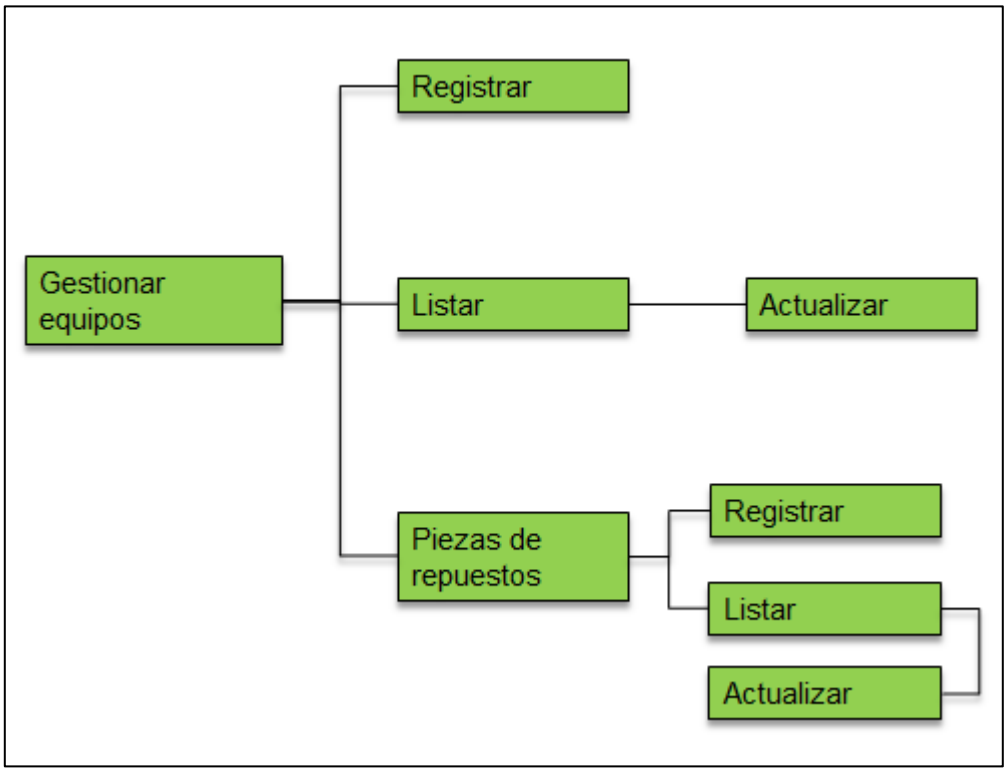


Figura 31 Diseño de navegación: Módulo Gestionar equipos
Fuente: Autores (2020)

El modulo administrar mantenimiento está constituido por la opción de ver la lista de los mantenimientos y sub-modulo agenda que tienes opciones como registrar mantenimiento, actualizar y listar. A este módulo tiene acceso el técnico y el administrador. (Ver figura 32) (pág. 105)

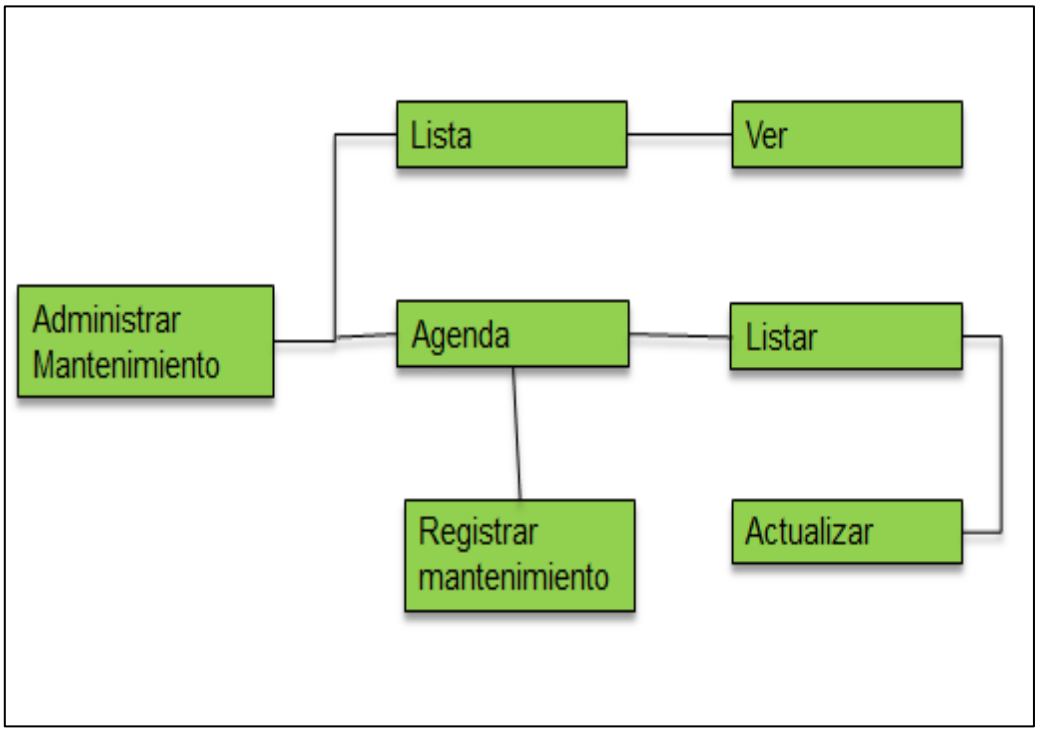


Figura 32 Diseño de navegación: Módulo Administrar mantenimientos
Fuente: Autores (2020)

En la figura 33 (pág. 106) se muestra el módulo ajustar configuraciones; el cual está estructurado por dos opciones como: enviar configuraciones para que el técnico pueda visualizarlas y días no laborables en la cual se puede marcar los días donde la empresa no prestara servicios. Es importante mencionar que a este enlace solo tiene acceso el administrador.

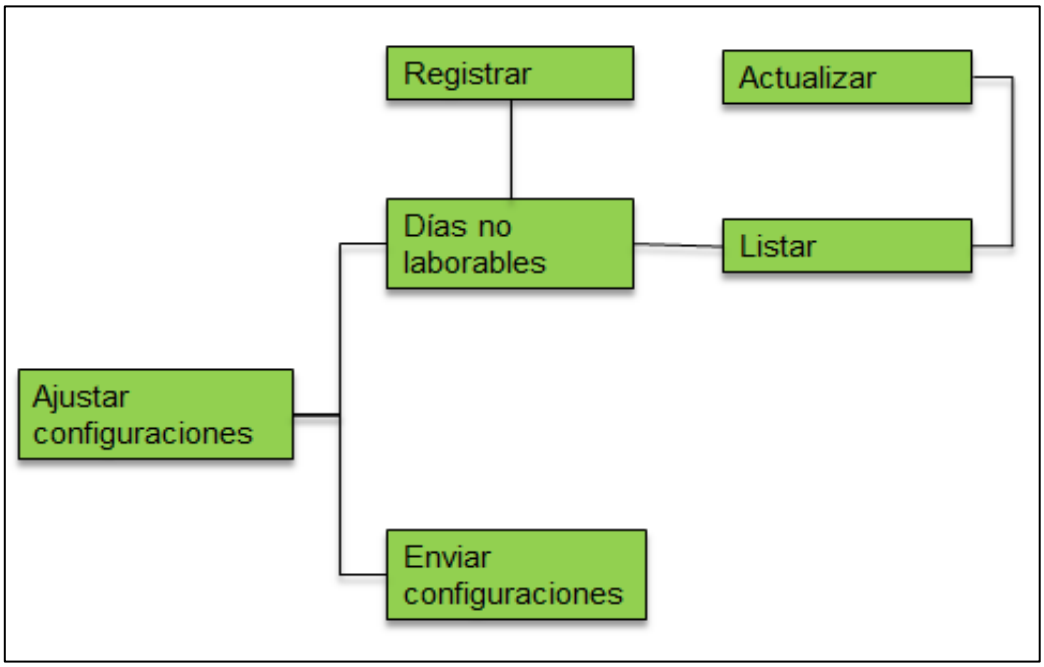


Figura 33 Diseño navegación: Módulo Ajustar configuraciones
Fuente: Autores (2020)

3.5.3 Diseño de interfaz

El diseño de interfaz permitió la interacción entre persona y ordenador, efectuándolo de manera más fácil e intuitiva, mediante conocimientos y disciplinas muy variadas; ya que una interfaz bien diseñada y estructurada mejora la percepción del contenido que se ofrecen al usuario por medio de la aplicación web. Para la realización de este diseño y generar un bosquejo de las diferentes pantallas a mostrar fueron utilizadas herramientas como: HTML, CSS, JavaScript, TypeScript, Angular Material, Bootstrap para sus maquetas. A continuación se describen los diseños base de interfaz para el sistema: Página de ingreso al sistema (Lobby) y página de inicio (Menú de inicio). (Ver figura 34 y 35) (pág. 107)

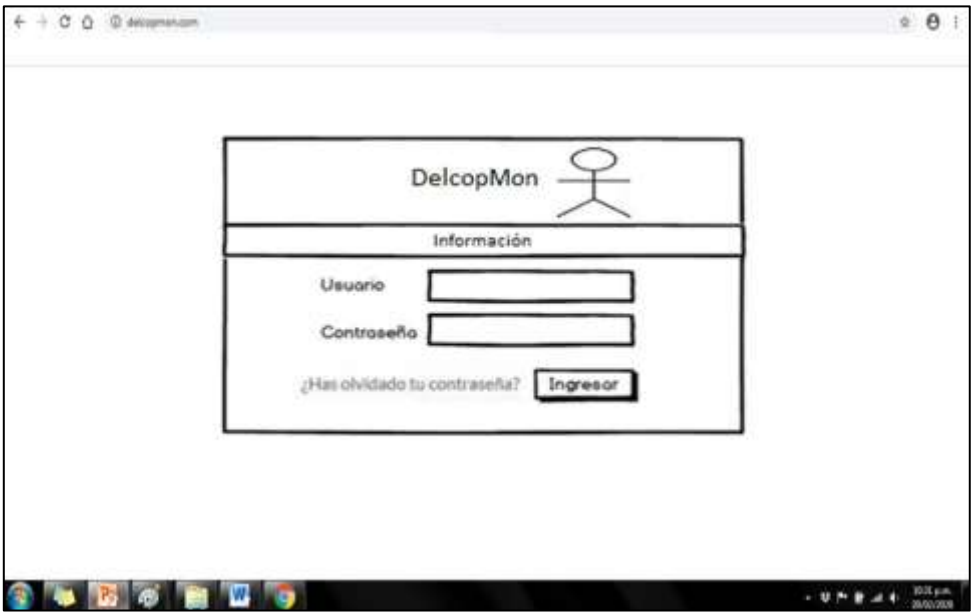


Figura 34 Diseño de interfaz: Lobby
Fuente: Autores (2020)

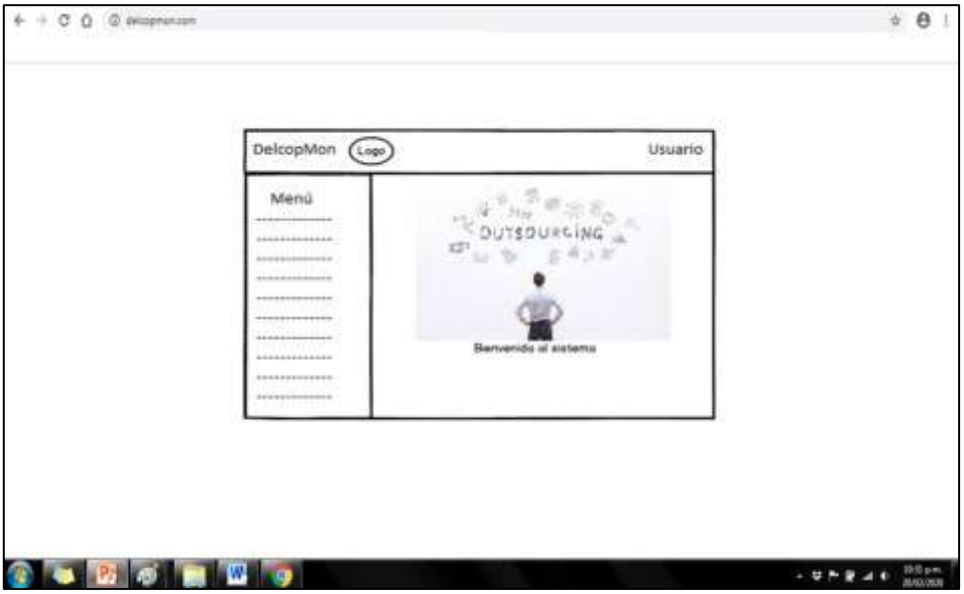


Figura 35 Diseño de interfaz: Menú de inicio
Fuente: Autores (2020)

3.5.4 Modelos matemáticos

Esta actividad permitió representar en términos matemáticos el comportamiento del sistema y las relaciones entre variables de las operaciones. El proceso automático que se busca modelar se define a través de la distribución exponencial estadística para la generación de mantenimientos de forma automatizada prediciendo el tiempo de falla; mediante un estudio de la confiabilidad y esperanza. Las ecuaciones que se presentan a continuación están directamente involucradas con la consecución y relación intrínseca del sistema: (Ver cuadro 35)

Cuadro 35. Modelo matemático

Ecuaciones	Criterios
$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$	Ecuación general de distribución exponencial
$R(t) = e^{-\lambda t}$	Esperanza
$F(t) = 1 - R(t)$	Ecuación de la esperanza
$LnR(t) = -\lambda t$	Logaritmo natural de la esperanza
$MTBF = -\frac{1}{\lambda}$	Tiempo medio de fallas
$\lambda = \frac{n.\sum t_i - \sum t_i.\sum \ln(t_i)}{n.(\sum t_i^2) - (\sum t_i)^2}$	Rata de falla
$F(t) = \frac{i - 0.3}{n + 0.4}$	Ecuación de confiabilidad
	Dónde: ***t*** son los tiempos de falla, ***n*** es el número total de observaciones, ***i*** es la posición del número de observaciones

Fuente: Autores (2020)

3.5.4.1Autómata del sistema

Este diseño representa la sucesión de las opciones o enlaces que conforma al sistema; permitiendo ampliar la visión de sus funciones, iniciando en el Lobby el cual dará ingreso al usuario a través de un navegador web y culmina con el estado de nuevo mantenimiento. Además, esta actividad ayudara a la automatización del sistema propuesto, el cual lleva el control y registro de los mantenimientos a los equipos que poseen los clientes de la corporación Delcop. En el cuadro 36 se muestra la descripción del diferente estado, así como también de las entradas y en la figura 36 el autómata diseñado:

Cuadro 36. Descripción de Autómata

Estado	Etiqueta	Entrada	Etiqueta
Lobby	q_0	Navegador web	a
Inicio	q_1	Ingresar datos de usuario	b
Mantenimiento	q_2	Perfil de usuario	c
Agenda	q_3	Clientes-Equipos registrados	d
Selección de equipo	q_4	Agendar	e
Cargar mantenimiento	q_5	Ingresar descripción de mantenimiento	f
Nuevo mantenimiento	q_6	Análisis de mantenimiento cargado	g
		Usuario o clave invalido	h
		Nuevo Registro	i

Fuente: Autores (2020)

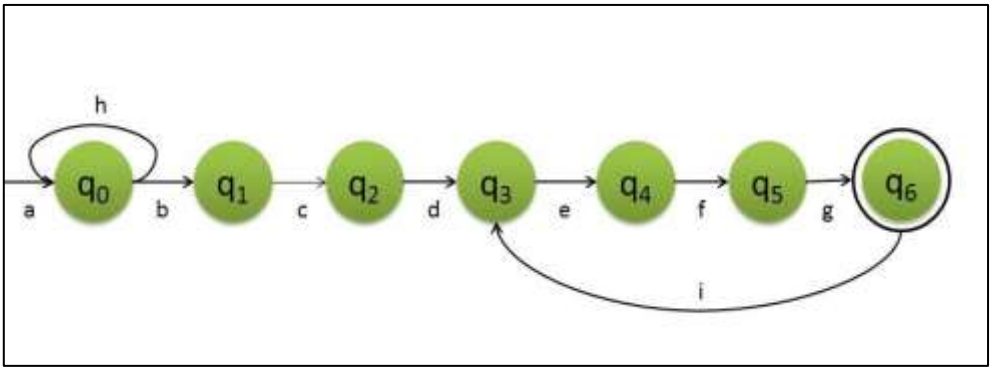


Figura 36. Autómata del sistema

Fuente: Autores (2020)

3.5.5 Modelo de base datos

Para todo desarrollo de un sistema de información es necesario y fundamental el diseño de la base de datos del mismo, puesto que de esta manera se evalúa el esquema de almacenamiento de datos antes de llegar a ser implementado. Es importante que el modelo de bases de datos garantice la integridad del conjunto de datos que esta almacenará; así mismo, para evitar que se presente cualquier tipo de error de conexión entre tablas y la duplicidad de la información. A continuación, se muestra la colección de la base datos, en el cual se pueden evidenciar las descripciones de las tablas de datos, que ayudan a almacenar, administrar y actualizar el contenido de tu sitio eficientemente. (ver figura 37).

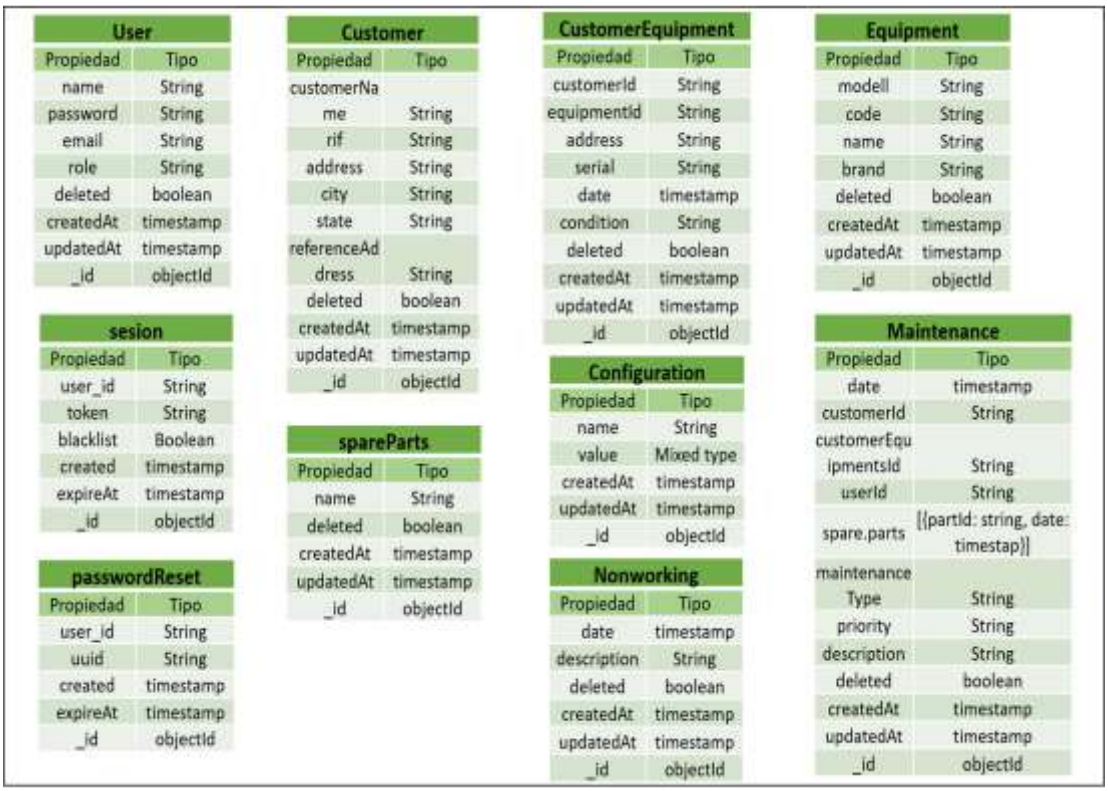


Figura 37. Colección de tablas de la base de datos
Fuente: Autores (2020)

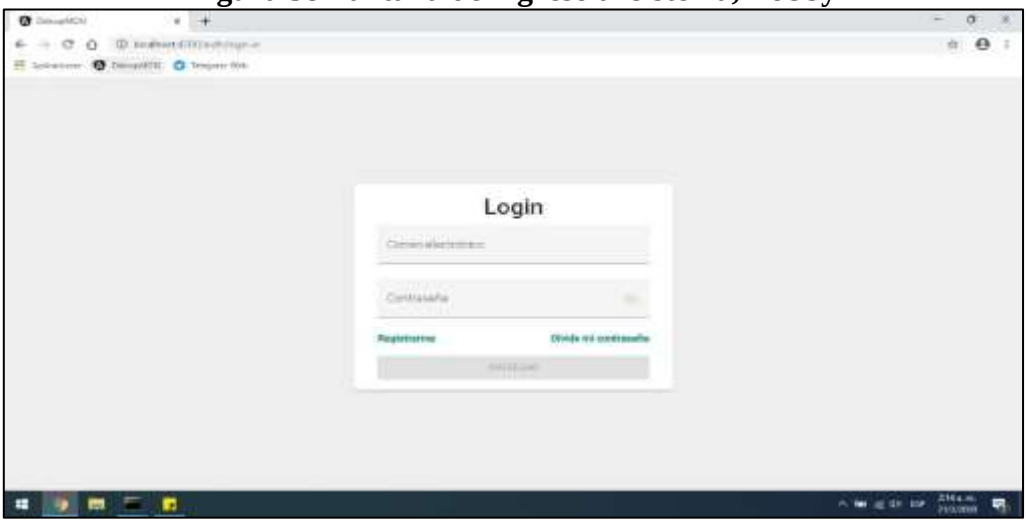
3.6 FASE IV DESARROLLO Y GENERACIÓN DE PÁGINAS

Durante esta etapa se ejecutaron actividades que consistieron en llevar a código fuente o lenguaje de programación todo el diseño planteado en la fase anterior, mediante la realización de la base de datos y de los módulos de la aplicación siguiendo por completo los lineamientos y requerimientos impuestos. Para la construcción de este proyecto se usaron diferentes técnicas y herramientas, entre ellas JavaScript. Cabe mencionar que en el desarrollo de la investigación se abarco hasta la generación de páginas haciendo pruebas para corroborar el funcionamiento del sistema.

3.6.1 Generación de páginas

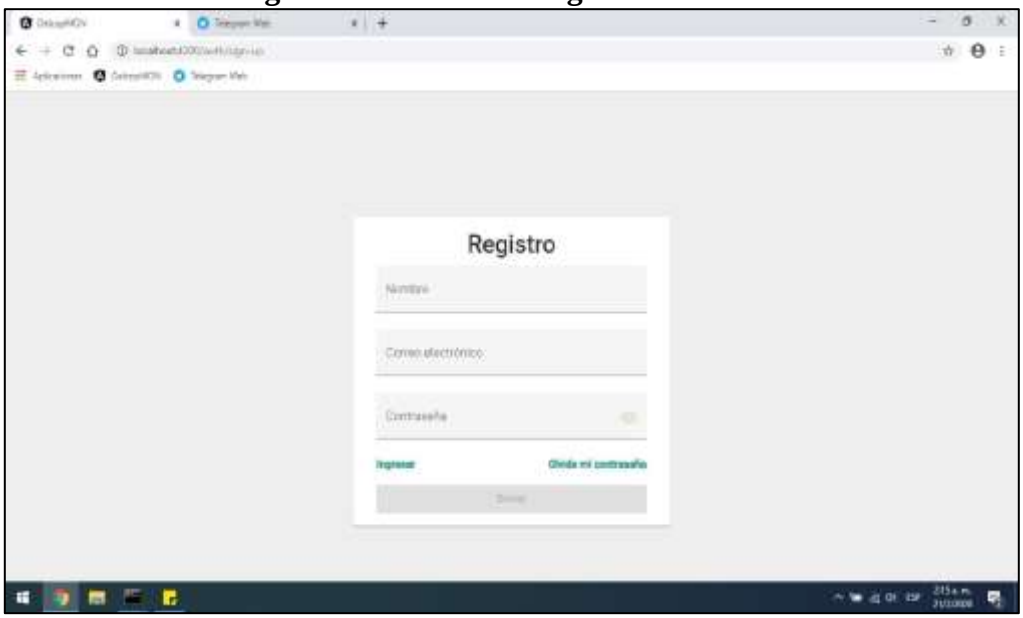
A continuación, se detallan cada una de las pantallas generadas para el Sistema de Control y Optimización de Mantenimientos, cada acción del menú constituye una pantalla diferente. (Ver figura 38-51).

Figura 38 Pantalla de ingreso al sistema, Lobby



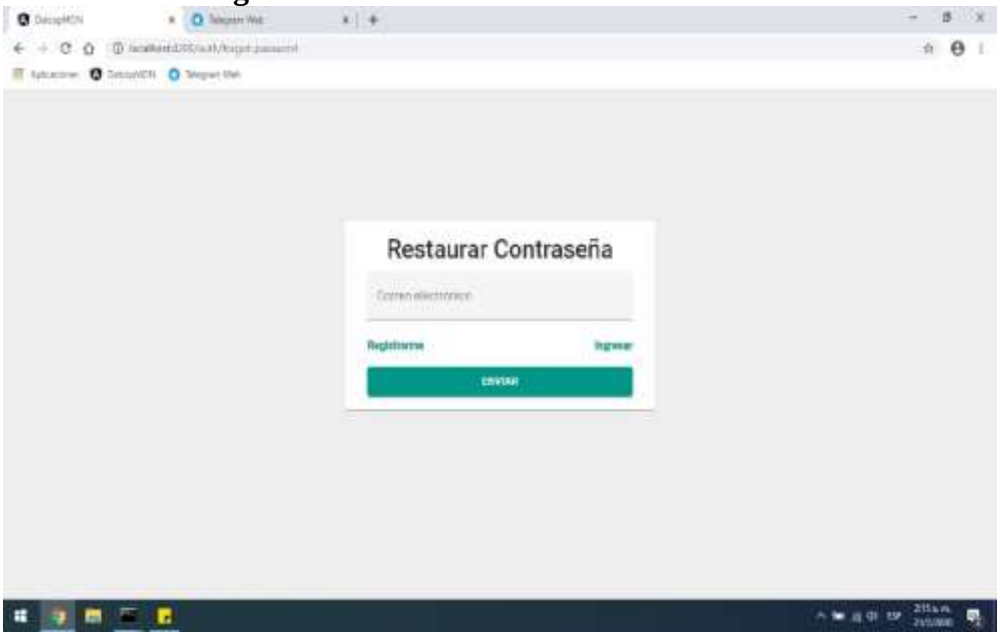
Fuente: Autores (2020)

Figura 39 Pantalla de registro al sistema



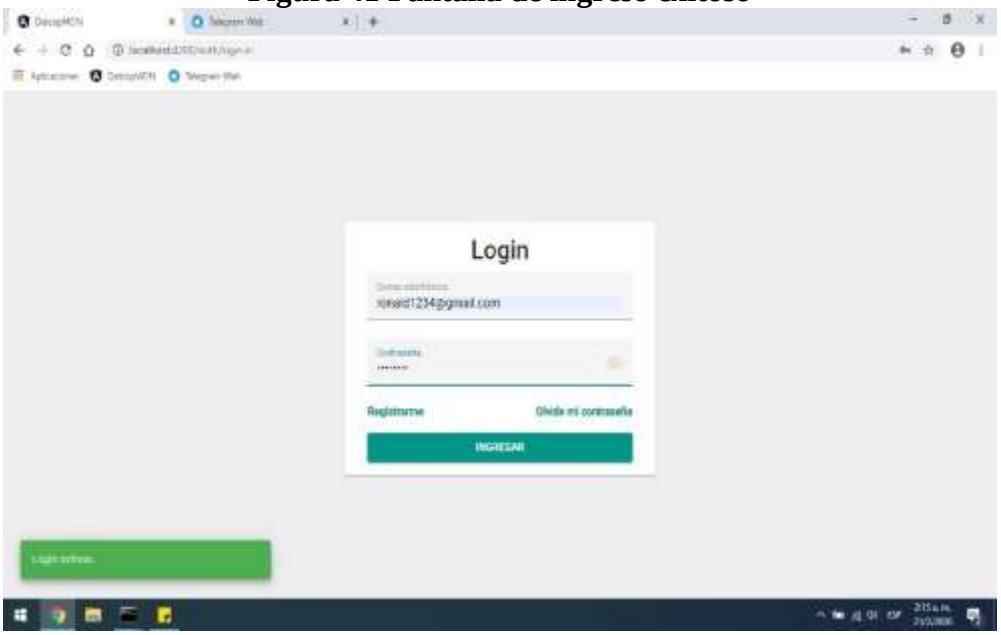
Fuente: Autores (2020)

Figura 40 Pantalla de restaurar contraseña



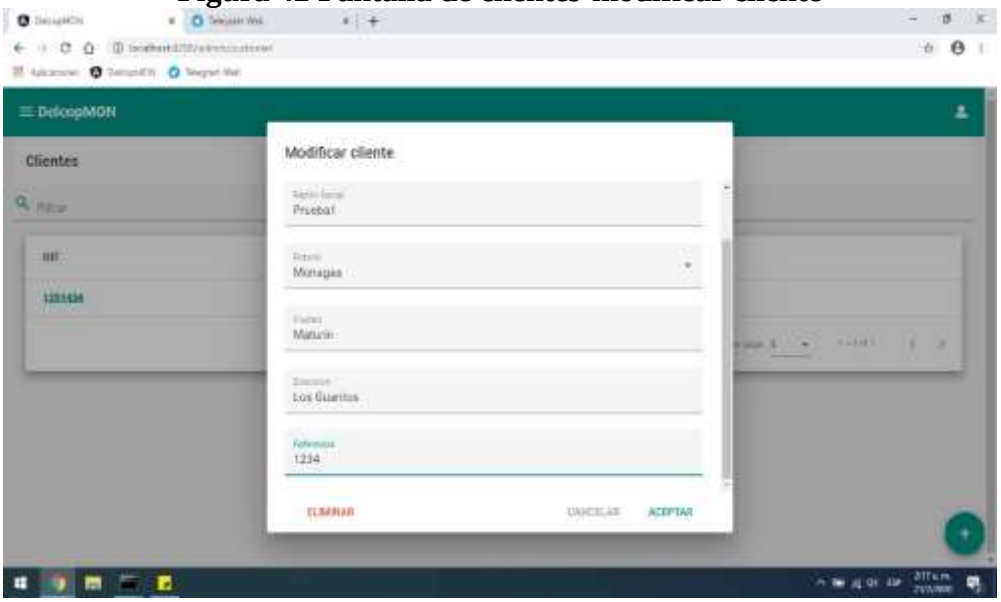
Fuente: Autores (2020)

Figura 41 Pantalla de ingreso exitoso



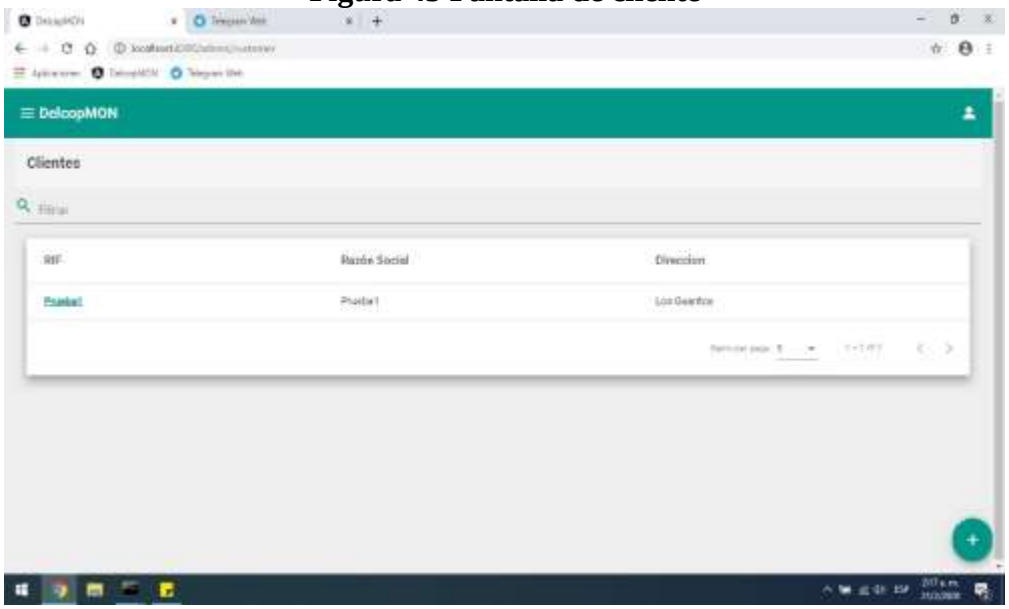
Fuente: Autores (2020)

Figura 42 Pantalla de clientes-modificar cliente



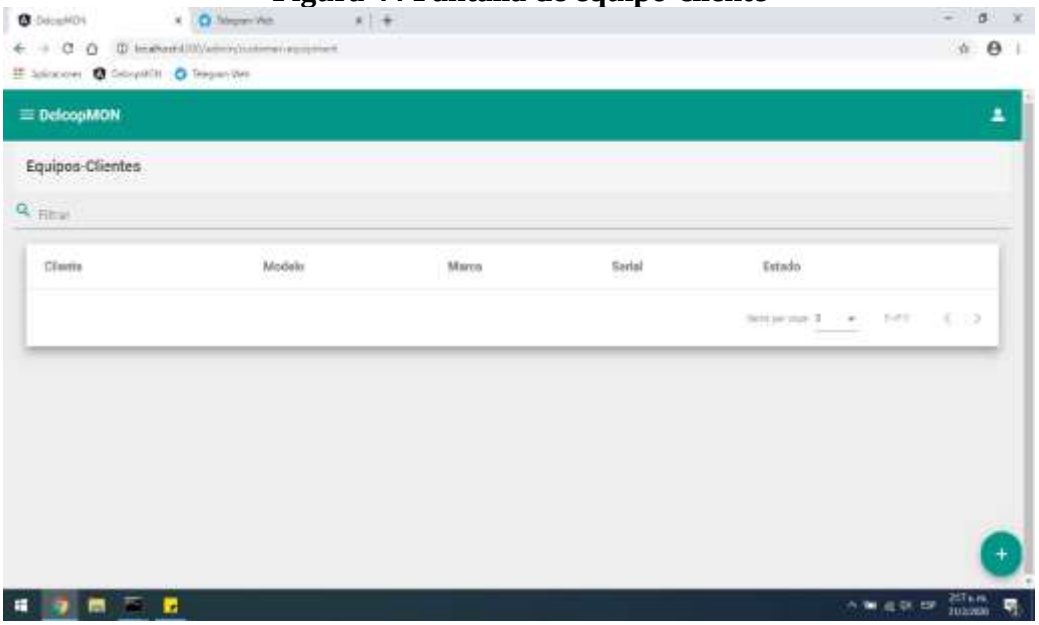
Fuente: Autores (2020)

Figura 43 Pantalla de cliente



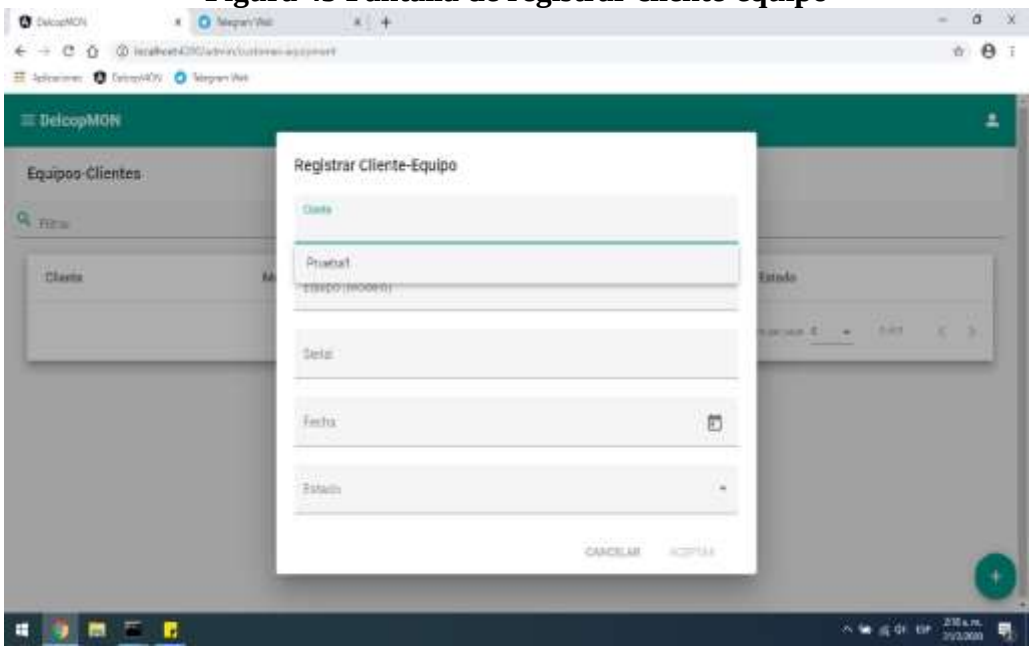
Fuente: Autores (2020)

Figura 44 Pantalla de equipo-cliente



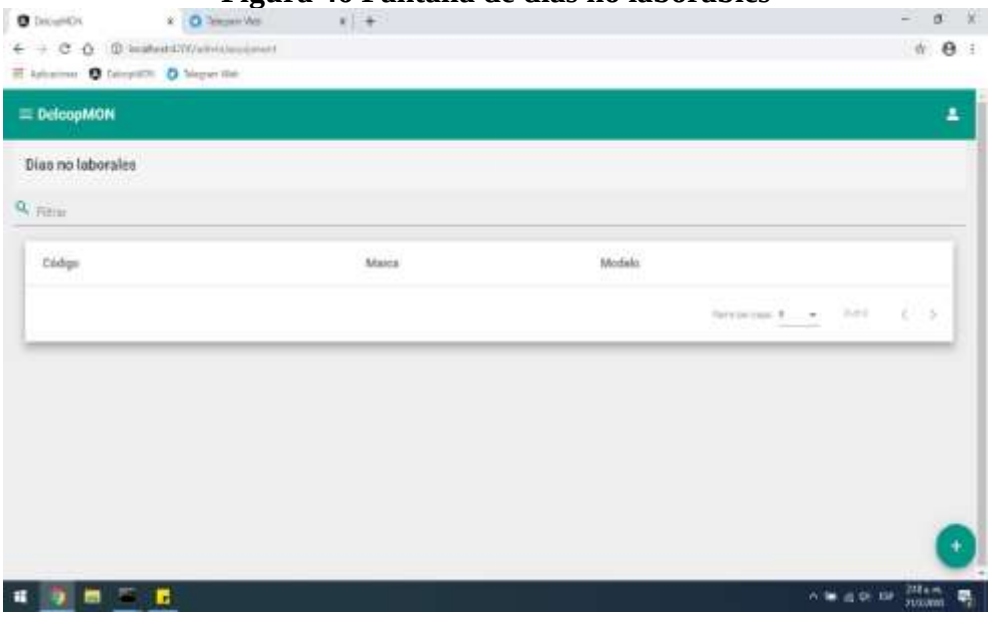
Fuente: Autores (2020)

Figura 45 Pantalla de registrar cliente-equipo



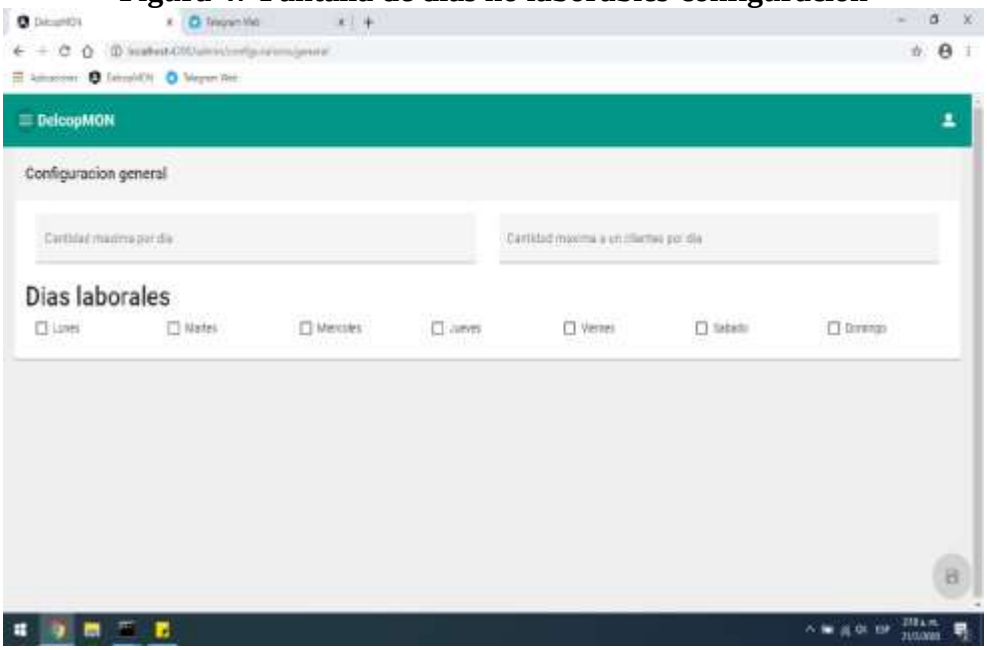
Fuente: Autores (2020)

Figura 46 Pantalla de días no laborables



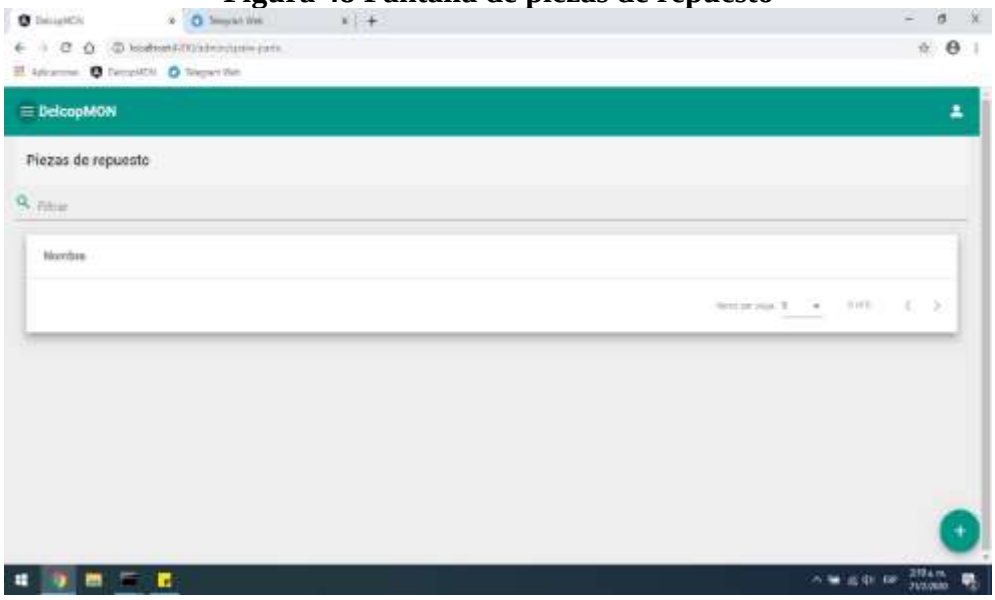
Fuente: Autores (2020)

Figura 47 Pantalla de días no laborables-configuración



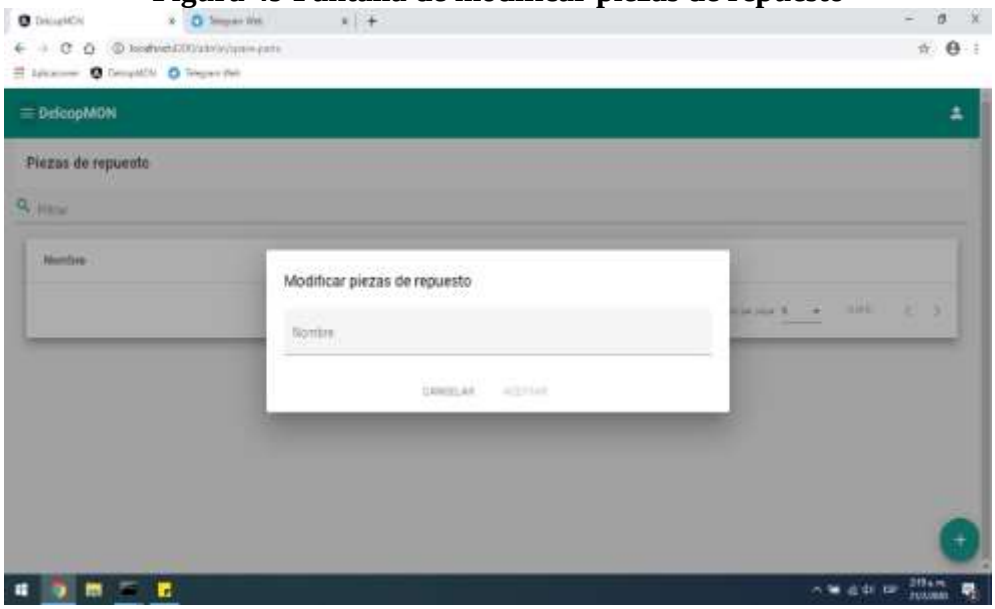
Fuente: Autores (2020)

Figura 48 Pantalla de piezas de repuesto



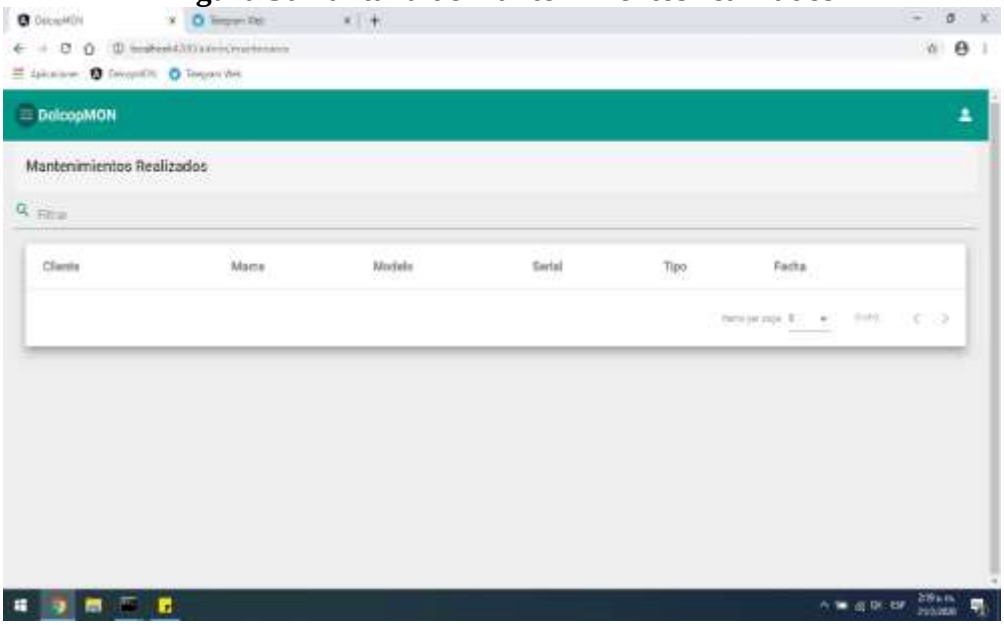
Fuente: Autores (2020)

Figura 49 Pantalla de modificar piezas de repuesto



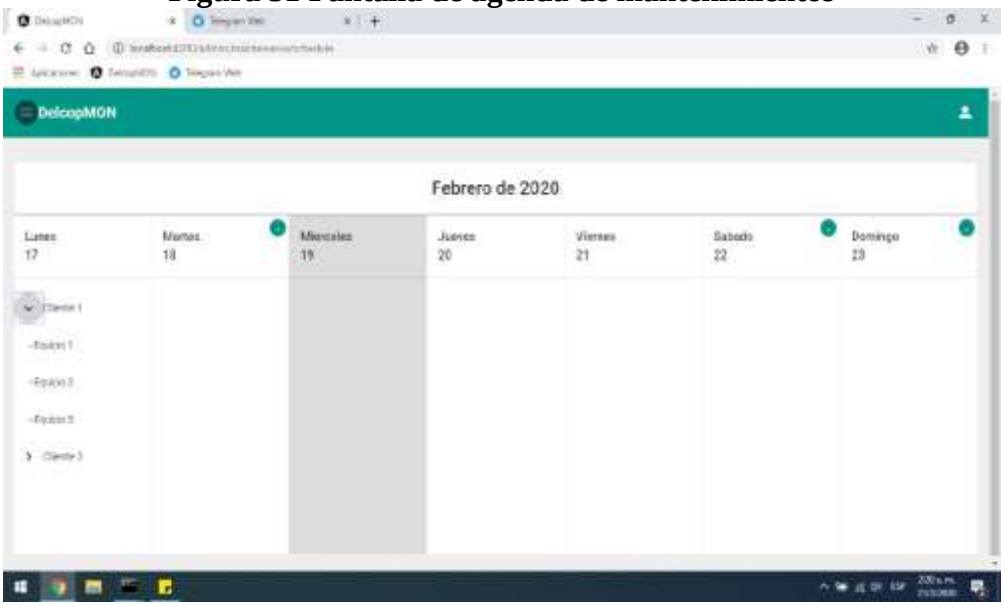
Fuente: Autores (2020)

Figura 50 Pantalla de mantenimientos realizados



Fuente: Autores (2020)

Figura 51 Pantalla de agenda de mantenimientos



Fuente: Autores (2020)

3.6.2 Casos de pruebas

En siguientes cuadros se detallan los casos de pruebas (ver cuadros 37–42) (pág. 118–122).

Cuadro 37 Casos de Pruebas Ingresar Lobby

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Inicio de sesión; el usuario ingresar correo y contraseña errónea. El sistema muestra notificación y vuelve al login.		
2	Registro; el usuario ingresa nombre, correo y contraseña de los cuales el correo coincide con uno registrado en la base de datos. El sistema muestra notificación y vuelve al login.		
3	Olvide mi contraseña; el usuario ingresa correo. Si este se encuentras registrado en la base de datos, el sistema enviar formulario de recuperación y muestra notificación.		
4	Campos no rellenos; el usuario deja campos vacíos en alguno de los formularios el sistema muestra alerta y vuelve al formulario.		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 38 Caso de Pruebas Gestionar perfil

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Seleccionamos icono de perfil deberá salir una pestaña que nos muestra datos personales, como nombre, documento de identidad y correo.		
2	Haciendo uso de la vista de perfil seleccionamos editar datos, el cual debe de poseer los campos de datos del usuario.		
3	Dejar campos obligatorios vacíos al modificar los datos, muestra un notificación de error		
4	Desde la vista con los campos modifico datos deseados, entonces deberá mostrar notificación “datos actualizados con éxito”		
5	Haciendo uso de vista perfil selecciono opción “cambiar contraseña”, deberá mostrar formulario de cambiar contraseña.		
6	Ingresar datos menor y mayor de digitados o no ingresar datos muestra alerta de notificación de “error”		
7	Desde el formulario de cambiar contraseña, ingreso datos solicitados y pulsa modificar, deberá mostrar notificación de cambio de contraseña exitoso		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 39 Caso de Pruebas Gestionar cliente

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Haciendo uso del menú de inicio selecciona la opción de cliente y nos envía a la lista de clientes, en la cual podemos visualizar todos los clientes registrados		
2	Ubicándonos en la lista de cliente pulsamos registrar para añadir nuevo cliente a la lista y nos muestra formulario de registro		
3	Se dejan campos de registro vacío, deberá notificar un error y nos ubicamos nuevamente en el formulario de registro		
4	Ingresamos datos solicitados y el sistema almacena los datos, envía notificación de registro exitosas y muestra nuevamente la lista de mantenimiento, seleccionamos cliente de la lista y se hace click en actualizar para desplegar campos de datos del cliente a actualizar		
5	Se dejan casillas de actualización vacías, debe mostrar mensaje de notificación de error y regresa a los campos de datos, modificamos datos deseados, y muestra notificación de actualización de datos exitosa		
6	Haciendo uso de la lista se puede seleccionar un cliente registrar y pulsar botón eliminar, envía notificación con cliente eliminado con éxito		

Cuadro 39 Caso de Pruebas Gestionar cliente (cont.)

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
7	Seleccionar sub-modulo Gestionar Cliente-equipo y muestra pantalla con lista de clientes y equipos relacionados		
8	Seleccionar cliente-equipo para actualizar datos, muestra campos con datos, ingresa datos ya registrado anteriormente y muestra notificación de error, estando nuevamente en formulario, modifica datos deseados y muestra notificación de actualización de datos con éxito		
9	Seleccionar icono más "+" para registrar una nueva relación cliente-equipo, muestra formulario de registro, ingresa datos solicitados y muestra notificación de registro con éxito.		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 40 Caso de Pruebas Gestionar equipo

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Haciendo uso del menú de inicio selecciona la opción de equipo y nos envía a la lista de equipos, en la cual se pueden visualizar los registrados		
2	Ubicándonos en la lista de equipos pulsamos el botón más "+" para añadir nuevo equipo a la lista y nos muestra formulario de registro		
3	Se ingresan datos ya existente, deberá notificar un error y nos ubicamos nuevamente en el formulario de registro		
4	Se ingresan nuevos datos y el sistema almacena los datos, envía notificación de registro exitoso y muestra nuevamente la lista de mantenimiento, seleccionamos cliente de la lista y se hace click en actualizar para desplegar campos de datos del cliente a actualizar		

Cuadro 40 Caso de Pruebas Gestionar equipo (cont.)

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
5	Se modifican campos de equipo deseado, debe mostrar mensaje de notificación de éxito y regresa nuevamente a la lista de equipos		
6	Seleccionar sub-modulo piezas de repuesto y muestra pantalla con lista de piezas de repuesto de los equipos de impresión		
8	Seleccionar pieza de repuesto para actualizar datos, muestra campos con datos, ingresa datos ya registrado anteriormente y muestra notificación de error, estando nuevamente en formulario, modifica datos deseados y muestra notificación de actualización de datos con éxito		
9	Seleccionar icono más "+" para registrar una nueva una nueva pieza, muestra formulario de registro, ingresa datos ya existente, retorna información de error, en el mismo formulario de registro, ingresa datos nuevos, se registra una pieza y muestra notificación de éxito		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 41 Caso de Pruebas Ajustar configuraciones

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Haciendo uso del menú de inicio selecciona la opción de configuraciones, muestra pantalla de configuraciones, en la cual se tildan configuraciones de trabajo seguido de enviar para validarlas		
2	Seleccionar sub-modulo días no laborables y muestra pantalla con de días no laborables		
3	Seleccionar símbolo más "+" para agregar una nueva configuración, ingresa datos solicitados, los datos coinciden con un día no laborable existente, y muestra error		
4	Se ingresan nuevos datos de día no laborable, almacena datos, y muestra notificación de existo		

Cuadro 41 Caso de Pruebas Ajustar configuraciones (cont.)

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
5	Haciendo uso de la lista se selecciona un día no laborable para modificar sus datos, muestra campos de actualización, no ingresa datos nuevos, entonces se genera una notificación de error		
6	Nuevamente en los campos de datos de un día no laborable, se modifica datos deseado y pulsa aceptar, retorna notificación de actualización de datos exitosa		

Fuente: Autores (2020)

Cuadro 42 Caso de Pruebas administrar mantenimiento

N°	Funcionalidad	Estado	
		Bueno	Error
1	Haciendo uso del menú de inicio selecciona la opción de mantenimiento, despliega pantalla de lista de mantenimientos, en la cual se pueden visualizar y detallar los mantenimientos los cargados con reporte técnico		
2	Se selecciona sub-menú agenda, muestra pantalla de agenda de mantenimientos del equipo de servicio técnico con los mantenimientos pendientes a realizar		
3	Selecciona registrar un mantenimiento, ingresa datos solicitados, pero el mantenimiento se encuentra ya registrado y pendiente, envía notificación de error a la pantalla		
4	De la vista agenda, se selecciona un mantenimiento a actualizar, muestra formulario técnico de manteniendo		
5	Ingresa datos solicitados para estudio, muestra en agenda próximo mantenimiento a partir datos procesados		
6	Selecciona de la agenda nuevamente mantenimiento a actualizar, muestra en pantalla formulario técnico, ingresa datos solicitados, datos coinciden en la base de datos, muestra notificación de error y devuelve vista al formulario, vuelve a ingresar datos solicitados, muestra notificación de mantenimiento actualizado con éxito		

Fuente: Autores (2020)

Para la realización de los casos de pruebas modulares, se toma como base los requerimientos del sistema definidos en fases anteriores y de acuerdo a las funciones que realiza el sistema codificado.

Una vez diseñadas e implementadas los casos de pruebas modulares de todo el sistema de información, se logró observar a que los resultados obtenidos fueron positivos completamente. Después de observar dichos resultados, se pudo establecer que DelcopMon cumple con todos los requisitos determinados en esta investigación y es capaz de cumplir con las necesidades de sus usuarios, brindándole una experiencia muy diferente a la que están acostumbrados a vivir diariamente en su lugar de trabajo.

CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. Mediante el uso y aplicación de técnicas y herramientas como: entrevistas no estructuradas, observación directa y documentación se pudo determinar el funcionamiento de las actividades llevadas a cabo por la Corporación Delcop, los cuales presenta gran descontrol en el proceso de mantenimiento dado que existe una descentralización de la información, ocasionando problemas a la hora de tomar decisiones y en su posicionamiento en el mercado.
2. Una vez identificada la situación actual de la organización, se desarrolló la fase de Análisis de la metodología iWeb con ayuda de herramientas lógicas que permitieron presentar una propuesta para solucionar los inconvenientes de la corporación, y así determinar los requerimientos más idóneos ajustados a las necesidades encontradas en el estudio preliminar, los casos de usos que fueron herramientas fundamentales y gran ayuda para resumir cada una de las funciones que corresponden a nivel de acceso de los usuarios
3. La elaboración de la fase de diseño de la metodología iWeb permitio la realización ideonea de la arquitectura para el sistema de información (diagramas de secuencia, vista de despliegue, modelo datos, diseños prototipos), todos estos desarrollados basándose en los requerimientos establecidos previamente, con una interfaz sencilla, fácil de utilizar y manipular, con el propósito no solo de cumplir las exigencias de los usuarios, sino también buscando establecer una estructura óptima para el mismo
4. El desarrollo del sistema de información en su versión beta se logró gracias a toda la información suministrada por arquitectura diseñada previamente, esto buscando cumplir con los requerimientos de los usuarios finales planteados en

la fase de Análisis de la metodología aplicada. La codificación del sistema de información se realizó de forma estructurada haciendo uso de las herramientas de desarrollo establecidas (Angular, Angular Material, NestJS, JavaScript, MongoDB, etc.), según lo establecido en la arquitectura, una vez construidos todos los módulos se procedió a realizar la integración de los mismos para obtener una aplicación totalmente funcional y lista para ser sometida a diferentes pruebas.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Implementar el sistema desarrollado en la Corporación Delcop estado Monagas, con el propósito de que todos los individuos involucrados en los procesos mantenimiento puedan disfrutar de los beneficios propiciados por el mismo y así lograr brindar un servicio efectivo.
2. Capacitar a los usuarios finales que harán uso del sistema DelcopMon, con el propósito de que puedan sacar el máximo provecho del sistema de información.
3. Realizar planes de mantenimiento periódicos para prevenir, detectar y corregir las posibles fallas que puedan ocurrir en el funcionamiento del sistema
4. Hacer uso del sistema de información desarrollado en una intranet para aprovechar mejor los beneficios del mismo y así resguardar mejor la información.
5. Planificar y realizar una serie de respaldos de los archivos de la base de datos del sistema, con el propósito de resguardar la información almacenada ante cualquier imprevisto que pueda ocurrir en el computador donde la aplicación se encuentre alojada.

BIBLIOGRAFÍA

Amat, J. (1989). La importancia del Control de Gestión en el proceso productivo.

Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (1991). Sistemas de información y la organización: ¿Ventajas o desventajas competitivas? Universidad de Navarra.

Arias, F. (2006). El Proyecto de investigación, 5ta. edición. Caracas, Venezuela: Episteme.

Arias, F. (2012). El proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica (6ta Edición). Caracas - Venezuela: Episteme.

Basalo, A. (S/F). Qué es Angular JS. Recuperado el 10 de marzo de 2020, de https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-angularjs-descripcion-framework-javascript-conceptos.html

Bertalanffy, L. (1968). Teoría General de Sistemas.

Cando, P., & Quinga, J. (2016). Análisis, diseño e implementación del sistema para la administración de la Empresa TRANSTUVAL S.A aplicando la metodología IWEB. Tesis previa a la obtención del título de ingeniero en sistemas e informática, de la Universidad De Las Fuerzas Armadas, Sangolqui-Ecuador.

Castro, M. (2003). El proyecto de investigación y su esquema de elaboración (2da Edición). Caracas - Venezuela: Uyapal.

Cobo, A., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. España.

Cohen, D., & Asín, E. (2000). Tecnologías de Información en los Negocios, 5ta Edición.

Eriksson, H.-E., & Penker, M. (2000). Business Modeling with UML: Business Patterns at Work. New York.

Espinoza, J. (09 de 2017). Normas ISO, ANSI y NOM. Obtenido de https://www.academia.edu/34583692/Normas_ISO_ANSI_y_NOM

Fariñas, A. (2018). Desarrollo de un sistema de información para la gestión administrativa de CAPEDSIA, Maturín - estado Monagas. Trabajo de Grado realizado en la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, para optar al título de Ingeniero de Sistemas.

Flanagan, D. (2007). JavaScript La Guía Definitiva.

Gascó, T. (17 de 04 de 2019). Procedural. Obtenido de https://www.geekno.com/glosario/procedural

Goldratt, E. (1993). La Meta. Un proceso de Mejora Continua. España: Díaz de Santos. S.A.

Gómez, H., Medina, Y., Nucette, G., Semeco, K., & Yañez, M. (2004). Confiabilidad Integral. Un enfoque practico. Manual de aplicación de disciplinas de Ingeniería y Análisis de riesgo. Maracaibo, Venezuela: Reliability and Risk Management, S.A.

Hamidian, B., & Ospino, G. (2015). ¿Por qué los sistemas de información son esenciales? Recuperado el 10 de marzo de 2020, de http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc38/art07.pdf

Hurtado, J. (2000). Metodología de la investigación holística (3ra Edición). Caracas - Venezuela: Sypal.

Hurtado, J. (2008). Metodología de la investigación, una comprensión holística. Caracas - Venezuela: Ediciones Quirón - Sypal.

Montero, F., Ramos, A., & Ramos, M. (S/F). Sistemas Gestores de Bases de Datos.

Mora, J. (2012). Capacity Planning IT: Una Aproximación Práctica.

O'Brien, J. (2001). Sistemas de información gerencial, 4ta, edición. Bogotá.

Olarte, L. (23 de abril de 2018). Lenguajes de programación. Recuperado el 10 de marzo de 2020, de http://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/

Palella, S., & Martis, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa (3ra edición). Caracas - Venezuela: FEDEUPEL.

Pérez, J., & Merino, M. (2015). Definición de feedback. Obtenido de https://definicion.de/feedback/

Pressman, R. (2002). Ingeniería del software: Un enfoque práctico. Mexico: McGraw- Gill.

Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software: un enfoque prático 7ma, edición.

Raffino, M. (10 de octubre de 2019). Sistema de información. Recuperado el 10 de marzo de 2020, de https://concepto.de/sistema-de-informacion/

Scanlan, B. (1987). El sistema de control de gestión. Conceptos básicos para su diseño. Obtenido de https://www.academia.edu/10441316/El_sistema_de_control_de_gesti%C3%B3n_Conceptos_b%C3%A1sicos_para_su_dise%C3%B1o

Schmuller, J. (2000). Aprendiendo UML en 24 Horas. Obtenido de https://es.scribd.com/document/71889978/Aprendiendo-UML-en-24-Horas

Senn, J. (2010). Análisis y Diseño de Sistemas de Información, 2da. edición.

Solís, V. (2015). Aplicación de la metodologia iweb en el desarrollo de un modulo web para la búsqueda de contenidos en un sistema educativo. Reporte de aplicación de conocimientos Ingeniería, México.

Steuer, R. (1986). Fundamentos de Optimización. Recuperado el 10 de marzo de 2020, de http://www.dmae.upct.es/~paredes/am_ti/apuntes/guia_foe.pdf

Urrego, R. (2015). Sistema de información Web para agilizar el proceso de radicación y registro de actividades en el área tecnológica para pequeñas empresas (SIPRA). Trabajo de investigación realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia.

Whitten, J., Bentley, L., & Barlow, V. (2003). Análisis y diseño de sistemas de información 3era, edición. México.

Zabala, X., & Ochoa, C. (2010). Estudio de Frameworks para PHP e Integración a una Herramienta IDE: Aplicado al Portal Web de la Comunidad Linux de la ESPOCH.

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	**Desarrollo de un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos de los equipos de la corporación delcop, en la zona del estado Monagas**

Autor(es)

Apellidos y Nombres	**Código CVLAC / e-mail**	
Zambrano Vásquez, Armando José	**CVLAC**	**C.I: 25.028.895**
	e-mail	**armandozambranov@gmail.com**
Resplandor Guzmán, Ronald José	**CVLAC**	**C.I: 24.753.726**
	e-mail	**resplandorguzman@gmail.com**

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

optimización y control
mantenimiento
IWeb
desarrollo de software
sistema de información
curso especial de grado

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Sistemas

Resumen

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal es desarrollar de un sistema de información para la optimización y control de mantenimientos de los equipos de la corporación Delcop, en la zona de Estado Monagas. Esta es una aplicación Web, para el control y centralización de la información involucrada en los procesos mantenimientos llevados a cabo en la empresa para brindar su principal servicio, el cual es ofrecer a sus clientes equipos completamente óptimos el tiempo estipulado El sistema desarrollado no solo garantizará el acceso inmediato e integridad de los datos almacenados, sino que también proporcionará información que ayude a la toma de decisiones. Para la ejecución de toda la investigación en general se hizo uso de una metodología ágil para el desarrollo de sistemas de información basado en Web, como lo es iWeb, que en conjunto a la integración de técnicas para la recolección de datos necesarios para la investigación permitieron abordar las fases necesarias, en las que se logró determinar la situación actual de la organización, el análisis de requerimientos necesarios para la elaboración, el diseño de la arquitectura y el desarrollo del sistema de información ya mencionado. Generándose una serie de actividades inherentes a la misma con la finalidad de crear una herramienta que se adecue a las necesidades reflejadas en el cliente. Para el desarrollo del software se utilizó el lenguaje de programación Javascript, el cual permitió la creación de una aplicación que controla el proceso de atención al mantenimiento para ofrecer el principal servicio de la organización.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Rodríguez Yeisland	**ROL**	CA ☐ AS ■ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	**C.I. 16.199.486**
	e-mail	**yeisland@udo.edu.ve**
Guevara Rommel	**ROL**	**CA** ☐ **AS** ☐ **TU** ☐ **JU** ■
	CVLAC	**C.I. 10.306.053**
	e-mail	**rguevara@udo.edu.ve**
Reinoza Henry	**ROL**	**CA** ☐ **AS** ☐ **TU** ☐ **JU** ■
	CVLAC	**C.I 8.030.040**
	e-mail	**hjreinoza@gmail.com**

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2020	**10**	**22**

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usuando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOCTG_ZVAJ2020

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)
Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Sistemas

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarium en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU Nº 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC Nº 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR
FECHA 5/8/09 HORA 5:20 PM

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CURIEL
Secretario

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SECRETARÍA
CONSEJO UNIVERSITARIO

C.C. Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/maruja

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.

Zambrano V., Armando J.

Resplandor G., Ronald J.

Ing. Yeisland Rodríguez