

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**Sistema informático en ambiente web para la administración de proyectos,
con módulo geográfico para la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo
Económico y Social, FUSADES.**

PRESENTADO POR:

JENRRI OTOWIL MOLINA CUELLAR

ROGER ALEXANDER SARAVIA DÍAZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

SAN VICENTE, FEBRERO DE 2020

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC.MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ALARCÓN

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

ING.MSc. ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES

SECRETARIO:

LIC.MSc. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

DEPARTAMENTO

JEFA:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUÉLLAR

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.**

TÍTULO:

**Sistema informático en ambiente web para la administración de proyectos,
con módulo geográfico para la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo
Económico y Social, FUSADES.**

PRESENTADO POR:

**JENRRI OTOWIL MOLINA CUELLAR
ROGER ALEXANDER SARA VIA DÍAZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

**ING. RENÉ WILBERTO RIVERA COREAS
ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA
LIC.MSc. ADALTON RIVELINO PEÑATE CARRANZA**

SAN VICENTE, FEBRERO DE 2020

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

ING. RENÉ WILBERTO RIVERA COREAS

ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

LIC.MSc. ADALTON RIVELINO PEÑATE CARRANZA

RESUMEN.

La institución Fusades es una organización no gubernamental sin fines de lucro, siendo la primera organización a nivel nacional dedicada a ser un centro de pensamiento y desarrollo de proyectos de carácter social. Cabe mencionar que dentro de la institución Fusades, existe el programa de Fortalecimiento y Acción Social Fortas; cuya función principal es impulsar, facilitar y coordinar proyectos en conjunto con alcaldías y comunidades. El objetivo de Fortas es la creación, implementación de proyectos de carácter social, lo cual beneficien a la comunidad, para ello se tiene que recabar información que vaya completando la documentación que requiere la legalidad de un proyecto, así como la parte técnica y de cooperación, todo esto se logra mediante estudios realizados a la comunidad para determinar si es factible el desarrollo de dicho proyecto.

Es por ello que con la implementación del sistema informático en ambiente web para la administración de proyectos, con módulo geográfico, se optimizaran los tiempos de registros de propuesta de proyecto que básicamente es la planeación del plan de trabajo y complementación de información de factibilidades, así como la ejecución de proyectos en donde se verá la diferencia del tiempo y recursos de las variaciones que este tenga en cuanto a lo planeado, del mismo modo el sistema dará la facilidad de ubicar exactamente el lugar donde se está llevando a cabo un determinado proyecto según sea su estado, mediante un mapa geográfico, todos estos beneficios ayudaran de gran manera al departamento de Fortas para agilizar y llevar el control de todos los procesos de registro, validación, y consultas que se necesiten, en el momento oportuno para la toma de decisiones.

Hay que mencionar que el sistema informático en ambiente web va facilitar a los usuarios el acceso en tiempo real a la información de cada proyecto ya que mediante dispositivos móviles se podrá acceder a la plataforma para dar seguimiento y llevar el control de toda la información.

Palabras clave: Administración de proyectos, monitoreo geográfico, presupuesto de proyecto.

SUMMARY.

Fusades is a private and non-profit organization in El Salvador dedicated to the development of social projects in order to pursue the common good among Salvadoran people. It is important to emphasize that, there is a program called “Strengthening and Social Action (Fortas, in its initial in Spanish),” whose main purpose is to promote, facilitate and coordinate social projects in conjunction with the community and local councils around the country in which the community may be benefited. There is also a process that must be followed to develop social projects where members from this program “Strengthening and Social Action” must gather information to complete all the required documentation and technical cooperation for a legal project through research studies on the community to determine its execution. That is, with the implementation of a Web- Based Computer System is intended to maximize time in the proposal and execution projects by using geographically resources. For example, the management of time in the statement of work, the fulfillment of feasibility documentation, the geographical facilitation where the project is being executed according to its development process by using maps. In addition to, this Web-Based Computer System is going to be meaningful and helpful for Fortas since its members are going to be able to take control of the registration processes, authentications and inquiries for decisions making. To conclude, this Web-Based Computer System is going to facilitate the

project information in real time through mobile devices to manage the stated data in the system platform by using.

key words as: Project Management, Geographical Monitoring, Project Budget.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos primordialmente a Dios todo poderoso por sus bendiciones, por brindarnos la sabiduría y el coraje necesario para permitirnos llegar hasta el final de nuestra carrera.

A la Universidad de El Salvador, por brindarnos la facilidad de poder continuar con nuestros estudios superiores y ofrecernos los conocimientos a través de su personal docente, de tal manera poder servir a nuestras familias y a la sociedad en general.

A la Facultad Multidisciplinaria Paracentral, por habernos abierto sus puertas y por haber proporcionado formación académica, así como también darnos los conocimientos necesarios para incorporarnos al sector profesional de nuestro país.

Al Departamento de Informática, por habernos ofrecido sus mejores conocimientos a través de la enseñanza que se nos dio día con día por los profesionales que posee dicho departamento.

A nuestros asesores por sus buenos consejos, orientación y comprensión en todas las dificultades que se presentaron en las etapas que comprende el proceso de nuestro trabajo de graduación.

A la fundación salvadoreña para el desarrollo económico y social, Fusades y al programa de fortalecimiento y acción social Fortas, institución que siempre estuvieron dispuestos a colaborar en la realización de este proyecto que esperamos que sea de mucho beneficio para ellos. Gracias por su apoyo, paciencia y tiempo que nos ofrecieron de la forma más amable posible.

A todas las personas y amigos que directa o indirectamente estuvieron involucrados a lo largo de nuestro proceso de formación como profesionales.

Jenri Otowil Molina Cuellar.

Roger Alexander Saravia Díaz.

AGRADECIMIENTOS.

Reconozco que Dios es el todo poderoso, el alfa y el omega, el principio y el fin ya que sin el nada es posible, gracias por darme la ayuda y brindarme la suficiente sabiduría para finalizar esta etapa de mi vida y ser perseverante a pesar de todas las dificultades presentadas en todo el camino, él siempre nos da las fuerzas necesarias para continuar adelante.

Agradecerles a mis padres Lilian Cuellar y Humberto Molina, quienes a lo largo de estos años siempre confiaron y estuvieron conmigo dándome su apoyo incondicional, con sus oraciones y consejos en los momentos que más los necesité, gracias por los sacrificios, atenciones y dedicación que me ofrecieron, siendo el motivo principal para culminar uno de mis grandes logros.

A Madelin Edilia Hernández quien siempre ha estado a mi lado en toda dificultad brindándome todo su apoyo y ha creído en mi persona dándome ánimos para siempre salir adelante ante toda adversidad que se presente.

Gracias a mi compañero Roger Alexander Saravia y su familia, por su comprensión, paciencia, amistad, apoyo y por saber sobrellevar momentos de estrés y por permitirme compartir con ellos momentos agradables y difíciles, Así como también a nuestros docentes asesores, Ing. René Wilberto Rivera Coreas y MSc.Lic. Adalton Rivelino Peñate Carranza por guiarnos y corregirnos para poder hacer un mejor trabajo, así como también por la paciencia que nos brindaron en todo el proceso de igual forma a la MSc.Lic. Ana Marina Constanza por ser una gran persona y por sus palabras de aliento y colaboración para con nosotros.

Gracias a todos mis amigos y compañeros que no he nombrado explícitamente, pero estuvieron brindando su apoyo y se les agradece en grande manera.

Jenrri Otowil Molina Cuellar.

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente, reconocer que Dios es el todo poderoso, el alfa y el omega, el principio y el fin ya que sin el nada es posible, gracias por darme la ayuda y brindarme la suficiente sabiduría para finalizar esta etapa de mi vida y ser perseverante a pesar de todas las dificultades presentadas en todo el camino, él siempre nos da las fuerzas necesarias para continuar adelante.

Agradezco a mis padres Santiago Adimacer Saravia Gómez y María Salome Diaz Navarro por apoyarme incondicionalmente a pesar de las dificultades, brindándome consejos y palabras de aliento, así como el apoyo de los recursos para continuar con este proceso de culminación de mi carrera, decirles mil gracias de todo corazón.

Gracias a mi compañero Jenrri Otowil Molina Cuellar, por siempre persistir y estar en las buenas y malas situaciones que surgieron a lo largo de este tiempo, por siempre creer en nuestro objetivo.

Así como también a nuestros docentes asesores, Ing. René Wilberto Rivera Coreas y MSc.Lic. Adalton Rivelino Peñate Carranza por guiarnos y corregirnos para poder hacer un mejor trabajo, así como también por la paciencia que nos brindaron en todo el proceso de igual forma a la MSc.Lic. Ana Marina Constanza por ser una gran persona y por sus palabras de aliento y colaboración para con nosotros.

Gracias a mi hermano y amigos que no he mencionado directamente pero sí estuvieron y me apoyaron en los momentos más oportunos de este proceso de graduación, mil gracias a todos.

Roger Alexander Saravia Díaz.

ÍNDICE GENERAL.

ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS.	XV
INTRODUCCIÓN.	17
GENERALIDADES.	19
OBJETIVOS.....	19
GENERAL.	19
ESPECÍFICOS.	19
JUSTIFICACIÓN.	20
ALCANCES.....	21
LIMITACIONES.....	26
1. CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.....	27
1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.....	27
1.1.1. MARCO TEÓRICO.....	27
1.2. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.....	28
1.2.1. HISTORIA.	28
1.2.2. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN.	29
1.2.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTITUCIÓN.	31
1.2.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.	32
1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES.....	32
1.4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	40
1.4.1. ENFOQUE DE SISTEMAS.....	40
1.4.2. DIAGRAMA CON ENFOQUE DE SISTEMAS.....	41
1.4.3. DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	48
1.4.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	48
1.4.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	51
1.4.6. DIAGRAMA DE PARETO.	56
1.5. FACTIBILIDADES.....	59
1.5.1. FACTIBILIDAD OPERATIVA APLICADA CON ANALISIS DE PIECES.	59
1.5.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA.	62
1.5.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	64
2. CAPÍTULO II: REQUERIMIENTOS.....	73

2.1.	REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS.	76
2.1.1.	DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.....	77
2.1.2.	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.	79
2.1.3.	DIAGRAMAS DE SECUENCIA.	83
2.1.4.	DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.....	84
2.2.	REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.....	85
2.2.1.	SOFTWARE.....	85
2.2.2.	HARDWARE.....	92
2.2.3.	RECURSO HUMANO.....	93
2.3.	REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....	93
2.3.1.	SOFTWARE.....	93
2.3.2.	HARDWARE.....	94
2.3.3.	RECURSO HUMANO.....	95
2.3.4.	SEGURIDAD.....	96
3.	CAPÍTULO III: DISEÑO.....	97
3.1.	DISEÑO DE ESTÁNDARES.....	98
3.2.	ESTÁNDARES DE ENTRADAS.....	98
3.2.1.	ESTÁNDARES DE BOTONES.....	101
3.2.2.	ESTÁNDARES DE OBJETOS Y COMPONENTES.....	102
3.2.3.	ESTÁNDARES DE FORMULARIOS.....	104
3.3.	ESTÁNDAR DE SALIDA.....	106
3.3.1.	ESTÁNDAR DE FORMULARIO DE CONSULTAS.....	106
3.3.2.	ESTÁNDARES DE REPORTE.....	107
3.3.3.	ESTÁNDAR DE VISOR DE MAPAS.....	110
3.4.	ESTÁNDARES DE ARCHIVOS.....	110
3.4.1.	ESTÁNDARES DE OBJETOS DE LA BASE DE DATOS.....	111
3.5.	DISEÑO DE DATOS.....	111
3.5.1.	DISEÑO LÓGICO.....	112
3.5.2.	DISEÑO FÍSICO.....	114
3.6.	DISEÑO DE INTERFAZ WEB.....	116
3.6.1.	DESCRIPCIÓN DE MENÚ.....	116
3.6.2.	MAPA DEL SITIO WEB.....	121

3.7.	DISEÑO DE CONTROLES.....	124
3.7.1.	MENSAJES DE CONTROL DEL SISTEMA.....	124
3.8.	DISEÑO DE ENTRADAS.....	126
3.8.1.	DISEÑO DE FORMULARIOS WEB.....	126
3.9.	DISEÑO DE SALIDAS.....	129
3.9.1.	DISEÑO DE CONSULTAS.....	129
3.9.2.	DISEÑO DE REPORTES.....	130
3.10.	DISEÑO DE MAPAS.....	130
3.11.	DISEÑO DE SEGURIDAD.....	131
3.11.1.	BASE DE DATOS.....	131
3.11.2.	PROCESOS.....	133
4.	CAPÍTULO IV: PROGRAMACIÓN.....	133
4.1.	ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN.....	133
4.1.1.	EXTENSIONES DE ARCHIVOS.....	134
4.1.2.	ORGANIZACIÓN DE LOS ARCHIVOS.....	135
4.1.3.	ESTRUCTURA DE ARCHIVOS.....	137
4.2.	CODIFICACIÓN.....	141
4.2.1.	CODIFICACIÓN DE ENTRADAS.....	142
4.2.2.	CODIFICACIÓN DE SALIDAS.....	155
4.3.	PRUEBAS DEL SISTEMA.....	170
4.3.1.	PRUEBA DE UNIDAD.....	170
4.3.2.	PRUEBA DE SISTEMA.....	173
5.	CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN.....	174
5.1.	PLAN DE CAPACITACIÓN.....	174
5.2.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	175
5.3.	DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	181
5.3.1.	MANUAL DE USUARIO.....	182
5.3.2.	MANUAL DE INSTALACIÓN.....	182
5.3.3.	MANUAL DEL PROGRAMADOR.....	183
6.	CONCLUSIONES.....	183
7.	RECOMENDACIONES.....	184
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	185

9. ANEXOS.....	186
----------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación de la institución Fusades-Fortas.....	31
Figura 2. Estructura organizacional Fusades-Fortas.	32
Figura 3. Descripción de los procesos actuales de las áreas con enfoque de sistemas.	41
Figura 4. Planteamiento del problema con diagrama Ishikawa.	50
Figura 5. Análisis de Pareto.	58
Figura 6. Flujo neto de efectivo.	71
Figura 7. Diagrama jerárquico de procesos del sistema propuesto.....	78
Figura 8. Diagrama de casos de uso de inicio de sesión.	79
Figura 9. Diagrama de secuencia de inicio de sesión.	83
Figura 10. Diagrama de actividad de inicio de sesión.	84
Figura 11. Estándar de diseño para la pantalla de trabajo.	99
Figura 12. Estándares de formularios.	105
Figura 13. Estándares de formularios de consulta.	106
Figura 14. Estándares de reporte.	108
Figura 15. Estándares para el visor de mapas.	110
Figura 16. Diseño lógico de la base de datos sipap_bd.	113
Figura 17. Diseño físico de la base de datos sipap_bd.	115
Figura 18. Menú principal del sistema informatico SIPAP.....	117
Figura 19. Mapa del sitio web, primer esquema.....	122
Figura 20. Mapa del sitio web, segundo esquema.	123
Figura 21. Consulta de las empresas registradas en el sistema.	129
Figura 22. Reporte general del listado de beneficiarios.....	130
Figura 23. Diseño del visor de mapas.	131
Figura 24. Pantalla de registro de empresas con campos vacíos.....	142
Figura 25. Pantalla de registro de empresas con campos vacíos.....	155
Figura 26. Reporte general del listado de comunidad.	166
Figura 27. Pantalla de registro de beneficiarios con campos vacíos.....	171
Figura 28. Mensaje de advertencia, diciendo que existen campos vacíos.	172
Figura 29. Pantalla de registro con todos los datos requeridos.	172
Figura 30. Mensaje de éxito, diciendo que los datos se guardaron correctamente.	173
Figura 31. Pantalla de registro para una visita de campo.....	173
Figura 32. Pantalla de registro de una reserva de vehículo para una visita de campo.....	174
Figura 33. Resultado de la encuesta realizada a empleados del programa Fortas.	190
Figura 34. Resultado del cuestionario realizado a empleados del programa Fortas.....	193

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Análisis de Pareto.....	57
Tabla 2. Características de equipo informático.	63
Tabla 3. Sueldo por hora del equipo desarrollador.	64
Tabla 4. Cálculo de horas por etapas de desarrollo del proyecto.	65
Tabla 5. Inversión del recurso humano.	65
Tabla 6. Hardware de desarrollo.	66
Tabla 7. Detalle de depreciación de equipo informático.....	67
Tabla 8. Detalle de los recursos software a utilizar por el equipo de desarrollo.....	67
Tabla 9. Insumos a utilizar por el equipo de desarrollo.	68
Tabla 10. Gastos de internet.	68
Tabla 11. Gastos de energía eléctrica.....	69
Tabla 12. Resumen de costos de desarrollo.	69
Tabla 13. Flujos netos de efectivo.	71
Tabla 14. Comparación del valor presente neto.	72
Tabla 15. Simbología utilizada en los diagramas de casos de uso.	74
Tabla 16. Simbología utilizada en los diagramas de secuencia.	75
Tabla 17. Simbología utilizada en los diagramas de actividad.	76
Tabla 18. Descripción de actores.....	79
Tabla 19. Escenarios de casos de uso de inicio de sesión.	80
Tabla 20. Requerimientos del equipo de desarrollo.	92
Tabla 21. Recurso humano para el desarrollo del sistema.	93
Tabla 22. Requerimientos software del equipo de desarrollo.	94
Tabla 23. Requerimientos de hardware.	94
Tabla 24. Descripción del puesto del administrador del sistema informático.....	95
Tabla 25. Descripción del estándar de diseño de la pantalla.	100
Tabla 26. Descripción de estándares de botones.	101
Tabla 27. Descripción de estándares de objetos y componentes.	103
Tabla 28. Descripción de estándares de objetos y componentes.....	104
Tabla 29. Descripción de los elementos de un formulario.	105
Tabla 30. Descripción de los elementos de un formulario.	107
Tabla 31. Estándar de diseño de papel para la generación de reportes.	107
Tabla 32. Descripción de los elementos que consta un reporte.....	109
Tabla 33. Estándares de archivos.	111
Tabla 34. Descripción de las opciones del menú principal.	117
Tabla 35. Tipos de mensajes de control.	124
Tabla 36. Simbología de orígenes de datos.....	126
Tabla 37. Pantalla de inicio de sesión.	127
Tabla 38. Pantalla de nueva solicitud de propuesta de proyecto.	128
Tabla 39. Roles de usuarios en la base de datos.	132
Tabla 40. Tipos de archivos y extensiones.	135
Tabla 41. Etiquetas básicas HTML.....	138

Tabla 42. Atributos utilizados en la aplicación web.....	139
Tabla 43. Estructura básica de un programa JavaScript.	139
Tabla 44. Estructura de las etiquetas básicas de PHP.....	140
Tabla 45. Código fuente de registro de nueva empresa (vista).	142
Tabla 46. Código fuente de registro de nueva empresa (controlador).	145
Tabla 47. Código fuente de registro de nueva empresa (modelo).	148
Tabla 48. Código fuente de registro de nueva empresa (javascript).	149
Tabla 49. Código fuente de los registros de las empresas (vista).	155
Tabla 50. Código fuente de los registros de las empresas.	158
Tabla 51. Código fuente de los registros de las empresas.	160
Tabla 52. Código fuente de los registros de las empresas.	161
Tabla 53. Código fuente de la función que genera la consulta de las comunidades.....	166
Tabla 54. Código fuente que construye el reporte de las comunidades (Controlador).	167
Tabla 55. Código fuente se genera el encabezado y pie de página del reporte.....	169
Tabla 56. Descripción del equipo informático y materiales utilizados.	177
Tabla 57. Cargo y cantidad de personas a capacitar.....	178
Tabla 58. Cargo y cantidad de personas a capacitar.....	178
Tabla 59. Distribución de tiempos y actividades.	178
Tabla 60. Capacitación para el usuario administrador.....	180
Tabla 61. Ruta de ubicación de manuales de SIPAP.....	182

INTRODUCCIÓN.

Los sistemas informáticos en la actualidad son uno de los recursos tecnológicos más importantes en las organizaciones, es por eso que una apropiada investigación, determinación de requerimientos, diseño y programación, facilita el manejo durante su utilización y a ayuda a obtener información de manera fácil y precisa.

El presente documento describe el proyecto de graduación que se realizó para la administración de proyectos, en el programa de fortalecimiento y acción social Fusades-Fortas. El origen de este trabajo consiste en proporcionar un sistema informático que solvete las necesidades que fueron identificadas en la fase de análisis preliminar.

A continuación, se describe brevemente cada una de las etapas del proyecto las cuales se han dividido en cinco capítulos.

CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.

En este capítulo se van describiendo las generalidades, los procesos y actividades que se ejecutan en Fusades-Fortas¹, donde a través de herramientas que permitieron estudiar como la investigación preliminar, los procedimientos utilizados para el manejo de la información, como el enfoque de sistemas, etc.

CAPÍTULO II: REQUERIMIENTOS.

En este capítulo se realizó la descripción del sistema propuesto y los procesos que se siguieron, describiéndolos mediante la metodología UML, a través del modelado de los casos de uso,

¹ Fusades-Fortas: a partir de aquí en adelante del presente documento, es como nos referiremos a la institución de Fusades y al Programa Fortalecimiento y Acción Social Fortas.

diagramas de actividad y secuencia. Al mismo tiempo se establecieron las herramientas y recursos para el desarrollo y operatividad del sistema.

CAPÍTULO III: DISEÑO.

Se determinaron los elementos que fueron modelados en el análisis de los requerimientos, con el objetivo de diseñar la solución requerida y establecer la forma en que se debe construir en la etapa de programación. Los elementos que se encuentran en este capítulo son: el diseño de estándar, datos, de interfaz web, de controles, entradas, salidas, mapas, etc.

CAPÍTULO IV: PROGRAMACIÓN.

Se definió la metodología de programación utilizada, estructura de archivos, herramientas que se utilizaron para el desarrollo del sistema. También se estableció la metodología y se describen las pruebas realizadas al sistema.

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN.

En este capítulo se describen los diferentes manuales que fueron elaborados para el sistema, los cuales son: manual de usuario, programador e instalación. También se elaboró el plan de capacitación a través del cual se establecen los recursos y las actividades que se realizaron para la capacitación al personal.

GENERALIDADES.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Sistematizar la administración de los proyectos, utilizando herramientas modernas de desarrollo web que permita lograr un máximo rendimiento, íntegro y seguro para la institución Fusades-Fortas.

ESPECÍFICOS.

- ✓ Facilitar el análisis e interpretación de la información, a través de herramientas estadísticas, gráficas y geográficas que ayuden a la toma de decisiones de los proyectos.
- ✓ Organizar la administración y seguimiento de las actividades de los proyectos que están en ejecución, mediante una aplicación que brinde la información de manera oportuna.
- ✓ Facilitar la ubicación exacta de los proyectos que Fusades-Fortas ejecuta en cada una de las comunidades por medio de mapas geográficos.
- ✓ Aplicar la tecnología de diseño adaptable para que la aplicación pueda ser utilizada en cualquier dispositivo de visualización web ya sea esta una PC, Tablet o un Smartphone, etc.

JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad las tecnologías informáticas ofrecen una gran variedad de servicios para todas las empresas sin importar la actividad para la cual estas se dediquen, este recurso informático se ha transformado en algo que se encuentra presente prácticamente en todo lugar; donde se encuentre algún humano siempre veremos tecnología.

Desde la historia, la tecnología ha aportado grandes beneficios al ser humano, en el área empresarial ha evolucionado con la incorporación de innovaciones tecnológicas en sus procesos, pasando de un sistema manual a un sistema automatizado; logrando con ello un manejo eficiente de la información, además que minimiza en gran medida el tiempo en el proceso y consulta de datos, los cuales para las diferentes organizaciones son uno de los recursos más importantes.

Debido a la gran cantidad de información que se maneja de forma manual en la planeación, ejecución y seguimiento de actividades para la consecución de los objetivos y resultados de cada uno de los proyectos; el proceso para la obtención de la información es tardado y la carga de trabajo recae sobre los encargados de los proyectos, los cuales deben preocuparse por lograr eficientemente lo planificado.

La gran cantidad de tiempo que se invierte en la elaboración de informes, en el seguimiento de cada una de las actividades de cada proyecto, volviéndose una tarea tediosa que trae consigo otros problemas como: Demora en la planeación y control de las actividades de los proyectos, informes no actualizados, retraso en la organización de la documentación de nuevos proyectos.

Es por eso que la implementación de un sistema informático para la administración y seguimiento de actividades de los proyectos que se acomode a las necesidades de la fundación proporcionaría una serie de beneficios que le permitiría trabajar de manera más eficiente, entre

los cuales tenemos una mayor rapidez para obtener la información, facilidad en el seguimiento de las actividades de cada uno de los proyectos en ejecución, así como también permitiendo una mayor cantidad de proyectos ya sean propuestas o en ejecución.

Con el sistema informático para la administración y evaluación de proyectos se proporcionará una herramienta que brinde información y ubicación oportuna, donde se están ejecutando los proyectos con la utilización de mapas digitalizados, así mismo favoreciendo a la institución con la sistematización para el seguimiento de las actividades de los proyectos que están en ejecución, accediendo a la información de una manera más eficaz, agilizando todos los procesos llevados en la actualidad, con lo cual la institución puede administrar un número mayor de proyectos simultáneamente, aumentando así el número de beneficiados que son proporcionales al número de proyectos en ejecución para los diferentes municipios que forman parte de su área de acción.

ALCANCES.

1. **Módulo de administración de propuestas:** contiene toda la información relacionada a una propuesta para poder evaluarla y según los resultados obtenidos aprobarla o reprobarla.
 - 1.1. **Datos generales:** en esta parte se ingresan los datos principales como la localización del proyecto, tipo de proyecto, punto de georreferencia, etc. También se lleva la información de la comunidad beneficiada como: cantidad de habitantes, cantidad de viviendas, etc. Además, se realiza un control de los actores involucrados en el proyecto como los cooperantes.
 - 1.2. **Control de documentos adjuntos:** en esta sección se registrarán todos los documentos que se generen en el transcurso de la elaboración de la propuesta y que se necesite llevar un control de estos y sus diferentes versiones de elaboración además de permitir consultarlos y evaluarlos.

- 1.3. **Presupuesto:** se ingresan los datos para el presupuesto como el recurso humano, materiales y equipo, materiales y equipo de comunicación, entre otros. Para determinar el monto total del proyecto que está en fase de propuesta.
 - 1.4. **Plan de trabajo:** se captura objetivo general, los específicos, indicador por cada objetivo específico y actividades por cada indicador, subactividades por cada actividad, vista del diagrama Gantt, así como la respectiva asignación de recursos y desembolsos que luego serán revisados y aprobados en el control de seguimiento de aprobación.
 - 1.5. **Calendarización de desembolsos:** al asignar fecha, actividad a realizar, porcentaje del presupuesto a asignar a la actividad.
 - 1.6. **Control de cooperantes:** registro y control de cooperantes en general y por proyectos.
 - 1.7. **Gestión de cotizaciones (proyectos de infraestructura):** permite llevar el control de las cotizaciones de proyectos de infraestructura, registrando la información general de una cotización y generando una tabla comparativa con todas las cotizaciones realizadas de un mismo proyecto, esta información servirá para seleccionar la opción que más convenga.
 - 1.8. **Control de seguimiento de aprobación:** en esta parte se lleva el control del estado de aprobación de la propuesta, esta se realiza cuando el técnico encargado entrega o termina una fase del proceso, luego es evaluada y si hay observaciones se le solicite al técnico que las corrija para que pase a la siguiente fase hasta la aprobación de la propuesta.
 - 1.9. **Reportes:** el reporte que generaría este módulo es la propuesta final con los siguientes datos: de los datos generales por propuesta, cooperante asignado, perfil básico, presupuesto resumen, cotizaciones, y todos los datos que consta el plan de trabajo, etc.
- 2. Módulo de administración y evaluación de proyectos:** contiene la información relacionada a cada proyecto que se registró durante la propuesta como la planeación y el presupuesto,

además se realiza el seguimiento de esa planeación, así como también monitoreando las actividades de los distintos proyectos, verificando el avance de éstas en porcentajes determinados por el usuario, además se muestra una comparación lo que se ha presupuestado con lo que se va gastando.

2.1. Preparativos para la ejecución de proyectos: este módulo permite la administración adjuntar y llevar un control sobre toda la diversa documentación que implica dar luz verde para la ejecución de un proyecto determinado.

2.1.1. Consultas: se realizarán las respectivas búsquedas para localizar un determinado archivo en la sección que corresponda.

2.2. Evaluación comparativa de indicadores: se hace una comparación del valor esperado con el valor realizado, de tal forma adjuntando un archivo donde se especifica la medición del cumplimiento del indicador.

2.3. Control de ejecución de actividades: en esta parte los técnicos pueden ir actualizando las actividades según se van ejecutando, donde especifican: actividades, porcentaje de avance por cada actividad al cual se han asignado.

2.4. Presupuesto: esta sección fue creada con el objetivo de que, si se necesitara asignar más recurso a una actividad, en este caso se realiza un nuevo cálculo del presupuesto y asignar los recursos necesarios a las actividades pertinentes, de igual manera genera el reporte del presupuesto planeado y el que está en ejecución.

2.5. Mercadeo social: en esta área se registrará y adjuntará toda la información y documentación de tipo publicitario como: presentaciones, promociones, audiovisuales, post y documentos externos, que servirá de evidencia del trabajo realizado en cada

proyecto, además de permitir visualizar toda la información que se adjuntó con la generación de consultas y reportes.

2.6. Reportes y consultas:

- Actividades por proyectos, permitirá visualizar el porcentaje avance de ejecución de cada actividad y lo invertido en estas.
- Actividades ya ejecutadas.
- Reporte de actividades planeadas.
- Reporte de los desembolsos planeados.
- Reporte de actividades en ejecución.
- Reporte de los desembolsos en la ejecución.
- Vista del diagrama Gantt en ejecución
- Reporte del presupuesto planeado.
- Reporte del presupuesto en ejecución.
- Otros que se consideren necesarios.

2.7. Estadísticas y consultas:

- Cantidad de propuestas aprobadas.
- Cantidad de proyectos en ejecución.
- Cantidad de proyectos finalizados.
- Cantidad de propuestas rechazadas.
- Gráfica de avance por proyecto.
- Gráfica de presupuesto de gastos con base a lo gastado y a lo restante.
- Gráfico comparativo con base a la planeación y a la ejecución.
- Otros que se consideren necesarios.

2.8. Liquidación del proyecto: este módulo permite la administración adjuntar y llevar un control sobre toda la diversa documentación que implica el cierre de un proyecto determinado, tales como actas de finalización, control de órdenes de actas emitidas, etc. Y otra documentación que sirva de evidencia al cierre del proyecto.

2.8.1. Consultas: se realizarán las respectivas búsquedas para localizar un determinado archivo en la sección que corresponda.

- 3. Control de beneficiarios:** se llevará un registro y control de beneficiarios que se favorecen con la ejecución de proyectos productivos y de capacitación, debido a que cuando es proyecto de infraestructura se beneficia una comunidad.
- 4. Control de visitas:** se captura las informaciones necesarias para llevar el control de la visita de campo por parte del técnico, ya sea para un determinado proyecto o propuesta de igual forma se tendrá el control de asistencia de los beneficiarios asociados a una determinada visita.
- 5. Control de empresas:** en esta sección se llevará el registro y control de las empresas las cuáles serán las encargadas de realizar una obra en el caso sea un proyecto de infraestructura, así como también nos proporciona los datos para elaborar la cotización y formar la tabla comparativa.
- 6. Gestión de reserva de vehículos:** se realizará el registro y control de vehículos, listado de vehículos disponibles, fecha y hora para reservas, listado de reservas.
- 7. Monitoreo Geográfico:** mapa con la ubicación la propuesta o los proyectos según su estado, así como también se podrá registrar una nueva propuesta o si lo prefiere la podrá registrar desde el módulo de propuestas, visualización de beneficiados: se muestra geográficamente los beneficiados, ubicándolos según el proyecto al que pertenecen, cabe recalcar que la visualización será solo para los proyectos productivos y de capacitación.

7.1. **Reportes y consultas:** se puede consultar y realizar un reporte sobre los beneficiarios según sea el estado del proyecto.

LIMITACIONES.

- Suspensión total del programa Fortas debido a la falta de apoyo económico para la ejecución de proyectos por parte de los cooperantes.

1. CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.

1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

1.1.1. MARCO TEÓRICO.

Según (Fleitman, 2000, pág. 223), hace algunos años los sistemas informáticos no estaban incluidos dentro de los temas prioritarios en la agenda del empresario o comerciante. Sólo las grandes empresas tenían el privilegio de informatizar sus circuitos administrativos, ya que en ese entonces los costos de desarrollo e implementación de sistemas requerían de grandes inversiones.

Por lo tanto, las mayores posibilidades de acceder a nuevas tecnologías las hacia cada vez más competitivas en comparación con el resto. Hoy, con el pasar de los años, el panorama ha cambiado. Es mucho más accesible contar con tecnología que le permita reducir tiempos y costos.

Informatizar la administración de una empresa significa por ejemplo contar con herramientas que nos permitan gestionar presupuestos, control de beneficiarios, registrar proyectos y cooperantes, llevar la calendarización de actividades, emitir reportes y listados para la liquidación de proyectos y más.

Por tanto, en Fusades-Fortas, se lleva todo de forma manual y algunos otros controles en hojas de Excel; y por varios años no le ha ido nada mal con este recurso. Pero también es cierto que cuando necesita tener un reporte en específico, por ejemplo: Avances de proyectos, porcentajes de avances en las actividades, etc. Se les hace bastante difícil elaborarlo debido al nivel de información requerida y el tiempo que tarda en obtenerse, en el cual se elaboran, no con los cálculos precisos arrojando resultados no muy concretos. Estructurar dichos procesos a partir de una sistematización de las entradas y salidas que dicha institución realiza, seguramente contará con una base mucho más sólida de información para seguir llevando los procesos antes mencionados de una manera

más rápida, ordenada, digitalizada y eficaz. Donde se verá una reducción importante del trabajo que es necesario para obtener buenos resultados.

Como ya sabemos que Fusades-Fortas es una organización dedicada a la ejecución de proyectos, necesita llevar un estricto control de las propuestas y proyectos por aprobar y en ejecución, etc.

Todo lo mencionado conlleva a una deficiente gestión de información, disminuyendo su competitividad y eficiencia. Por tanto, contar con un sistema informático mejorará los procesos que actualmente se llevan, significa reducir las tareas de ingreso y registro de las operaciones al mínimo necesario, reducir errores, eliminar la duplicación de tareas, generar listados e información útil para mejorar la toma de decisiones, económicas y financieras con relación a los proyectos, y aumentar los controles.

1.2. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.

1.2.1. HISTORIA.

Desde su fundación en 1983, Fusades ha sido pionera en muchos proyectos y programas en el país, y es la primera organización dedicada a ser un centro de pensamiento y desarrollo en El Salvador. Creada por un grupo de profesionales y empresarios independientes, su trabajo se enfoca en proponer y desarrollar soluciones en políticas públicas que mejoren las condiciones de vida de toda la población, procurando el desarrollo social de la familia salvadoreña y la generación de más y mejores oportunidades para todos.

A lo largo de más de tres décadas, la fundación ha ofrecido varios aportes a la sociedad, entre los que figuran la elaboración de cinco estrategias quinquenales de desarrollo económico y social, de las cuales se han extraído varias propuestas de políticas públicas que distintos gobiernos han adoptado como insumo para desarrollar sus propios programas.

En la promoción del respeto al Estado de derecho, Fusades ha sido una de las instituciones nacionales más constantes en sus esfuerzos por hacerlo cumplir, fomentando, a su vez, el fortalecimiento de la institucionalidad democrática.

También ha trabajado por más de dos décadas en el apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa, así como en la atracción de inversión extranjera, el fomento a la exportación y el desarrollo del emprendedurismo.

Gracias a su incansable labor en pro del desarrollo del país, Fusades ha logrado posicionarse sólidamente en la opinión pública, destacando por su consistente trabajo en propuestas de políticas públicas, manteniéndose siempre fiel a sus principios y valores institucionales que defienden las libertades y el sistema democrático.

La Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social, Fusades, se constituyó legalmente como entidad de utilidad pública el día 9 de mayo de 1983, bajo la Ley de Fundaciones y Asociaciones sin Fines de Lucro, debidamente registrada en el Ministerio de Gobernación de la República de El Salvador. (fusades.org.sv, 2019).

1.2.2. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN.

La Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social Fusades, es una organización no gubernamental sin fines de lucro, que surgió en El Salvador el 9 de mayo de 1983, siendo la primera organización a nivel nacional dedicada a ser un centro de pensamiento y desarrollo de proyectos de carácter social que le permite plantear y crear soluciones y políticas públicas que mejoren las condiciones de vida de toda la población en general. Cabe recalcar que dentro de la institución FUSADES, existe el programa de Fortalecimiento y Acción Social Fortas; cuya función principal es impulsar, facilitar y coordinar proyectos en conjunto con alcaldías y comunidades. Un

objetivo de Fusades-Fortas es la creación, implementación, documentación y validación de la información referida a los determinados proyectos en el cual se manejan los diferentes temas: Organización comunitaria, priorización de factibilidad técnica/social, gestión de los cooperantes, gestión de contrapartidas y comunidades, coordinación de formulaciones (factibilidad técnica, económica, legal), supervisión de la obra, manejo de fondos, contrataciones y compras, informes y liquidación del proyecto, en efecto el trabajo de Fusades-Fortas está enfocado en brindar una formación y asistencia técnica a las comunidades, durante el ciclo de vida de los proyectos que ejecutan.

En definitiva, Fusades-Fortas ha trabajado sus proyectos en las siguientes áreas: Educación, salud, conectividad, agua potable y proyectos productivos, buscando la manera del desarrollo económico y local logrando así, una mejor calidad de vida para las personas en situaciones de pobreza y vulnerabilidad, principalmente desarrollados en comunidades rurales.

OBJETIVO.

Mejorar las condiciones de vida de las personas en situación de pobreza y apoyarles en la búsqueda del desarrollo sostenible.

MISIÓN.

Ser un centro de pensamiento e investigación de alta credibilidad, que promueva el progreso económico y social de los salvadoreños, mediante el desarrollo sostenible, bajo un sistema democrático y de libertades individuales, incentivando el diálogo como mecanismo de búsqueda de acuerdos de país.

VISIÓN.

Queremos que El Salvador sea una nación donde exista una sociedad más humana, solidaria, próspera, sostenible, integrada al mundo y con oportunidades para todos; que permita realizar los sueños y el desarrollar el potencial de las personas, donde se respete el estado de derecho y la institucionalidad democrática.

1.2.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTITUCIÓN.

Edificio Fusades-Fortas, Bulevar y Urbanización Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador. Apartado Postal 01-278.

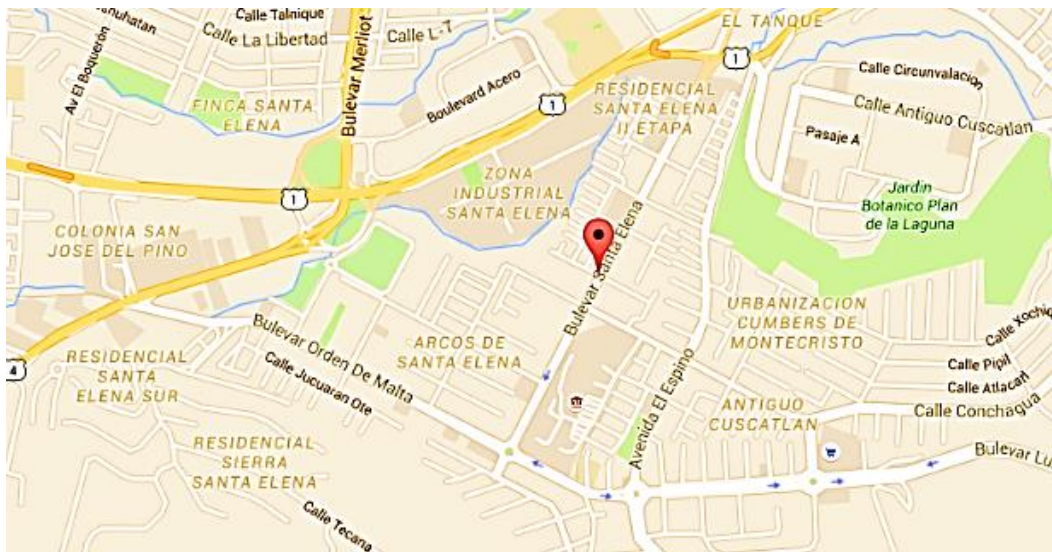


Figura 1. Ubicación de la institución Fusades-Fortas.
Fuente: Google Maps.

1.2.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.



Figura 2. Estructura organizacional Fusades-Fortas.

Fuente: Fusades-Fortas.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES.

Con el objeto de dar una descripción a los procesos, se mencionarán las áreas en las cuales se realiza una serie de procesos que están inmersos en la realización de los proyectos, desde que inicia un proyecto hasta que finaliza, es por ello que en las siguientes áreas se da a comprender en qué consisten.

ADMINISTRACIÓN DE PROPUESTAS DE PROYECTOS.

En esta área se realizan tres grandes procesos y dentro de ellos existen subprocesos que contribuyen a la formulación y desarrollo de la propuesta para un nuevo proyecto, definiendo una serie de filtros que se tendrá que pasar para su definición como tal.

- **Pre factibilidad y elaboración del perfil básico:** esta etapa consiste en evaluar de manera general las distintas factibilidades que puede requerir un proyecto con base a las necesidades expresadas en las solicitudes de apoyo dirigidas al programa Fusades-Fortas, las cuales son analizadas con base a criterios pre establecidos.

- ✓ **Recibir solicitud de apoyo dirigida a Fusades-Fortas de la directiva comunitaria y de alcaldía municipal:** en esta primera etapa, se recibe de parte de la directiva comunal o de la alcaldía municipal la solicitud de proyecto, la cual puede ser expresada por medio de una carta, correo electrónico o con base a una conversación (derivando ésta al final en un documento escrito). Una vez hecha la solicitud se crea un archivo para llevar toda la documentación en orden y se le da respuesta a la solicitud presentada.
- ✓ **Visita de campo para reunión con directiva solicitante, verificación de datos y recopilación de información del proyecto solicitado:** si el proyecto solicitado se encuentra dentro de las líneas de trabajo de Fusades-Fortas, se procede a agendar una inspección técnica donde se pueda verificar la información proporcionada por las directivas comunitarias o la alcaldía municipal, conociendo de primera mano la problemática de las personas.
- ✓ **Determinación de factibilidades, técnica, económica, social y legal:** una vez se realiza la inspección técnica, se evalúa la factibilidad del proyecto con base a la documentación recolectada en la etapa anterior y de los insumos obtenidos en campo. En este sentido se evalúa cuál podría ser la propuesta técnica, cuál podría ser el rango de costos del proyecto, el apoyo que puede brindar tanto la población beneficiada como la municipalidad, y aspectos como la legalidad de los terrenos, entre otros.
- ✓ **Elaboración de perfil básico del proyecto:** una vez definida la propuesta y su presupuesto, se elabora el perfil básico del proyecto, el cual se diseña de acuerdo al formato del cooperante, es decir que se refiere a la información que requiere el cooperante con una estructura específica para la elaboración y presentación del documento, esto ya sea mediante una plataforma en línea, un formulario, entre otros.

- ✓ **Validación del perfil básico previo a presentación del cooperante:** una vez finalizado el perfil básico se procede a presentarlo al director de Fusades-Fortas para su revisión, retroalimentación y validación de éste previo a su envío y/o presentación al cooperante.
- **Gestión de financiamiento de proyectos ante cooperante:** esta etapa involucra la presentación del perfil del proyecto al cooperante para su revisión y evaluación, de manera que se dan en algunas ocasiones reuniones aclaratorias o solicitud de información por parte de este para ampliar el contenido del proyecto propuesto y definir si procede o no con el financiamiento.
- ✓ **Validación de perfil previo a presentación del cooperante:** una vez finalizado y aprobado el perfil por el director de Fusades-Fortas se procede a su envío y/o presentación. En el caso de cooperantes internacionales o bien se envía, vía correo electrónico o se sube a la plataforma en línea que éstos provean, para lo cual el contenido de la propuesta debe ser bien claro de manera que no tenga vacíos ya que no se dispondrá de poder realizar una presentación con personas del proyecto, en otras palabras, dicho documento debe ir lo mejor detallado posible, de tal manera que refleje la necesidad de la comunidad.
- ✓ **Visita de campo con delegado del cooperante para evaluación de financiamiento del proyecto:** en algunos casos, como parte del seguimiento del cooperante, esté agendada una visita de campo con el fin de validar la información propuesta en el perfil y evaluar las condiciones generales del proyecto. En dicha visita es necesario contar con la presencia de ejecutivos de Fusades-Fortas con el fin de dar un recorrido por el sitio e ir explicando la propuesta y el porqué es la solución más adecuada.
- ✓ **Completar observaciones o requerimientos solicitados por el cooperante:** una vez concluida la visita (en el caso que se haya dado alguna), el cooperante está en su derecho

de solicitar información o realizar observaciones al perfil del proyecto propuesto de manera que Fusades-Fortas haga la devolución de que se ésta cumpliendo los plazos que el cooperante asigne.

- ✓ **Respuesta del cooperante de interés de financiamiento del proyecto:** una vez cumplidos con todos los requisitos, el cooperante no tiene ninguna responsabilidad de aprobar el proyecto, en la mayoría de los casos emiten su dictamen aprobando o denegando el proyecto. En caso de ser denegado hasta ese punto llega la participación de Fusades-Fortas, pudiendo en algunos casos solicitar una nota aclaratoria de los aspectos evaluados para mejorar en un futuro. En caso de ser aprobado envían información relacionada a la coordinación del proyecto para su ejecución.
- **Elaboración de propuesta del proyecto para entrega al cooperante:** en algunos casos, el cooperante una vez aprobado el perfil, solicita que se elabore una carpeta técnica del proyecto, lo que involucraría realizar un estudio técnico del sitio del proyecto y la afinar la propuesta y ser entregada al cooperante.
- ✓ **Elaboración de carpeta técnica por formulador externo designado por el solicitante del proyecto, alcaldía o comunidad:** esta actividad consiste en la elaboración del documento técnico que regirá el diseño del mismo. Este se basa en estudios que se realizan para el proyecto, por ejemplo: En un proyecto de construcción de un puente se obtienen los datos de las condiciones naturales del lugar donde se requiere construir, ejemplo: Topología, hidrología, riesgo sísmico, etc. Entre otras, cada una dependiendo del caso particular.
- ✓ **Elaboración de carpeta social por parte de técnicos de Fusades-Fortas:** consiste en la elaboración de un estudio social, esto involucra aspectos relacionados con las condiciones

de vida de la población, el cual es elaborado por técnicos de Fusades-Fortas. Hay que tomar en cuenta que se elabora dependiendo del proyecto en cuestión.

- ✓ **Elaboración de propuesta final del proyecto por parte de técnicos de Fusades-Fortas para entrega al cooperante:** una vez terminada la carpeta técnica, se le incorpora cualquier elemento adicional que sea de utilidad para enriquecer la propuesta, ya sean aspectos que no se habían considerado y que contribuyen a una propuesta más atractiva, entregándose posteriormente al cooperante para su revisión.
- ✓ **Aprobación del cooperante del financiamiento del proyecto:** una vez entregada la propuesta final, el cooperante evalúa según sus criterios de elegibilidad y prioridades. Finalmente, el proyecto se aprueba o se rechaza. En el caso que se aprueba se programa la próxima reunión para iniciar las labores y se da paso para la coordinación necesaria para su ejecución.

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

Esta área es la encargada de llevar los proyectos que ya están aprobados para su ejecución, teniendo cierta información proveniente del área de administración de propuesta de proyecto, es por ello que se describen los procesos con los cuales consta para el seguimiento y control del mismo.

- **Preparativos para la ejecución del proyecto según requerimientos del cooperante:** en esta etapa se realiza toda la preparación logística para llevar a cabo la ejecución del proyecto, lo que involucra elaboración de documentación contable, legal, de fondos, entre otros.
- ✓ **Firma de convenios y contratos:** una vez aprobado el proyecto, se procede a la firma del convenio que le da el respaldo legal para que el cooperante pueda financiarlo, así como

también se procede a elaborar toda la documentación legal como contratos, entre otros, con el fin de tener todo listo previo a la orden de inicio del mismo.

- ✓ **Provisión de fondos de contraparte de cada participante:** paralelamente, dependiendo del cooperante se realiza la entrega de los fondos a una cuenta bancaria, en algunos casos, se brinda de una chequera a la directiva comunitaria para que pueda emitir los pagos correspondientes según el avance de los proyectos, mientras que, en otras, se entrega a Fusades-Fortas, quien es el que realiza los pagos. Cuando el proyecto así lo demande, se firma también acta de compromiso por parte de la directiva comunitaria haciendo constar su contraparte en mano de obra no calificada, entre otros, al igual que para la municipalidad quien según el proyecto firma acta de compromiso de su contraparte.
- ✓ **Programación de orden de inicio:** una vez teniendo todo en orden, se programa la orden de inicio para el proyecto, en el que el contratista puede comenzar las obras de construcción.
- ✓ **Inicio de ejecución del proyecto:** al llegar la fecha descrita en la orden de inicio, se comienzan las labores de ejecución del proyecto, lo cual debe de ir en consonancia con la programación aprobada y de acuerdo al presupuesto aprobado.
- **Ejecución y seguimiento de proyecto:** en esta etapa se inicia con la ejecución del proyecto por parte del contratista y con la supervisión y seguimiento por parte de Fusades-Fortas, con el fin de garantizar la buena calidad del producto final y la transparencia de los fondos.
- ✓ **Visitas de campo de seguimiento del proyecto:** como parte del seguimiento y/o supervisión del proyecto, se programan visitas técnicas en donde se da un recorrido por el mismo, tomando fotografías y levantando bitácora de las visitas y se confronta la obra

construida contra lo programado, su avance y la ejecución presupuestaria. La duración de este proceso depende en parte del periodo para ejecutar el proyecto.

- ✓ **Ejecución de obras del proyecto:** el contratista con base a lo programado lleva a cabo la ejecución del proyecto, a lo cual está en responsabilidad de él llevar en orden toda la documentación necesaria, emitir el pago a los trabajadores, elaborar las estimaciones (cobros según el porcentaje de avance).
- ✓ **Visitas de campo intermedias con cooperantes y auditores:** en algunos casos, los cooperantes tienen a buena voluntad realizar visita a los proyectos durante su ejecución, con el fin de evidenciar los procesos, avance y ejecución de los fondos, dando un recorrido por el sitio del proyecto haciéndose siempre acompañar por el ejecutivo de infraestructura social quien los guía y les va explicando el proyecto. Adicionalmente se contrata la auditoría externa, la cual realiza visita técnica para realizar la inspección por el proyecto para proceder a elaborar su informe de auditoría.
- ✓ **Finalización del proyecto:** una vez concluida las obras, se entrega el proyecto a la directiva comunitaria o alcaldía, emitiendo la orden o acta de finalización, haciendo notar la garantía de buena obra de lo construido por cualquier percance que pueda acaecer a la infraestructura. Una vez finalizado se procede a realizar la liquidación del proyecto.
- ✓ **Elaboración de informes:** esta actividad es paralela a la ejecución del proyecto, ya que a medida que se va avanzando en el mismo se procede a la elaboración de los informes correspondientes, es decir aquellos que por una parte son competencia de Fusades-Fortas y por otra de la auditoría externa.

- **Cumplimiento a actividades de monitoreo y evaluación (M&E):** esta etapa consiste en el monitoreo de las estadísticas o métricas que se programaron previo a la ejecución del proyecto. Esto involucra una revisión de los informes elaborados, personas beneficiadas, metas logradas, entre otros.
- ✓ **Apoyo a elaboración de reportes y respaldos para informes de cumplimiento de métricas:** con base a los informes elaborados y la documentación del proyecto, se apoya en la elaboración de los reportes y respaldos del cumplimiento de métricas que se plantearon en un inicio previo a la ejecución del proyecto.
- ✓ **Apoyo a presentación de resultados e impactos:** una vez finalizados los reportes, se elabora una presentación de los resultados e impactos, la cual dependiendo del proyecto se hace presente al cooperante o para registro y presentación interna de Fusades-Fortas.
- **Liquidación del proyecto:** finalmente se tiene la última etapa que es donde se finiquita el proyecto, habiéndose dado por finalizada la construcción de la infraestructura, el cierre contable, entrega de los informes y cualquier otra documentación relevante.
- ✓ **Elaboración y entrega de informes finales:** esta actividad contempla la elaboración y entrega de los informes finales, por una parte, de auditoría externa, informe de supervisión, ejecución y/o administración, los cuales son entregados tanto a la comunidad como al cooperante para su respaldo.
- ✓ **Cierres contables de fondos asignados al proyecto:** aquí se realiza el cierre contable, una vez efectuados todos los pagos, se solicita el cierre de la cuenta o del centro de costo del proyecto dándose por finalizado. Las cuentas deben quedar a cero y en un dado caso exista

un remanente debe ser notificado al cooperante quien tomará la decisión sobre qué hacer con el resto.

- ✓ **Acta de inauguración del proyecto:** esta actividad consiste en programar y realizar el acto de inauguración del proyecto, el cual dependiendo del cooperante así es la agenda que se lleva a cabo. Generalmente es un acto donde se hace presente miembros de la comunidad beneficiada con el proyecto, haciendo la presentación pública y dando discursos relacionados con éste, también se invitan a algunas personalidades en muchos casos los representantes del cooperante, alcaldía, Fusades-Fortas, entre otros.

1.4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

1.4.1. ENFOQUE DE SISTEMAS.

En la Figura 3, se muestra la descripción de la situación actual con enfoque de sistemas, en el cual se pueden observar, las entradas al sistema, procesos, salidas, control, frontera y el medio ambiente en el que se desarrolla.

1.4.2. DIAGRAMA CON ENFOQUE DE SISTEMAS.

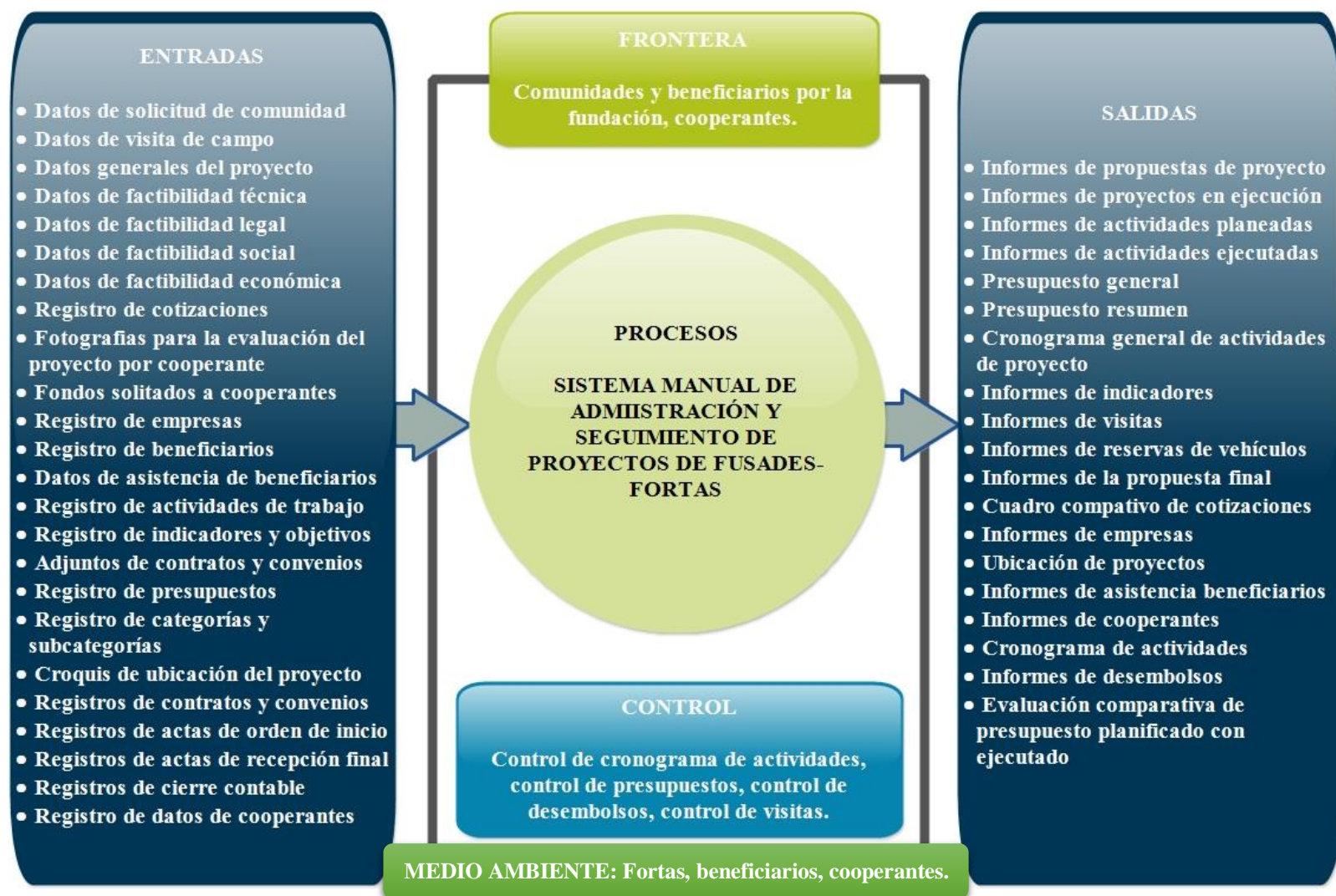


Figura 3. Descripción de los procesos actuales de las áreas con enfoque de sistemas.

Fuente: Creación propia.

FRONTERA.

La frontera del sistema actual son las áreas que incluye el sistema, entre las cuales se encuentran:

Comunidades y beneficiarios por Fusades-Fortas, Cooperantes.

ENTRADAS.

- **Datos de solicitud de comunidad:** es información básica sobre la comunidad en donde se define la idea del proyecto y se le presenta a la institución.
- **Datos de visita de campo con directiva:** hace referencia a una reunión con la comunidad para tratar los puntos más importantes sobre el proyecto que estén solicitando, (lugar, fecha, nombre de comunidad, nombre del proyecto, etc.).
- **Datos generales del proyecto:** es donde se muestran los datos generales que posee cada proyecto (lugar, fecha, nombre de comunidad, nombre del proyecto, tipo de proyecto, etc.).
- **Datos de factibilidad técnica:** consiste en la evaluación y estudio que se efectúa al área donde se llevará a cabo el proyecto, requiriendo datos de aspectos técnicos eso dependerá según la tipología de este, en caso de ser de infraestructura los datos son: estado de la infraestructura, estudio de suelo, impacto ambiental, distancia desde San Salvador al sitio del proyecto, contenido estimado del proyecto, y otros aspectos particulares. Todo esto con el fin de identificar la viabilidad para el desarrollo del mismo.
- **Datos de factibilidad legal:** consiste en identificar la legalidad tanto del inmueble donde se ejecutará el proyecto, así como la personería jurídica de la comunidad siendo directiva comunitaria (NIT, Sello), tiempo de creación de la directiva comunitaria, datos del presidente actual de la directiva.

- **Datos de factibilidad social:** está referida a identificar las condiciones de la población que será beneficiada con el desarrollo del proyecto como: cantidad total de viviendas, cantidad total de habitantes (población), cantidad de personas beneficiadas directamente, cobertura educativa, así como la participación que esta tendría mediante el apoyo de mano de obra o dependiendo del tipo de proyecto.
- **Datos de factibilidad económica:** consiste en la identificación de las condiciones económicas de la comunidad, así como de las familias, siendo los datos: ingresos familiares, constancia de ingresos y egresos de la directiva comunitaria, empleo o actividad económica, compromiso de la contraparte de alcaldía, costo beneficio entre otros.
- **Registro de cotizaciones:** es información del proceso de selección a contratistas, en el que se evaluará dichas propuestas presentadas para un proyecto en particular.
- **Datos de reunión de visitas y fotografías para la evaluación y seguimiento del proyecto:** esta información es recolectada mediante la participación de los interesados también se llevan las fotografías donde se muestra el estado de la situación actual de dicha comunidad, con el fin que los delegados de cooperantes tengan evidencia y así poder tener claro la necesidad del proyecto como tal.
- **Fondos solicitados a cooperantes:** esta información contiene datos del presupuesto detallado del proyecto como materiales, en el caso de proyecto de infraestructura materiales de construcción, materiales de estructuras metálicas, terracería etc. Dicho presupuesto contendrá la descripción del material, cantidad, unidad, precio unitario, sub total y totales puntualizando los montos que conllevará la realización de cada módulo o fase del mismo.

- **Registro de empresas:** esta información nos servirá para formar la tabla comparativa en las cotizaciones por el hecho que se registrarán los datos de la empresa para luego ser selecciona cuando se esté agregando la cotización.
- **Registro de beneficiarios:** se recolectará los datos de los beneficiarios participantes que serán parte de un proyecto de capacitación o de productivo para tener un control de todas las personas que serán parte de un proyecto determinado.
- **Datos de asistencia de beneficiarios:** se recolectará los datos de los beneficiarios participantes que asistan a una determinada actividad o reunión ya sea para recolectar información para una propuesta o actividad de proyecto en ejecución.
- **Registro de actividades de trabajo:** son todos los datos referentes a las actividades que requerirá el desarrollo del proyecto, estas actividades están conformadas a su vez por sub actividades en las cuales contendrá descripción, fecha de ejecución, responsable de ejecución, duración.
- **Registro de indicadores y objetivos:** es la información donde se definen los objetivos y los resultados que se esperan mediante indicadores por actividades.
- **Registro de presupuestos:** en este apartado se definirán dos tipos de presupuestos los cuales se definen como un presupuesto general y un detallado.
- **Registro de categorías y subcategorías:** son los rubros en que se dividirá el presupuesto.
- **Croquis de ubicación del proyecto:** se representará mediante un mapa geográfico, en el cual se podrá visualizar la ubicación de la propuesta o proyecto.

- **Registros de contratos y convenios:** son las actas que sirven para la legalidad y formalidad del proyecto como: contrato de donación, contrato de supervisión, contrato de construcción, instrucciones a los ofertantes.
- **Registros de actas de orden de inicio:** es el documento donde establece la fecha en que el proyecto arrancará con la ejecución.
- **Registros de actas de recepción final:** es el acta que establece la finalización del proyecto como tal.
- **Registros de cierre contable:** son los datos del cierre de la cuenta a la cual está asociada a la comunidad por el desarrollo del proyecto.
- **Registros de cooperantes:** consiste en la información de los donantes o cooperantes de proyectos en los que se resalta en los proyectos que han participado o están participando.

PROCESOS.

- **Sistema manual de administración de proyectos de Fusades-Fortas**

SALIDAS.

- **Informes de propuesta de proyectos:** es la información general de las propuestas de proyectos que están siendo evaluadas.
- **Informes de proyectos en ejecución:** información general de proyectos como ubicación, porcentaje de avance, etc.
- **Informes de actividades planeadas:** se podrá mostrar un reporte con la información de las actividades que fueron planeadas.

- **Informes de actividades ejecutadas:** se podrá mostrar un reporte con la información de las actividades que están siendo ejecutadas y poder así hacer una comparación de lo planeado con lo ejecutado.
- **Presupuesto general:** es un presupuesto generalizado del perfil básico en donde se detalla la descripción y sus montos de todos los materiales que se requirieren para el desarrollo del proyecto.
- **Presupuesto resumen:** es el presupuesto del plan de trabajo donde se le asignan los recursos a las subactividades con su respectiva descripción y su monto.
- **Cronograma general de actividades del proyecto:** son informes de las actividades que se han planeado y también ejecutado según las fechas asignadas y observaciones si las hubiera.
- **Informes de indicadores:** es información que indica los resultados esperados para cada actividad según los objetivos.
- **Informes de visitas:** es información que indica las visitas realizadas con un objetivo determinado.
- **Informes de reservas de vehículos:** son informes que proporcionan información sobre el estado de los vehículos para realizar una reserva del mismo y así poder realizar una visita a un proyecto en específico.
- **Informes de la propuesta final:** es el informe que representa el documento final con todos los detalles que deber constar para poder ser aprobado y convertirse en un proyecto.

- **Cuadro comparativo de cotizaciones:** es un informe de las propuestas de ofertas que ciertas empresas presentan para la construcción de proyecto de infraestructura detallando el monto que llevara ejecutar un proyecto en específico.
- **Informes de empresas:** son informes con los datos de las empresas que serán las que participarán en la cotización para ser elegidas y llevar a cabo la ejecución de un proyecto.
- **Ubicación de proyectos:** se representará mediante un mapa geográfico, en el cual se podrá visualizar el punto geográfico de donde está ubicada la propuesta o proyecto.
- **Informes de asistencia de beneficiarios:** es información relacionada a los proyectos productivos y de capacitación y se refiere a la ejecución de una actividad y es ahí donde se tomará la asistencia de dichas personas.
- **Informes de cooperantes:** es el informe que contiene todos los datos respectivos del cooperante.
- **Cronograma de actividades:** es información sobre el cronograma de todas las actividades que contendrá un proyecto en específico.
- **Informes de desembolsos:** es la información que muestra la cantidad de desembolsos que se realizaran para un determinado proyecto.
- **Evaluación comparativa de presupuesto planificado con ejecutado:** es la forma en cómo se podrá visualizar si ha existido alguna variación entre el presupuesto que se planifico y el que se estaría ejecutando.

CONTROLES.

- **Control de cronograma de actividades:** es un control para cada una de las actividades del proyecto que se han definido permitiendo la verificación de que se ejecuten en las fechas asignadas.
- **Control de presupuestos:** es el control de ingresos y egresos de dinero que se lleva para la compra de materiales para el desarrollo de cada una de las actividades, con el fin que los gastos no sobrepasen lo estimado en el presupuesto general del proyecto.
- **Control de desembolsos:** es el control de cada pago o desembolso que se ha realizado en las fechas correspondientes a la necesidad de cada actividad.
- **Control de visitas:** se lleva el control de los beneficiarios dándole seguimiento a la participación que han tenido a lo largo del proyecto dependiendo su tipo.

MEDIO AMBIENTE: el programa Fortas, los beneficiarios, cooperantes.

1.4.3. DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La aplicación de estos métodos y técnicas para el análisis de problemas, ayudan a identificar y analizar la situación actual, y con ello los requerimientos de la solución a la problemática encontrada, además de recolectar la información necesaria para el diseño, programación e implementación de la herramienta a desarrollar; es por ello que es necesario el conocimiento de las siguientes técnicas las cuales son diagrama causa-efecto o Ishikawa y el diagrama de Pareto.

1.4.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Efectuado el estudio preliminar en Fusades-Fortas, mediante: Entrevistas, encuesta (ver Anexo 3), observación directa, información obtenida de manuales, memorias de labores, y datos solicitados a algunas áreas directamente, se realizó un diagnóstico sobre los problemas que se presentan en

cada una de las áreas en que se realizó el análisis, las cuales son: propuestas de proyectos, administración de proyectos, gestión de beneficiarios. Actualmente los proyectos nacen de las solicitudes que las comunidades o alcaldías municipales envían a Fusades-Fortas donde dicha documentación se mantiene en archiveros el cual en ocasiones presentan averías y no se tiene un control adecuado de ellos, por otra parte en el área de administración de proyectos se ejecutan una serie de proyectos, la planeación y seguimiento de éstos se realiza de forma manual y en hojas de cálculo de Excel, lo que implica mostrar resultados de manera tardía e ineficiente, por lo tanto no se lleva un control adecuado sobre el porcentaje de avance del mismo, y en algunas ocasiones algunos documentos presentan averías, pues la cantidad de los procesos que se ejecutan de una forma descentralizada en esta área, es lo que hace complicado llevarlos de manera no automatizada, dificultando la integración de la información y el control de los mismos. No se realiza un adecuado monitoreo y evaluación de los presupuestos y proyectos en ejecución, así como también los desembolsos para las actividades, debido a que éstos los verifican de manera histórica, es decir al final de cada proyecto confirman si se gastó más de lo presupuestado, así como también los técnicos no llevan un control adecuado de los formularios que contienen la información de las personas que han sido o que están siendo beneficiadas, porque en ocasiones hay pérdidas de dichos documentos y tienen que trasladarse al lugar para nuevamente recolectar los datos extraviados, de igual forma sucede con las visitas de campo que se realizan a los proyectos que están en ejecución o si alguna comunidad lleva una propuesta de proyecto.

A través de este análisis se comprendió el problema desde sus raíces, a continuación, se representa gráficamente en el diagrama de Ishikawa:

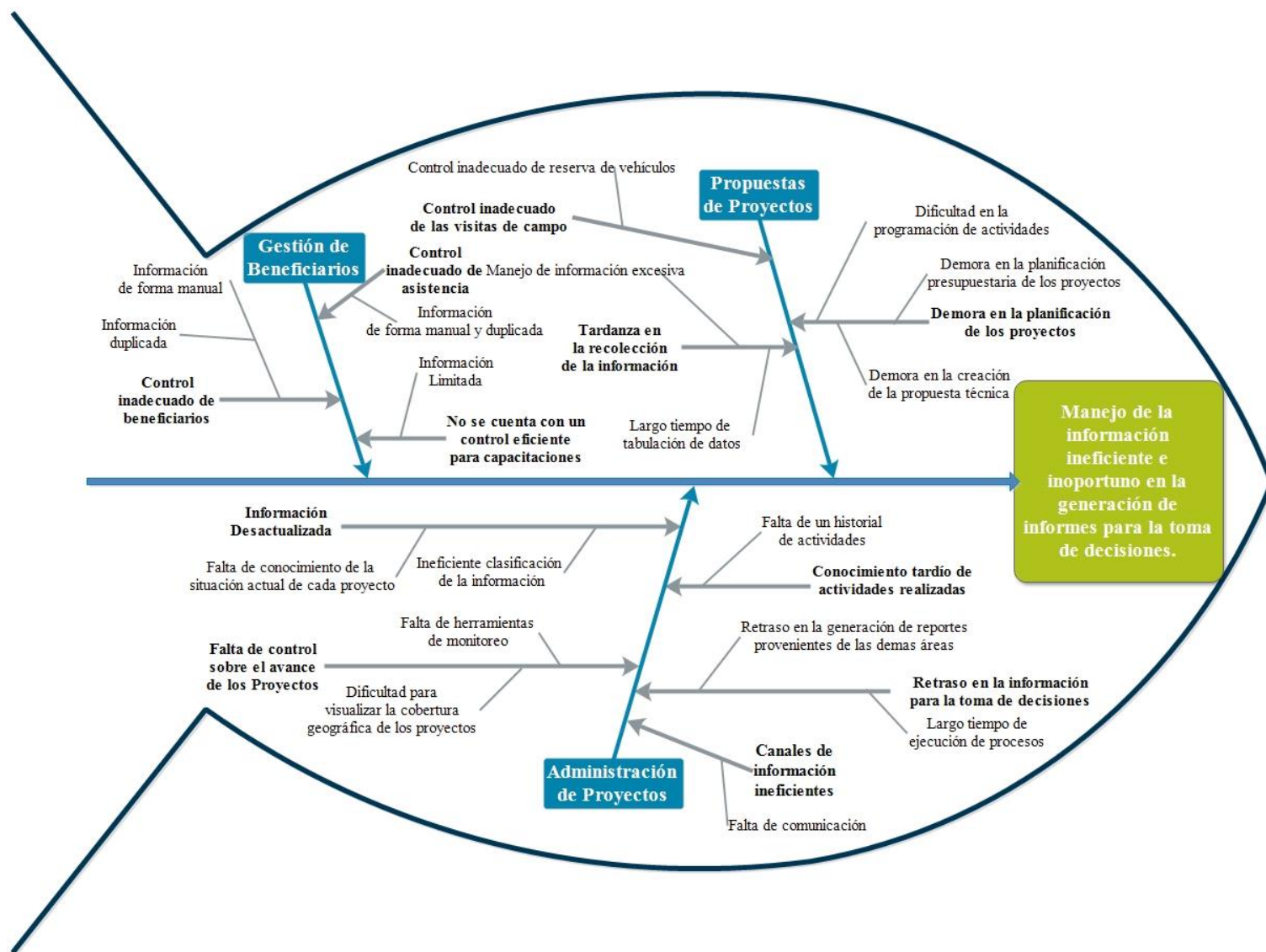


Figura 4. Planteamiento del problema con diagrama Ishikawa.

Nota: La información ilustrada en la figura anterior, es producto de la observación y entrevistas que se hicieron en la institución con el fin de identificar los procedimientos y dificultades que generan en el desarrollo de las mismas.

1.4.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Después de haber realizado la investigación y el análisis de los resultados obtenidos se determinaron las causas, reforzando la información con una entrevista al personal (ver Anexo 4):

Gestión de beneficiarios:

✓ **Control inadecuado de beneficiarios:**

- **Información de forma manual.**

- **Información duplicada:** la información de los beneficiarios se lleva en unas hojas volantes que muchas veces contienen información duplicada lo que dificulta conocer con exactitud los datos personales de cada uno de los beneficiarios y de las actividades que cada uno de ellos realiza, además de no conocer el tiempo que tiene de recibir los beneficios.

Control inadecuado de asistencia:

- **Información de forma manual.**

- **Información duplicada:** la información de asistencia se refiere a los beneficiarios se lleva en unas hojas volantes que muchas veces contienen información duplicada lo que dificulta conocer con exactitud los datos personales de cada uno de los beneficiarios y a las actividades que cada uno de ellos asiste.

✓ **No se cuenta con un control eficiente para capacitaciones:**

- **Información limitada:** a los técnicos encargados de dar capacitaciones a los beneficiarios, se les dificulta el facilitar la información sobre una determinada

capacitación ya que no cuentan con una herramienta donde se pueda tener acceso a esos documentos y brindarlos de una forma fácil y rápida.

Propuestas de proyectos:

- ✓ **Control inadecuado de las visitas de campo:** el técnico es el encargado de llevar todos los registros de las visitas de campo que realiza con los distintos proyectos que tiene a cargo, todas hechas manualmente, dado esto se crea una serie de información que genera un proceso lento, confusión con los mismos proyectos o propuestas, ya que en cada reunión se crea una bitácora donde se lleva la asistencia y participación de los beneficiarios es por ello que a lo largo del proyecto se van acumulando dichas bitácoras, y en ocasiones han habido casos que se encuentran bitácoras de reuniones que pertenecen a otro proyecto, en efecto esta mala clasificación produce conflictos y retrasos en la organización y control de las mismas.

- ✓ **Control inadecuado de reserva de vehículos:** el técnico es el encargado de organizar y determinar una actividad para cualquier proyecto o propuesta, entre ellas, visitas de campo, capacitación de beneficiarios, observación de niveles de avance, etc. Debido a esto existe la problemática que hay días que los vehículos llevan el mismo destino o rutas parecidas, en donde no se tiene un aviso previo de las salidas que los vehículos tendrán, para ello aprovechar una misma ruta y no genere más gastos para la institución como actualmente pasa.

- ✓ **Tardanza en la recolección de la información:** lo hacen por medio de reuniones, por lo tanto, hay que planearlas con mucho tiempo de anticipación o si no cada técnico lleva sus informes uno a uno, lo que genera pérdida de tiempo.

- ✓ **Largo tiempo de tabulación de datos:** debido a las exigencias de los cooperantes la cantidad de información que se maneja sobre los proyectos es sumamente extensa, motivo por el cual el trabajo administrativo de los empleados de planificación, seguimiento y evaluación se ve sobrecargado lo que genera atrasos en la realización de actividades.
- ✓ **Manejo de información excesiva:** debido a la acumulación que se genera por no existir herramientas de monitoreo, se crea una cantidad de información que hace lento el proceso en la evaluación de proyectos y para obtener un consolidado de estos, el encargado de realizar esta actividad, se ve involucrado en un proceso lento para la recolección de dicha información.
- ✓ **Demora en la Planificación de los Proyectos:** esto debe al proceso lento que se lleva a cabo, para completar toda la debida documentación ya que es hecha de forma manual.
- ✓ **Dificultad en la programación de actividades:** debido a que en la institución no se ejecuta solo un proyecto, de igual forma no existe una sola propuesta de los mismos, ya que todos se llevan de forma simultánea, la planificación de actividades de cada uno de ellos se vuelve muy costosa en cuanto a calendarización y por lo tanto el proceso de control sobre su ejecución se vuelve más tedioso.
- ✓ **Demora en la planificación presupuestaria de los proyectos:** para cada proyecto se realiza su respectivo presupuesto en formatos de Microsoft Excel y se tienen que adecuar cada una de las hojas para realizarlo, esto hace más tardía la elaboración de dichos presupuestos.

- ✓ **Demora en la creación de la propuesta técnica:** debido a que dicho documento consta de una serie de documentos adjuntos tales como: presupuesto resumen, presupuesto detallado, croquis de ubicación, cronograma de trabajo, etc. Esto conlleva a un proceso lento en ir recolectando cada documento lo cual hace lento el proceso de control.

- ✓ **Dificultad en la realización y monitorización del presupuesto por proyecto.**
información tardía: este problema se debe a la demora que ocurre en la captación de la información generada por cada uno de los técnicos, que son los que presentan los resultados de cada una de las actividades realizadas de todos los proyectos, esto conlleva a que se recopile gran cantidad de información que es con la que se trabaja y provoca que la entrega de los informes sea demorada.

Administrador de proyectos:

- ✓ **Falta de control sobre avances de proyectos.**

- ✓ **Falta de herramientas de monitoreo:** en la institución no cuentan con herramientas de monitoreo de proyectos, y si los tienen son formularios diseñados por el encargado de esta área, pero éstos son ineficientes debido a que tienen que realizar reuniones periódicas lo que genera pérdida de tiempo y no pueden visualizar si hay atrasos y los motivos de estos atrasos y siempre terminan revisando los proyectos hasta ya finalizados.

- ✓ **Dificultad para visualizar la cobertura geográfica:** debido a que las áreas geográficas donde son realizados los proyectos, son un tanto remotas, es una dificultad para el monitoreo y evaluación de la institución, el verificar las zonas donde se están ejecutando determinados proyectos, se les es dificultoso debido a que no cuentan con una herramienta que les permita visualizar geográficamente las zonas.

- ✓ **Información desactualizada.**
- ✓ **Falta de conocimiento de la situación actual de cada proyecto:** no se conoce en qué etapa está el proyecto, si existe un retraso, ni el motivo que lo causó.
- ✓ **Ineficiente clasificación de la información:** debido a que lo realizan de forma manual, no se tiene un control adecuado de la misma, y esto influye para la buena toma de decisiones.
- ✓ **Conocimiento tardío sobre actividades realizadas.**
- ✓ **Falta de historial de actividades:** debido al extenso número de actividades que tienen que realizar los técnicos, es complicado mantener informes actualizados de los avances de los proyectos, lo que genera atrasos en el monitoreo y evaluación de cumplimiento de actividades.
- ✓ **Retraso en la información para toma de decisiones.**
- ✓ **Largo tiempo en la ejecución de procesos:** se ejecutan para la generación de información por el hecho de realizarse de manera manual requiere mucho tiempo y trabajo por parte de su desarrollador.
- ✓ **Retraso en la generación de reportes provenientes de las demás áreas:** estos reportes no son entregados totalmente actualizados y en el momento preciso donde las decisiones que se toman por parte de la gerencia deben de ser eficaces, pero no lo son en su totalidad debido a que existe un faltante de información que agregar.
- ✓ **Canales de información ineficientes.**
- ✓ **Falta de comunicación:** debido a la gran cantidad de información que se maneja de forma continua en las áreas de Fusades-Fortas, la mayoría de las veces ésta no es transmitida en

su totalidad de forma fluida y por lo tanto genera una pérdida de tiempo a las personas en volver a realizar este procedimiento.

1.4.6. DIAGRAMA DE PARETO.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA UTILIZANDO EL DIAGRAMA DE PARETO.

Para el planteamiento del problema se utilizará el diagrama de Pareto que es una herramienta que nos permite hacer una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos ayudará a identificar aquellos “Problemas más importantes” diferenciándolos de los “menos importantes”. El 80% de los resultados totales se originan en el 20% de las causas determinadas del problema.

Nombre del problema: “Manejo de la información ineficiente e inoportuno en la generación de informes para la toma de decisiones “.

Periodo de observación: el periodo de observación fue de un mes, en algunos casos la frecuencia de las causas ha sido estimada con base a los datos proporcionados por el director de Fusades-Fortas según su experiencia.

Tabla 1. Análisis de Pareto.

	PROBLEMA	FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA ACUMULADA
A	Control inadecuado de beneficiarios	24	13,64	13,64
B	Información desactualizada	28	15,91	17,05
C	Falta de control sobre el avance de los proyectos	25	14,20	25,57
D	Control inadecuado de las visitas de campo	20	11,36	36,93
E	Tardanza en la recolección de la información	17	9,66	46,59
F	Retraso en la información para la toma de decisiones	17	9,66	51,70
G	No se cuenta con un control eficiente para capacitaciones	15	8,52	67,61
H	Conocimiento tardío de actividades realizadas	11	6,25	81,82
I	Demora en la planificación de los proyectos	9	5,11	88,07
J	Control inadecuado de productos	6	3,41	97,73
K	Canales de información ineficientes	4	2,27	100,00
	Frecuencia Total	176		

Dónde:

- ✓ **Frecuencia:** es el número de veces que se repite el problema en el periodo de observación, que se ha especificado anteriormente.

- ✓ **% de frecuencia:** es el resultado de dividir la frecuencia de la causa específica entre la frecuencia total, y ese resultado multiplicado por 100, se recomienda dejar este resultado

en redondeado a dos decimales. $\%frecuencia = \left(\frac{frecuencia}{frecuencia\ total} \right) * 100$

- ✓ **% de frecuencia acumulada:** es la sumatoria del porcentaje de frecuencia de la causa anterior más el porcentaje de frecuencia de la causa actual.

$frecuencia\ acumulada\ B = \%frecuencia\ A + \%frecuencia\ B$

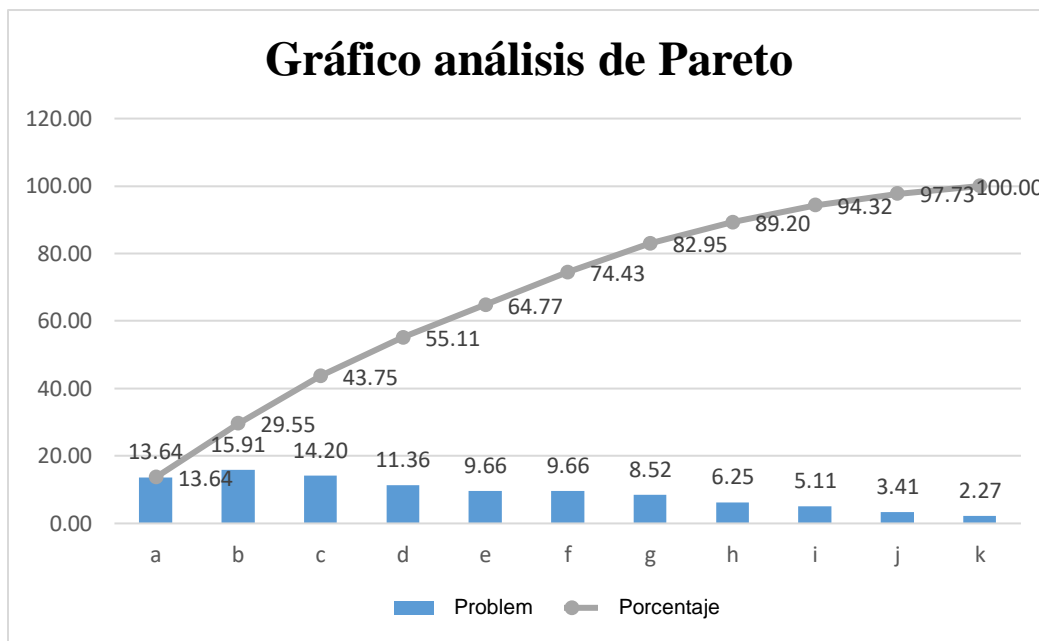


Figura 5. Análisis de Pareto.

Al utilizar el diagrama de Pareto podemos visualizar cuales son las causas principales del problema, por lo tanto, nos muestra las causas a las cuales se les tiene que dar prioridad de solución. Analizando la problemática con el diagrama de Pareto podemos decir que los problemas A, B, C, D, E, F, G son clasificados como pocos vitales, son causas relevantes ya que representan el 90.2% del Manejo de la información ineficiente e inoportuno en la generación de informes para la toma de decisiones en la institución, por lo tanto el equipo desarrollador prestará mayor atención en soluciones que eviten el mal manejo de la información y proporcionen oportunamente informes

para la toma de decisiones. Al utilizar el diagrama de Pareto se ha logrado determinar las causas principales del problema, para establecer la prioridad de las soluciones, por lo que a partir de lo anterior se puede interpretar que los problemas A, B, C, D, E, F, G son problemas relevantes y entran en la clasificación de los pocos vitales ya que representan el 67.61% del Manejo de la información ineficiente e inoportuno en la generación de informes para la toma de decisiones y por consiguiente el equipo de trabajo tendrá que concentrarse en soluciones que eviten ese mal manejo de información. En cuanto a las causas H, I, J, K se clasifican como los muchos triviales, pero eso no significa que los miembros del equipo les resten importancia, debido a que ese porcentaje también son causas del problema a solucionar.

1.5. FACTIBILIDADES.

Para la ejecución de cualquier proyecto es necesario hacer uso de algún instrumento de estudio que permita determinar si es posible o no llevarlo a cabo, tal es el caso de la "Factibilidad". La factibilidad es el instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto a través de tres aspectos, los cuales son: La factibilidad operativa, la factibilidad técnica y la factibilidad económica.

1.5.1. FACTIBILIDAD OPERATIVA APLICADA CON ANALISIS DE PIECES.

Este análisis está enfocado a si se utilizará o no el sistema por parte del personal que labora en Fusades-Fortas. En este proyecto que consiste en la elaboración de un Sistema Informático para la administración y seguimiento de proyectos, utilizamos el análisis de PIECES, el cual nos ayuda a conocer si es factible el sistema en la institución.

Prestaciones: son muchos los beneficios que se obtendrán a través del sistema que se desarrollará para fines específicos. Uno de estos beneficios es que el sistema proporcionará un tiempo de respuesta adecuado porque almacena la información de forma detallada y ordenada con el fin de

facilitar la búsqueda de los datos pertinentes de proyectos. Además, proporcionara información estadística, gráficas y geográficas que ayuden a la toma de decisiones de los proyectos.

Información: el sistema que se implementará y ejecutará, apresurará la adquisición de la información de los procedimientos ejecutados, mediante el uso de reportes claros y ordenados cuya finalidad es; que puedan ser consultados de acuerdo a filtros que el usuario especifique, en donde se reflejaran beneficios para la rápida obtención de datos, lo cual conlleva a la buena toma de decisiones.

Economía: el sistema proporcionará beneficios a Fusades-Fortas en la reducción de los gastos de papelería, al permitir realizar las revisiones internas de los entregables² de los proyectos de manera virtual, además de reducir el tiempo de espera en consultar si ya se ha revisado un entregable o en otras actividades que se den en el desarrollo de los proyectos. También se genera un ahorro del tiempo cuando el sistema envía notificaciones de eventos y se ahorra el tiempo que se tardaría en notificaciones manuales.

Control: con respecto al dominio de la seguridad del sistema, cabe destacar que habrá cuatro tipos de usuarios, esto garantizará que el sistema esté libre de usuarios no deseados, con el fin de proteger todos aquellos datos importantes y evitar cualquier fuga de información debido al mal manejo de la misma. Así también, para mejorar los controles de seguridad se utilizarán backups para salvaguardar los datos.

Eficacia: se conseguirá el mejor uso del presupuesto destinado a gastos de papelería que se generé en la realización y revisión de entregables de los proyectos, también ahorrará tiempo al facilitar la

²Entregables: son documentos que se realizan en las diferentes fases del proceso de aprobación de las propuestas y que son evaluadas constantemente.

comunicación entre los técnicos que realizan los documentos y los encargados de revisarlos y aprobarlos.

Servicios: este sistema es innovador ya que busca facilitar al usuario tener absoluto control de la información de una manera detallada y ordenada, y de esa manera eludir errores que se cometían en el pasado por llevar procesos manuales y por su mala utilización. Con este sistema se abrirá paso a una nueva forma de manejar los procesos administrativos y se evitarán errores que puedan ser perjudiciales. Con base a lo anterior, en la entrevista realizada a los encargados de proyectos, surgió la siguiente pregunta:

¿Está dispuesto a implementar nuestro sistema en Fusades-Fortas?

A lo cual el director encargado nos respondió: “Sí, me parece una excelente idea puesto que actualmente todos los registros se llevan a mano, y siempre he tratado de implementar algún software a fin, pero hasta el momento no hay nada concreto y ninguno que satisfaga las necesidades que tenemos para poder operar de forma más eficiente.”

Con relación al encargado de monitoreo y evaluación nos respondió: “Perfecto, me parece una brillante idea, dado que actualmente todos los procesos que se hacen para monitorear el avance de los proyectos, se llevan de forma manual y siempre existen dificultades para la obtención de los avances de los proyectos, presentación de reportes, etc. Y dicha herramienta nos facilitaría llevar un mejor control sobre toda la información.”

En cuanto a los técnicos de Fusades-Fortas comparten una idea en común, el cual expresan lo siguiente: “Estoy de acuerdo con la implementación del software y a la misma vez dispuesto a utilizarlo, ya que será de mucha ayuda para el desarrollo de nuestras tareas, pudiendo así, agilizar cada actividad que se tenga que elaborar, en donde se lleva un control de gran cantidad de

documentación, el cual se debe de tener en un orden detallado, debido a las exigencias de reportes y avances que requiera el jefe inmediato, puesto que se trabaja en coordinación con los cooperantes, dado que requieren las propuestas de los proyectos en el menor plazo posible, es por ello que estoy dispuesto a brindar todo mi apoyo en relación a los beneficios que se obtendrán para Fusades-Fortas”

Lo expresado por el director, encargado de monitoreo y evaluación, y técnicos de los proyectos; dejan muy clara la necesidad que Fusades-Fortas tiene de implementar un software con el fin de optimizar, agilizar y aumentar más la eficiencia en los diferentes procesos que se realizan en dicha institución (ver Anexo 3).

1.5.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA.

A cerca de la factibilidad técnica, se encarga de analizar los recursos tecnológicos que posee la institución o empresa, en nuestro caso Fusades-Fortas, y si estos cuentan con la disponibilidad y las capacidades técnicas requeridas por cada alternativa del diseño que se esté considerando y así dar paso al diseño del sistema informático con base a lo evaluado.

Para el desarrollo de este proyecto es necesario que Fusades-Fortas cuente con equipo de hardware (computadoras), software adecuado para la implementación del sistema y de personal que esté capacitado para administrar la aplicación.

Fusades-Fortas cuenta con 7 computadoras las cuales tienen las siguientes características:

Tabla 2. Características de equipo informático.

Área	Cantidad	Cantidad	Descripción
Dirección	1	PC Escritorio	Procesador: Intel® Core™ i5-4570 CPU @ 3.20GHz; RAM 4GB; Sistema operativo 64 bits; Windows 8.1 Pro
Monitoreo y Evaluación	1	PC Escritorio	Procesador: Intel® Core™ i5-4570 CPU @ 3.20GHz; RAM 4GB; Sistema operativo 64 bits; Windows 8.1 Pro
Administración Operativa	1	PC Escritorio	Procesador: Intel® Core™ i5-4570 CPU @ 3.20GHz; RAM 4GB; Sistema operativo 64 bits; Windows 8.1 Pro
Técnicos	4	PC Escritorio	Procesador: Intel® Core™ i5-4570 CPU @ 3.20GHz; RAM 4GB; Sistema operativo 64 bits; Windows 8.1 Pro

Nota: Información obtenida por el encargado del Monitoreo y Evaluación.

Fuente: M&E.

Con base al estudio realizado al equipo informático que posee Fusades-Fortas, tanto software como hardware es posible efectuar el proyecto denominado "Sistema Informático en ambiente web para la administración de proyectos, con módulo geográfico para la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social, Fusades".

Las distinciones y las características propias de estos recursos informáticos dan lugar para que la aplicación pueda ser ejecutada exitosamente. Además, existen conexiones a internet entre cada uno de los equipos, el cual es distribuido por un modem que fue otorgado por la compañía de servicios de internet. Asimismo, existe un compromiso por parte del delegado del manejo de proyectos de obtener equipo complementario en caso que fuera necesario con el objetivo de garantizar el buen funcionamiento de dicho sistema. También Fusades-Fortas cuenta con el personal calificado para el manejo adecuado del sistema informático y poseen los conocimientos necesarios para la manipulación del mismo.

1.5.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

La factibilidad económica son todos aquellos cálculos que determinan el costo del proyecto y las proyecciones a futuro para recuperar la inversión, además se muestran todos los datos necesarios para la elaboración del proyecto, ya sean datos de costos en los que incurre la empresa, así como también los datos de los costos que tendrá el equipo de desarrollo, todo esto para demostrar que tan factible será el proyecto.

PLANIFICACIÓN DE RECURSOS.

El desarrollo de cualquier proyecto requiere de la disponibilidad y utilización de diversos tipos de recursos. Una correcta planificación de estos elementos, lleva consigo el cumplimiento de objetivos con eficacia y eficiencia, a fin de minimizar costos y maximizar resultados.

A continuación, se detalla el cálculo de los sueldos y la distribución de horas por etapas del desarrollo de sistema.

Tabla 3. Sueldo por hora del equipo desarrollador.

Puestos	Cantidad	Salario mensual (\$)	Salario diario (\$)	Salario por hora (\$)
Analista	1	600	20.00	2.50
Diseñador	1	500	16.67	2.08
Programador	1	600	20.00	2.50
Total	3	1700	65.39	7.08

Nota: Para realizar los cálculos se tomó en cuenta que se va a trabajar 30 días al mes y 8 horas al día. Estos sueldos son con base a consultas realizadas a las ofertas de empleo destacadas en el sitio web “computrabajo”, donde se optó por un salario promedio aproximado de entre todas las ofertas. **Fuente:** <http://www.sv.computrabajo.com/ofertas-de-trabajo>. Recuperado el 05-11-16.

Tabla 4. Cálculo de horas por etapas de desarrollo del proyecto.

Etapas	Horas por etapa	Personas	Total, de Horas
Anteproyecto	85	3	255
Requerimientos diseño y programación	565	3	1,695
Implementación	270	3	810
Total	920	3	2,760

Nota: Las horas para el desarrollo del proyecto son 2,760 horas.

Tabla 5. Inversión del recurso humano.

Actividad	Puesto	Horas distribuidas	Salario por hora (\$)	Total (\$)
Anteproyecto	Analista	255	2.50	637.50
Requerimientos diseño y programación	Analista	150	2.50	375.00
	Diseñador	250	2.08	520.00
	Programador	1,295	2.50	3,237.50
Implementación	Analista	270	2.50	675.00
	Diseñador	270	2.08	561.60
	Programador	270	2.50	675.00
Total		2,760		6,681.6

Nota: Para calcular la inversión del recurso humano, las horas distribuidas son el total de horas de la tabla 4, que están divididas por los puestos que están en la tabla 3, las horas distribuidas se multiplica por el sueldo por hora correspondiente a cada puesto, la suma de estos totales es el costo en recurso humano para realización del proyecto.

HARDWARE.

En la siguiente tabla se presenta en detalle el equipo informático que se utilizará durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 6. Hardware de desarrollo.

Modelo del equipo	Características	Costo (\$)
DELL Inspiron 14	Procesador: Intel Core i3 1.7GH Memoria: 4GB Disco duro: 1TB	500.00
TOSHIBA Satellite	Procesador: Intel core i7 2.2 GH Memoria: 6GB Disco duro: 720GB	500.00
HP Pavilion G4	Procesador: Intel Pentium 2.2 GH Memoria: 8GB Disco duro: 320GB	450.00
Impresora Canon ip1900	Impresora de inyección	30.00
Total		1,480.00

Nota: Este es el equipo informático con el que cuenta el equipo desarrollador, los precios establecidos por cada equipo han sido estimados con base a consultas a los sitios web de diferentes proveedores tales como: TecnoService, OfficeDepot, Raf, etc.

DEPRECIACIÓN DE EQUIPO.

Conforme va pasando el tiempo, en el desarrollo del proyecto, se verá afectada la vida útil del equipo por la depreciación, siendo esta un factor importante a considerar en la determinación del costo del hardware. El método a utilizar para el cálculo de la depreciación será el de línea recta, por ser el método más utilizado en el país, la fórmula para obtener la depreciación es la siguiente:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Número de Meses de Vida Útil}} (\text{Número de Meses a Depreciar})$$

Tabla 7. Detalle de depreciación de equipo informático.

Equipo	Costo (\$)	Meses de vida útil	Cálculo de depreciación	Depreciación (\$)
DELL Inspiron 14	500.00	24	$(500/24)*12$	250.00
TOSHIBA Satellite	500.00	24	$(500/24)*12$	250.00
HP Pavilion G4	450.00	24	$(450/24)*12$	225.00
Impresora Canon ip1900	30.00	24	$(30/24)*12$	15.00
Total (\$)				740.00

Nota: Según Ley de Impuesto Sobre la Renta art. 30 numeral 3, otros bienes muebles les corresponden el 50% como máxima depreciación por año, es decir 2 años. El cálculo de depreciación es igual al costo entre la vida útil, y el resultado multiplicado por la cantidad de meses a depreciar, lo cual para el presente trabajo es de 12 meses.

SOFTWARE.

La siguiente tabla muestra el software que utilizará el equipo de desarrollo para realizar el proyecto.

Tabla 8. Detalle de los recursos software a utilizar por el equipo de desarrollo.

Software	Utilidad
Linux Debian Jessie, Kubuntu, Ubuntu.	Sistemas operativos.
LibreOffice, WPS Office	Software de ofimática que incluye: Procesador de texto, presentación con diapositivas y hojas de cálculo.
Google Chrome, Mozilla Firefox	Programas de visualización web.
Sublime text	Editor de texto.
MySql	Gestor de base de datos.
PHP5	Lenguaje de programación.
Gimp	Software para la edición de imágenes

Nota: Todo el software a utilizar es de licencia gratuita, por lo cual el costo en software es de \$0.00.

También se utilizará materiales que el equipo de trabajo usará para el desarrollo del proyecto, entre estos están:

Tabla 9. Insumos a utilizar por el equipo de desarrollo.

Tipo de Gasto	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Costo (\$)
Empastado	3	10.00	30.00
Fastener (caja)	1	1.00	1.00
Anillado (2 por cada etapa)	6	2.00	12.00
Cuadernos de apuntes	3	1.00	3.00
Discos	10	0.20	2.00
Tinta negra para impresora (unidades)	3	10.00	30.00
Tinta color para impresora(unidades)	3	20.00	60.00
Folder (caja)	1	5.00	5.00
Fotocopias	2500	0.03	75.00
Lapiceros (caja)	1	2.25	2.25
Lápices (caja)	1	1.50	1.50
Marcadores	3	2.00	6.00
Papel bond (resmas)	10	4.50	45.00
Total (\$)			272.75

RECURSOS FIJOS VARIOS.

A Continuación, se presentan los gastos en cuanto a recursos fijos a los cuales se incurre para el desarrollo del proyecto.

Tabla 10. Gastos de internet.

Tipo	Costo Mensual (\$)	Meses a utilizar	Total (\$)
Internet residencial Tigo 3MB	25.95	12	311.40

Nota: El costo mensual es el precio con IVA incluido y el impuesto del 5% a las telecomunicaciones.

Fuente: Tigo El Salvador a noviembre del 2016.

Tabla 11. Gastos de energía eléctrica.

Tipo	Consumo promedio (kWh)	Consumo mensual kWh	Cargo de energía mensual (\$)	Costo de distribución (\$)	Total, de consumo mensual (\$)
DELL Inspiron 14	0.060	14.40	1.762171	0.712699	2.47487
TOSHIBA Satellite	0.075	18.00	2.202714	0.890874	3.093588
HP Pavilion G4	0.090	21.60	2.643257	1.069049	3.712306
Impresora Canon ip1900	0.050	12.00	1.468476	0.593916	2.062392
Total	0.275	66.00	8.076618	3.266538	11.343156
Comercialización (\$)					0.964976
Total, mensual (\$)					12.31
Total, anual (\$)					147.72

Nota: El consumo mensual se calcula multiplicando los kWh por 8 horas al día y el resultado se multiplica por 30 días al mes, por ejemplo, los $0.060 \times 8 = 0.48 \times 30 = 14.40$. El cargo de energía mensual se calcula multiplicando el consumo mensual de kWh por \$ 0.122373 que es el cargo por energía, el costo de distribución se calcula multiplicando el consumo mensual de kWh por \$0.049493 que es el cargo por distribución y por último se suma el cargo de energía más el costo de distribución para obtener el total de consumo mensual y al total de estos se suma el cargo de comercialización que es de \$ 0.964976 para obtener un total mensual, al cual solo falta multiplicarlo por 12 meses que es lo que se espera dure el proyecto.

Fuente: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, pliego tarifario vigentes a partir del 15 de octubre de 2016.

Tabla 12. Resumen de costos de desarrollo.

Recurso	Costo (\$)
Recurso humano	6,681.60
Hardware	740.00
Software	0.00
Insumos	272.75
Gastos de internet	311.4
Gastos de energía eléctrica	147.72
Total (\$)	8,153.47

Nota: Los detalles de cada recurso se encuentran en las tablas 5, 7, 8, 9, 10 y 11 respectivamente.

BENEFICIOS CUALITATIVOS.

Los principales beneficios se mencionan a continuación:

- Seguridad e integridad de la información que se genera en la administración de proyectos, mediante una herramienta informática que solamente permita su manipulación al usuario autorizado para ello.
- Incremento a la productividad mediante el uso de software para agilizar procesos que son lentos bajo el mecanismo actual.
- Cumplimiento pleno de objetivos para la empresa al proporcionar software que se apega a la naturaleza de sus necesidades.
- Mejora en la experiencia de los empleados en ejecutar una interfaz amigable y procesar información, usando herramientas informáticas.

BENEFICIOS CUANTITATIVOS.

Evaluación de valor presente neto.

Según (Baca Urbina, 2006), el valor presente simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. En términos formales de evaluación económica, cuando se trasladan cantidades del presente al futuro se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se trasladan cantidades del futuro al presente, como en el cálculo del VPN, se dice que se utiliza una tasa de descuento; por ello, a los flujos de efectivo ya trasladados al presente se les llama flujos descontados.

Con base a los valores obtenidos se determinó el Valor Presente Neto (VPN), trasladando al presente las cantidades de cada uno de los años de vida útil del sistema el cual es de cuatro años.

Los beneficios se representarán con signo positivo y con signo negativo el costo inicial del proyecto; tomando como referencia la tasa de interés para préstamos bancarios de más de un año que es el 9.84 % (Tasas de interés plazo mayor de 1 año a empresas, Banco Central de Reserva de El Salvador, 2016).

Tabla 13. Flujos netos de efectivo.

Razón	Aspecto	Valor anual				
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Beneficios del proyecto	Reducción mano de obra		5,511.50	5,511.50	5,511.50	5,511.50
	Total, de beneficios		5,511.50	5,511.50	5,511.50	5,511.50
	Inversión inicial	(8,153.47)				
Gastos	Gastos de operación		935.52	935.52	935.52	935.52
	Amortización		(2,038.37)	(2,038.37)	(2,038.37)	(2,038.37)
	Total, de gastos	8,153.47	935.52	935.52	935.52	935.52
	Flujos netos	(8,153.47)	4,575.98	4,575.98	4,575.98	4,575.98

Nota: El detalle de la inversión inicial, se encuentran en la tabla 12. Los gastos de operación se detallan en la tabla 18 del anexo 1. Para ver reducción de mano de obra ver tabla 22 del anexo 2. La amortización se calcula de la siguiente forma: $8,153.47/4$ años del sistema = 2,038.37.

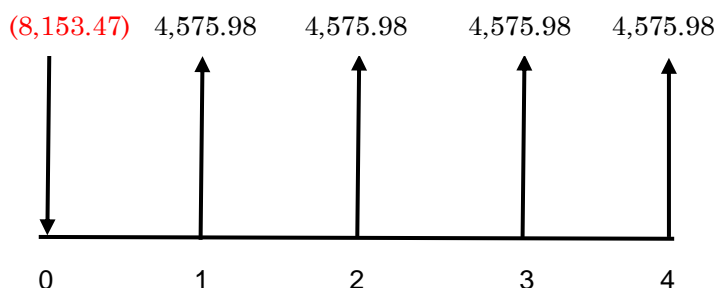


Figura 6. Flujo neto de efectivo.

Con los datos establecidos en la tabla anterior, procedemos a la realización del cálculo del valor presente neto (VPN), utilizando el método de la línea recta; de acuerdo a una tasa de interés obtenida de acuerdo a cotizaciones bancarias realizadas, detallando los flujos netos de efectivos obtenidos para un periodo de cuatro años.

$$VPN = I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

Donde: n = Número de años; i = Interés bancario; I = Inversión inicial; Q = Flujo de caja

Datos: n = 4 años; i = 9.84%; I = 8,153.47

$$VPN = - 8,153.47 + \frac{4,575.98}{(1+0.0984)^1} + \frac{4,575.98}{(1+0.0984)^2} + \frac{4,575.98}{(1+0.0984)^3} + \frac{4,575.98}{(1+0.0984)^4}$$

$$VPN = - 8,153.47 + 4,166.04 + 3,792.83 + 3,453.05 + 3,143.71$$

$$\underline{\underline{VPN = 6,402.16}}$$

Periodo de recuperación de la inversión.

Según (Baca Urbina, 2006, pág. 88) el periodo de recuperación, mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente, es decir, nos revela la fecha en la cual se cubre la inversión inicial en años, meses y días.

Tabla 14. Comparación del valor presente neto.

AÑO	FNED	FNEDA
0	8,153.47	- 8,153.47
1	4,166.04	- 3,987.43
2	3,792.83	- 194.60
3	3,453.05	3,258.45
4	3,143.71	6,402.16

N = año previo a la recuperación.

FNEDA = flujo neto de efectivo descontado acumulado

FNED = flujo neto de efectivo descontado

$$PRI = [\text{Ultimo año negativo}] + \frac{\left| \text{Valor absoluto del ultimo FNEDA negativo} \right|}{\text{Valor del FNED del siguiente periodo}}$$

$$PRI = 2 + \frac{|-194.60|}{3,453.05}$$

$$PRI = 2.06 \text{ años}$$

$$0.06 * 12 = 0.72 \text{ meses}$$

$$0.72 * 30 = 22 \text{ días}$$

Según los cálculos anteriores la inversión se recuperará aproximadamente en 2 años y 22 días.

Conclusión de la factibilidad económica: con base a la información anterior se puede afirmar que el desarrollo e implementación del sistema informático en Fusades-Fortas, es factible económicamente, ya que los beneficios que la institución obtendrá superarán los costos del proyecto. El valor presente neto es positivo y la inversión se recuperará en el segundo año de operación del sistema.




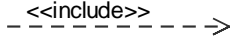
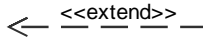
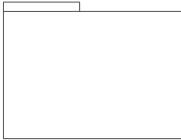
2. CAPÍTULO II: REQUERIMIENTOS.

Diagramas de casos de uso.

Según (Ceria, 2008), los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema: “Un caso de uso es una secuencia de interacciones entre un sistema y alguien o algo que usa alguno de sus servicios”. Un caso de uso es una forma de expresar cómo alguien o algo externo a un sistema lo usa. Cuando decimos “alguien o algo” hacemos referencia a que los sistemas son usados no sólo por personas, sino también por otros sistemas de hardware y software.

Para la construcción de un diagrama de casos de uso es necesario conocer la simbología con la cual se trabajará en para su construcción. La simbología utilizada se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 15. Simbología utilizada en los diagramas de casos de uso.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Actor	El actor representa un tipo de usuario del sistema. Se entiende como usuario cualquier cosa externa que interactúa con el sistema. No tiene por qué ser un ser humano, puede ser otro sistema informático o unidades organizativas o empresas.
	Caso de uso	Es una tarea que debe poder llevarse a cabo con el apoyo del sistema que se está desarrollando. Se representan mediante un ovalo.
	Asociaciones	Hay una asociación entre un actor y un caso de uso si el actor interactúa con el sistema para llevar a cabo el caso de uso.
	Incluir	Se puede incluir una relación entre dos casos de uso de tipo "include" si se desea especificar comportamiento común en dos o más casos de uso.
	Extender	Esta relación implica que el comportamiento de un caso de uso es diferente dependiendo de ciertas circunstancias. En principio esas variaciones pueden también mostrarse como diferentes descripciones de escenarios asociadas al mismo caso de uso.
	Límites del sistema	Resulta útil dibujar los límites del sistema cuando se pretende hacer un diagrama de casos de uso para parte del sistema.

DIAGRAMAS DE SECUENCIA.




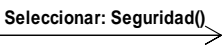


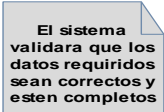
Un diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo. Se pueden colocar etiquetas (como restricciones de tiempo, descripciones de acciones, etc.)

bien en el margen izquierdo o bien junto a las transiciones o activaciones a las que se refieren (Xavier Ferré Grau, 2010).

La simbología utilizada en los Diagramas de Secuencia, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 16. Simbología utilizada en los diagramas de secuencia.







Símbolo	Nombre	Descripción
	Actor	Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término actor se refiere a un papel particular de un usuario del sistema.
	Entidad u objeto	Es un modelo de la información perdurable, es decir, información que permanece en el sistema informático.
	Dstrucción de objeto	Si al final de la línea de vida se observa este símbolo es porque se ha destruido el objeto.
	Mensaje	Es una comunicación entre objetos que transmite información con la expectativa de desatar una acción. La recepción de un mensaje es, normalmente, considerada un evento.
	Línea de vida de un objeto	Representa la vida de un objeto mediante la interacción.
	Creación de objeto	El emisor crea una instancia del clasificador especificado por el receptor (crear el objeto 2).
	Nota	Se utiliza para describir que es lo que hará ya sea un mensaje o una acción.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.

Según (Schmuller, 2000), un diagrama de actividad muestra una visión simplificada de lo que ocurre en una operación o proceso. A cada actividad se le representa por un rectángulo con la esquina redondeada. El procesamiento dentro de una actividad se lleva a cabo y al realizarse se continúa con la siguiente actividad. Una flecha representa la transición de una a otra actividad. Como punto inicial se representa mediante un círculo relleno y uno final representado por una diana.

Los elementos de un diagrama de actividad se detallan a continuación:

Tabla 17. Simbología utilizada en los diagramas de actividad.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio	Representa el punto inicial del diagrama.
	Fin	Representa el punto final del diagrama.
	Actividades	Si una actividad requiere indicar mayor detalle para visualmente dar mayor información o incluso no elaborar un diagrama adicional para desglosar una actividad
	Transiciones	Es la finalización de una actividad, para indicar la transición entre actividades se utilizan líneas dirigidas uniendo a las actividades
	Bifurcaciones	Es la toma de decisiones necesaria para indicar la continuación y dirección de un camino teniendo varias opciones. Se representa por un rombo, recibe y ofrece transiciones de salida, cada transición de salida debe de especificarse la condición requerida para seleccionar dicha transición.
	Concurrencias	Una actividad puede recibir el flujo de varias transiciones, pero sólo una transición de entrada llevará el flujo, las otras transiciones no estarán activas.

2.1. REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS.

Para la determinación de los requerimientos informáticos se ha utilizado la metodología orientada a objetos, que es la que describe las entidades como objetos.

Los requerimientos informáticos definen todos los procesos que contendrá el “Sistema informático en ambiente web para la administración de proyectos, con módulo geográfico para la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social, Fusades.”

2.1.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.

El diagrama jerárquico de procesos representa una descripción gráfica de los procesos y subprocesos que serán realizados por el sistema propuesto.

El diagrama jerárquico principal de procesos propuestos de Fusades-Fortas se presenta a continuación:

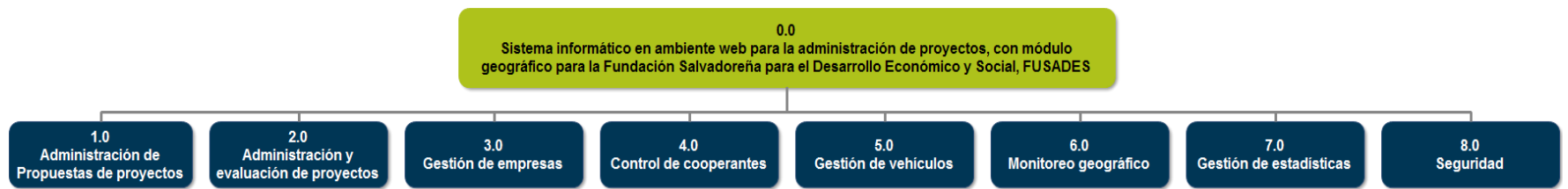





Figura 7. Diagrama jerárquico de procesos del sistema propuesto.

2.1.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.

Tabla 18. Descripción de actores.

Actores	Descripción
 Usuario	Actor que se utiliza para representar a un usuario o a un grupo de usuarios que podrán interactuar con el sistema informático y que representa a los demás actores dentro de los diagramas de casos de uso.
 Director	Este actor ejercerá la función de dos usuarios los cuales son: el director de Fusades-Fortas y el encargado de Monitoreo y Evaluación (M&E) los cuales serán los administradores del sistema, dichos usuarios tendrán acceso total a todos los módulos del sistema.
 Técnico	Los técnicos son los encargados de las propuestas y proyectos, monitoreando junto con el encargado de Monitoreo y Evaluación (M&E) en la ejecución de los proyectos y creación de documentos de propuestas

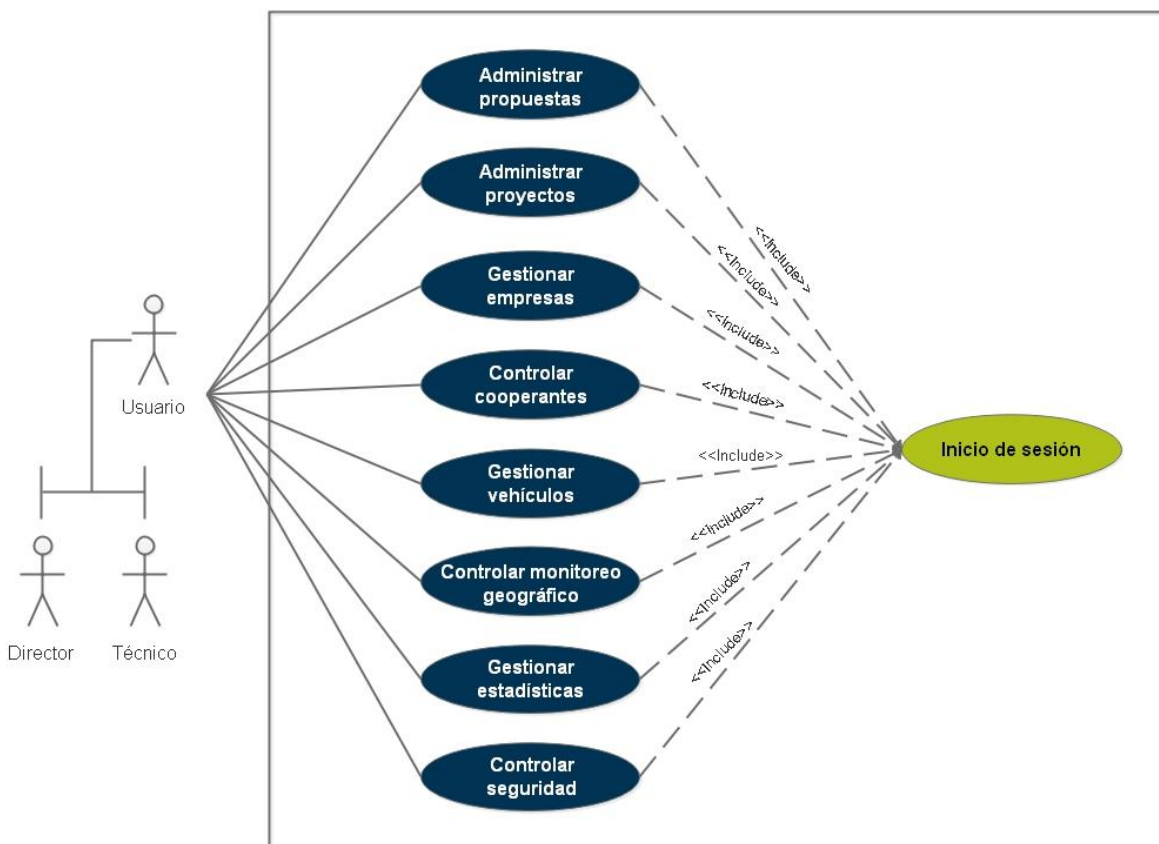


Figura 8. Diagrama de casos de uso de inicio de sesión.

Tabla 19. Escenarios de casos de uso de inicio de sesión.

1	
Nombre del caso de uso:	Iniciar sesión.
Actor:	Usuario.
Descripción:	Al acceder al inicio de sesión el sistema permitirá al usuario iniciar sesión para el acceso al menú principal mostrando las distintas opciones, en las cuales podrá tener acceso de acuerdo al tipo de cuenta de usuario que se le ha asignado.
Activar evento:	Hacer clic en iniciar sesión.
Pasos de desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer clic en iniciar sesión. 2. Se visualizará en pantalla el formulario de captura de datos de inicio de sesión. 3. El usuario digitara el nombre de usuario y contraseña. 4. Clic en ingresar. 5. El sistema validará que todos los campos requeridos estén completos. 6. El sistema verificará si los datos del usuario son correctos. 7. El sistema muestra el menú principal con las opciones correspondientes al usuario ingresado. 8. Si los datos son erróneos el sistema enviará hasta el paso 2, con <u>un</u> máximo de 3 intentos.
Precondición:	La aplicación debe estar cargada previamente.
Poscondición:	El usuario ha accedido al menú principal del sistema.
Suposición:	Ya se cuenta con un usuario y una contraseña establecida.
2	
Nombre del caso de uso:	Administrar propuestas.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a la opción administración de propuestas, el sistema permitirá al usuario realizar los procesos o acciones correspondientes a los datos generales de los proyectos, al control de documentos adjuntos, presupuestos, plan de trabajo, calendarización de actividades, control de cooperantes, gestión de cotizaciones, control de seguimiento de aprobación y los reportes.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de administración de propuestas.
Pasos de desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir el menú de administración de propuestas. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de administración de propuestas. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de administración de propuestas.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.
3	
Nombre del caso de uso:	Administrar proyectos.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a la opción administración de proyectos, el sistema permitirá al usuario el acceso a todas las opciones en donde se contará con el control de ejecución de actividades, evaluación comparativa de indicadores, contratos y convenios, documentos adjuntos por proyecto, mercadeo social y liquidación por proyecto.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de administración de proyectos.
Pasos de Desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir el menú de administración de proyectos. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de administración de proyectos. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de administración de proyectos.

Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.
4	
Nombre del caso de uso:	Gestionar empresas.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a la gestión de empresas, el sistema permitirá al usuario realizar el registro de las empresas, así como también la actualización de los mismos y también se podrá generar el reporte de todas las empresas.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de gestión de empresas.
Pasos de desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir el menú de gestión de empresas. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de gestión de empresas. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de gestión de empresas.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.
5	
Nombre del caso de uso:	Controlar cooperantes.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder al control de cooperantes, el sistema permitirá al usuario la consulta de un cooperante en específico mediante filtros el cual hará una búsqueda dependiendo del tipo de parámetro que se halla ingresado, así como también permitirá generar reporte de todos los cooperantes en general, además el usuario podrá adjuntar archivos a cada cooperante.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de control de cooperantes.
Pasos de desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir el menú de control de cooperantes. 2. El sistema cargará el menú con las opciones del control de cooperantes. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de control de cooperantes.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.
6	
Nombre del caso de uso:	Gestionar vehículos.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a gestión de vehículos, el sistema permitirá al usuario realizar el registro y control de vehículos, disponibilidad de los mismos, así como también un reporte general de los vehículos.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de gestión de vehículos.
Pasos de desempeño:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir el menú de gestión de vehículos. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de gestión de vehículos. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de gestión de vehículos.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.
7	
Nombre del caso de uso:	Controlar monitoreo geográfico.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a la opción de monitoreo geográfico, el sistema permitirá al usuario agregar y controlar las ubicaciones de las propuestas o proyectos en ejecución, filtrarlos por categoría para una mejor apreciación, así como también permitirá ver los beneficiarios por proyecto ya sea mediante consulta o un reporte.

Activar evento:	Hacer clic en la opción de monitoreo geográfico.
Pasos de desempeño:	1. Elegir menú monitoreo geográfico. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de monitoreo geográfico. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de monitoreo geográfico.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.

8

Nombre del caso de uso:	Gestionar estadísticas.
Actor:	Usuario (Técnico / Director).
Descripción:	Al acceder a la opción de gestión de estadísticas, el sistema permitirá al usuario verificar el avance de los proyectos en ejecución mediante una gráfica de 180 grados, así como también ver el gasto del presupuesto mediante una gráfica circular en donde indica lo gastado y lo restante hasta la fecha actual, además mostrará graficas de comparación de lo planeado con lo ejecutado con parámetros como el presupuesto en donde se identificará la diferencia que se tiene como tal.
Activar Evento:	Hacer clic en la opción de gestión de estadísticas.
Pasos de Desempeño:	1. Elegir el menú de gestión de estadísticas. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de planeación de capacitaciones. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de gestión de estadísticas.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.

9

Nombre del caso de uso:	Controlar seguridad.
Actor:	Usuario (Administrador).
Descripción:	Al acceder al módulo de seguridad, el sistema permitirá al usuario controlar el acceso al sistema administrando los usuarios de igual manera se podrá ver una bitácora mediante una consulta con parámetros un lapso de fechas para verificar que tipo de usuario a efectuado cambios en el sistema además se generará el reporte de esta consulta.
Activar evento:	Hacer clic en la opción de seguridad.
Pasos de desempeño:	1. Elegir el menú de seguridad. 2. El sistema cargará el menú con las opciones de seguridad. 3. El usuario elegirá una de las opciones mostradas en pantalla.
Precondición:	Haber iniciado sesión correctamente.
Poscondición:	El usuario ha ingresado a la opción de seguridad.
Suposición:	El usuario ingresó al módulo correcto.

2.1.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

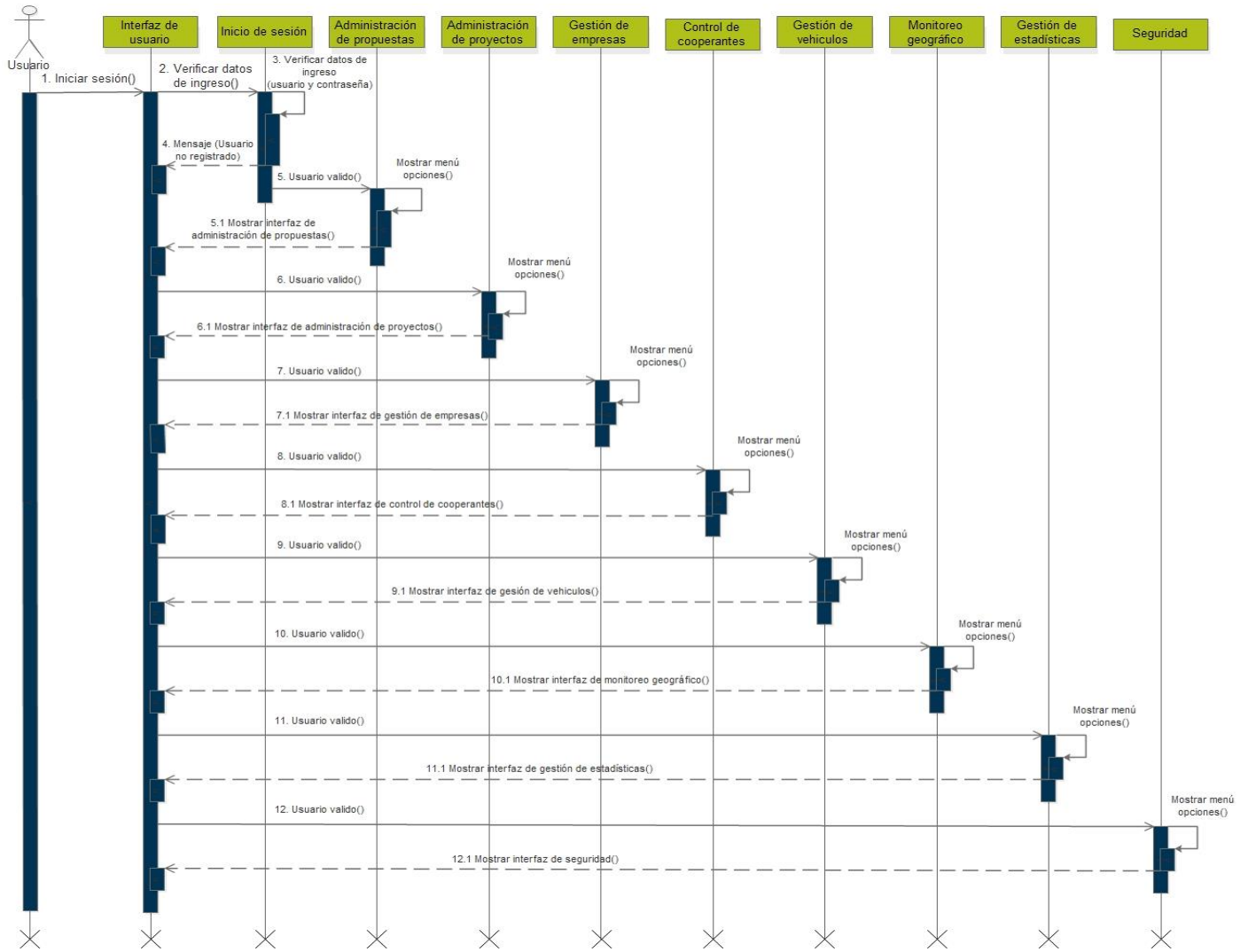


Figura 9. Diagrama de secuencia de inicio de sesión.

2.1.4. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.

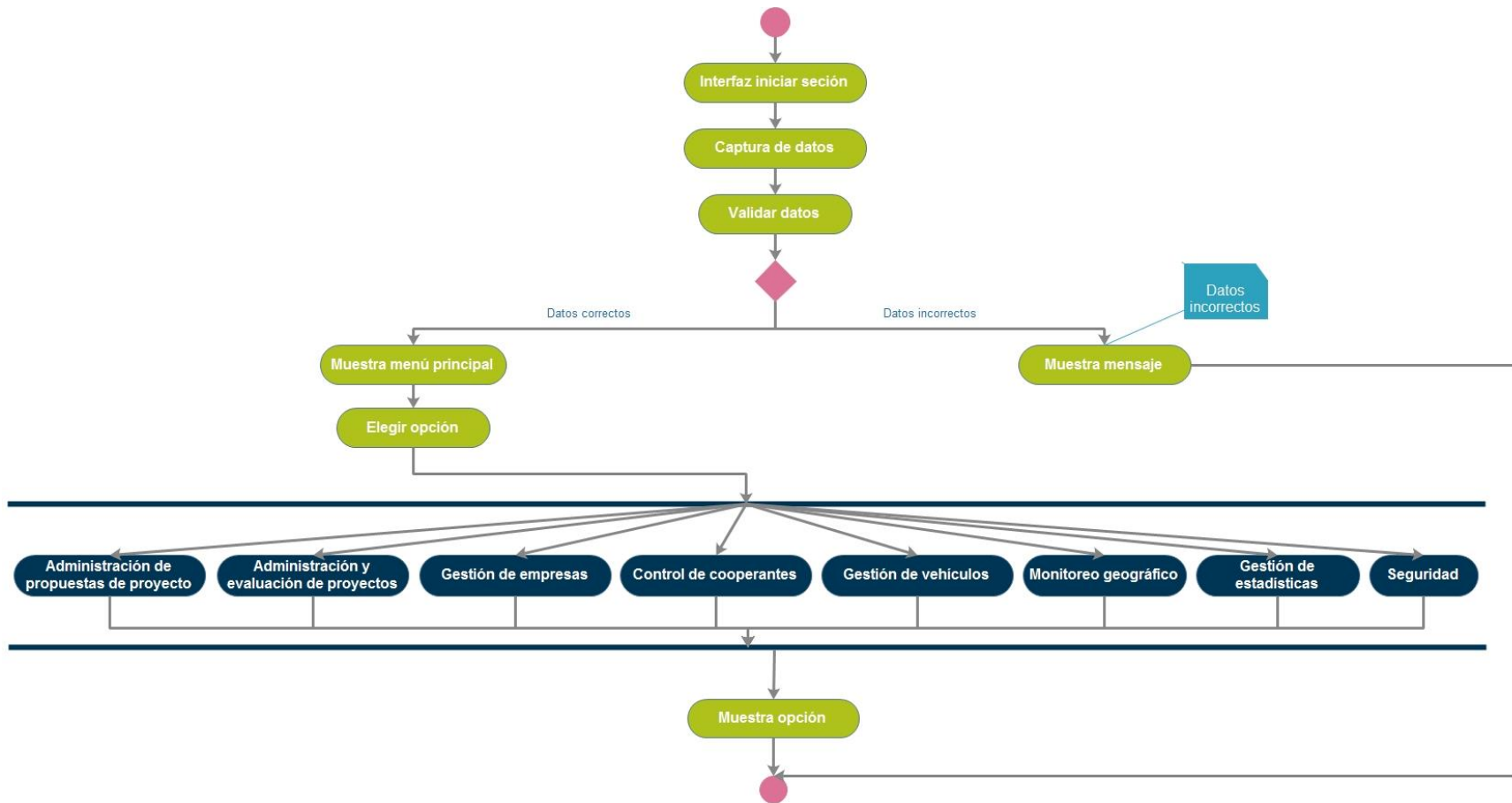


Figura 10. Diagrama de actividad de inicio de sesión.

2.2. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.

En los requerimientos de desarrollo se presentan todos aquellos elementos software y hardware que serán necesarios para el desarrollo del proyecto informático para Fusades-Fortas.

2.2.1. SOFTWARE.

Para el desarrollo del sistema informático se considera el sistema operativo, lenguaje de programación, gestor de base de datos, servidor de mapas, servidor web y una serie de herramientas de software adicional, todo esto se describe a continuación:

✓ SISTEMA OPERATIVO.

El sistema operativo es el encargado de administrar los recursos con que cuenta la computadora, y por lo tanto es de vital importancia para el desarrollo de un proyecto informático, el sistema operativo a utilizar es Linux en las distribuciones Debian, Kubuntu, Ubuntu, que es el sistema operativo en los equipos informáticos pertenecientes al grupo de desarrollo, por lo tanto, no se incurrirá en gastos por compra de licencias ya que dichas distribuciones son libres para todos los usuarios.

✓ LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

La elección del lenguaje de programación es un aspecto importante para la creación de un sistema informático. Al momento de crear una aplicación web existen muchos factores a tomar en cuenta, como el costo, la tecnología disponible, conocimiento del equipo de desarrollo y factores empresariales, los factores empresariales son determinados por las decisiones de la empresa en cuanto a sus políticas.

Por solicitud de los encargados del área de informática de Fusades-Fortas y por los conocimientos del equipo de desarrollo, se considera el uso siguiente lenguaje de programación:

- **PHP (Hypertext Pre-processor).**

Características:

- ✓ El fácil uso y la similitud con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy suave.
- ✓ Permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones y prácticas.
- ✓ Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario, también llamada GUI, utilizando la extensión PHP-GTK. También puede ser usado desde la línea de órdenes, esta versión de PHP se llama PHP CLI (Command Line Interface).

PHP 5 tiene muchas características y es un lenguaje de programación muy potente, esta potencia radica básicamente en la facilidad de aprendizaje porque cuenta con una curva de aprendizaje suave, además de contar con amplio conocimiento y experiencia por parte del equipo desarrollador lo cual facilitará la programación, también para este lenguaje de programación los requerimientos de hardware son muy bajos, esta tecnología es compatible con muchos servidores web disponibles en Internet; por estas y otras razones se ha decidido utilizarlo en el desarrollo del sistema informático para Fusades-Fortas.

✓ **GESTOR DE BASES DE DATOS.**

En (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002) se dice que un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

Por solicitud de los encargados del área de informática de Fusades-Fortas, el sistema gestor de base de datos (SGBD), a utilizar es el siguiente:

- **MYSQL.**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation (MySQL, 2020).

MySQL es un sistema de administración de bases de datos, y está considerada como la base datos Open Source más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web; por lo cual se toma la decisión de utilizar como SGBD MYSQL porque se acomoda a las necesidades de desarrollo y a la solicitud de Fusades-Fortas.

✓ **SERVIDOR DE MAPAS.**

El sistema informático a desarrollar contará con un módulo geográfico para el cual es necesario el uso de un servidor de mapas:

- **Google Maps.**

Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View (Sitios Google, 2018).

Características:

- ✓ Ofrece la capacidad de realizar acercamientos y alejamientos para mostrar el mapa.
- ✓ Los resultados de la búsqueda pueden ser restringidos a una zona, gracias a Google Local.
- ✓ Permite la creación de pasos para llegar a alguna dirección.
- ✓ Eventos, marcadores, polígonos, rutas, capas superpuestas, menús contextuales y demás características y utilidades de la API de Google Maps de manera sencilla y rápida.
- ✓ Usando el núcleo de las imágenes almacenadas por Google, muchas herramientas pueden personalizar los iconos de localización, conocer la posición exacta en la Tierra, e incluso, personalizar las imágenes dentro de la interfaz de Google Maps.

Al analizar las características de funcionabilidad y facilidad de aplicación se ha optado por el uso de Google Maps como servidor de Mapas, por considerarse una herramienta de fácil manejo, tanto para el grupo desarrollador como para el usuario.

✓ **SERVIDOR WEB.**

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente es interpretado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se usa el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa (Apache HTTP Server, Apache HTTP Server, 2020).

- **Servidor HTTP Apache.**

Es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP y la noción de sitio virtual. El servidor Apache es desarrollado y mantenido por una comunidad de usuarios bajo la supervisión de la Apache Software Foundation dentro del proyecto HTTP Server (httpd) (Apache HTTP Server, Servidor HTTP Apache, 2020).

Características:

- ✓ Multiplataforma.
- ✓ Modular: Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- ✓ Extensible: gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.

✓ **HERRAMIENTAS SOFTWARE ADICIONALES.**

A continuación, se definen las características de uno de los navegadores web, en el cual el sistema podrá ejecutarse, no definiéndose como el único como tal, sino también podrá ejecutarse en otros como, por ejemplo: Mozilla, Safari, etc. Pero es en el que el trabajará el grupo de desarrollo.

- **Google Chrome.**

Es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en varios componentes e infraestructuras de desarrollo de aplicaciones (frameworks) de código abierto, Está disponible gratuitamente bajo condiciones específicas del software privativo o cerrado. El nombre del navegador deriva del término en inglés usado para el marco de la interfaz gráfica de usuario («chrome»). Cuenta con más de 750 millones de usuarios, y dependiendo de la fuente de medición global, puede ser considerado el navegador más usado de la Web variando hasta el segundo puesto, algunas veces logrando la popularidad mundial en la primera posición (Chrome, 2020).

Características:

- ✓ Busca y navega Internet desde una sola barra.
- ✓ Chrome incluye características para desarrolladores que podrían o no convertirse en estándar web, y por lo general relacionadas con la construcción de aplicaciones web (incluyendo soporte para uso sin conexión).
- ✓ Chrome lleva las pestañas abiertas, los marcadores y búsquedas recientes del ordenador al teléfono o Tablet y viceversa. De esta forma, el contenido web estará en todos los dispositivos.

- ✓ Control de fallas, cada pestaña funciona de forma independiente. Así que si una falla no se interfiera con todo el navegador.
- ✓ Navegación segura, Google Chrome te advierte si estás a punto de visitar un sitio web sospechoso de ser inseguro o que pueda alojar software malintencionado.

- **Sublime Text.**

Es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python para los plugins. Desarrollado originalmente como una extensión de Vim, Se puede descargar y evaluar de forma gratuita. Sin embargo no es software libre o de código abierto y se debe obtener una licencia para su uso continuado, aunque la versión de evaluación es plenamente funcional y no tiene fecha de caducidad (Sublime Text, 2020).

Características:

- ✓ Minimapa: consiste en una previsualización de la estructura del código, es muy útil para desplazarse por el archivo cuando se conoce bien la estructura de este.
- ✓ Multi Selección: Hace una selección múltiple de un término por diferentes partes del archivo.
- ✓ Multi Cursor: Crea cursores con los que podemos escribir texto de forma arbitraria en diferentes posiciones del archivo.
- ✓ Multi Layout: Trae siete opciones de plantilla podemos elegir editar en una sola ventana o hacer una división de hasta cuatro ventanas verticales o cuatro ventanas en cuadrícula.
- ✓ Soporte nativo para infinidad de lenguajes: Soporta de forma nativa 43 lenguajes de programación y texto plano.

- **Gimp (GNU Image Manipulation Program).**

Es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto dibujos como fotografías. Es un programa libre y gratuito. Forma parte del proyecto GNU. Se puede encontrar en diversos sistemas operativos como Unix, GNU/Linux, FreeBSD, Solaris, Microsoft Windows y Mac OS X, entre otros. GIMP tiene herramientas que se utilizan para el retoque y edición de imágenes, dibujo de formas libres, cambiar el tamaño, recortar, hacer fotomontajes, convertir a diferentes formatos de imagen, y otras tareas más especializadas (GIMP, 2020).

2.2.2. HARDWARE.

Para la creación del sistema informático los desarrolladores deben de contar con un equipo informático que sea capaz de soportar todo el software expuesto anteriormente; por lo cual se presentan los requerimientos mínimos para que el hardware funcione y la aplicación pudiera ser ejecutada.

Tabla 20. Requerimientos del equipo de desarrollo.

Dispositivo	Requerimiento
Procesador	Procesador pentium 4 de 1.6 ghz
Ram	2 gb.
Disco duro	240 gb.
Pantalla	Resolución de 1024 x 768.
Periféricos	Mouse y teclado.
Adaptador de red	Ethernet e inalámbrico.

Nota: Requerimientos determinados con base a las especificaciones de cada software y el equipo informático con que se cuenta para el desarrollo.

2.2.3. RECURSO HUMANO.

El recurso humano es considerado como uno de los más importantes, ya que es la parte fundamental para el cumplimiento de los objetivos de todo proyecto. El recurso para el desarrollo del sistema informático para la administración de proyectos (SIPAP),³ contó con los conocimientos en las áreas de análisis de sistemas, diseño web y programación.

En la siguiente tabla se describe el recurso humano que fue necesario para el desarrollo del sistema informático:

Tabla 21. Recurso humano para el desarrollo del sistema.

Cantidad de recurso humano	Descripción	Periodo (Meses)
1	Analista	12
1	Diseñador	12
1	Programador	12

Fuente: Creación propia

2.3. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.

A través de la determinación de los requerimientos operativos se identifica el nivel de operatividad del sistema informático, una vez que haya sido terminado el proyecto y se haya instalado el sistema. Los aspectos que se han considerado, se enfocan en el software que posee la institución, el recurso hardware y la seguridad para la protección de la información.

2.3.1. SOFTWARE.

A continuación, el software mínimo necesario para el respectivo funcionamiento del sistema:

³ Mnemónico del sistema

Tabla 22. Requerimientos software del equipo de desarrollo.

Tipo de software	Servidor	Cliente
Sistema operativo	Linux Debian	Multiplataforma
Software de aplicación	✓ Servidor web, xampp-linux-x64-5.6.31-0-installer.run ✓ Gestor de bases de datos MYSQL. ✓ Navegador web Google Chrome versión 76 o Mozilla Firefox 68.0.2 o versiones superiores.	✓ Navegador web Google Chrome versión 76 o Mozilla Firefox 68.0.2 o versiones superiores.

Según los requerimientos anteriores, la institución posee el software necesario para la implementación, ejecución y manejo del sistema informático tanto para cliente y servidor, pero en dado caso que no lo tuviese, la institución cuenta con acceso a internet donde puede adquirir el software, ya que estos han sido seleccionados por ser software de licencias libres y están disponibles para cualquier usuario.

2.3.2. HARDWARE.

Se hace referencia a toda clase de equipo electrónico físico que sea necesario para el funcionamiento del sistema; tanto para capturar, almacenar, procesar y presentar la información, al interactuar con los recursos lógicos instalados.

Tabla 23. Requerimientos de hardware.

Hardware	Características
Equipo informático	Servidor, PC de Escritorio; Cliente Procesador: Intel® Core™ i5-4570 CPU @ 3.20GHz; RAM 4GB

Nota: El hardware mencionado es con el que cuenta Fusades-Fortas para trabajar con el sistema

2.3.3. RECURSO HUMANO.

El recurso humano es uno de los integrantes más importantes en el manejo del sistema informático, ya que es el personal encargado para manejar la información e interactuar con el sistema, éstos tendrán acceso a la aplicación de acuerdo al rol que desempeña en la institución.

Los conocimientos básicos en informática que deben de saber los usuarios que manipularán el sistema informático son:

- ✓ Manejo de equipo informático (computadoras, impresores, mapas).
- ✓ Manejo de software de ofimática.
- ✓ Conocimientos de uso generales de navegación web.

Es necesario designar a un usuario dentro de la institución con la capacidad de manipular e interpretar la información geográfica, quien a su vez será el encargado de administrar el sistema a desarrollar.

Tabla 24. Descripción del puesto del administrador del sistema informático.

Puesto	Requisitos	Funciones
administrador del sistema informático	<ul style="list-style-type: none">✓ Ingeniero de Sistemas Informáticos, Licenciado en ciencias de la computación, egresado o graduado de carreras afines.✓ Tener conocimientos sobre el funcionamiento y manejo interno de Sitios Web y mapas geográficos.✓ Poseer conocimientos sobre mantenimiento de bases de datos en MySQL.	<ul style="list-style-type: none">✓ Comprobar el funcionamiento del sistema, así como también proporcionar el mantenimiento al mismo.✓ Efectuar copias de respaldo de la información.

Fuente: Creación propia.

2.3.4. SEGURIDAD.

La seguridad es importante para el resguardo de los datos ya que se enfoca en la protección de la información contenida o circulante, así como de la infraestructura computacional.

Dentro del sistema la seguridad será implementada a nivel físico y lógico.

NIVEL FÍSICO.

Consiste en la "aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial".

La seguridad física puede verse sometida a: incendios, robos, inundaciones, sobrecargas eléctricas, entre otros.

Las acciones que se ejecutan para garantizar este tipo de seguridad son:

- ✓ Realizar un apagado ordenado de los equipos.
- ✓ Mantenimiento preventivo de forma periódica, usando los productos adecuados para ello.
- ✓ Contar con sistemas de protección contra incendios.
- ✓ No se permite ingerir alimentos o líquidos en la zona de trabajo o cerca del equipo de cómputo.
- ✓ Uso de baterías y reguladores de voltaje para evitar cambios bruscos, así como también evitar el voltaje incorrecto.
- ✓ Instalación de cámaras de seguridad para vigilar el ingreso de personal no autorizado.

NIVEL LÓGICO.

Protege el software de los equipos informáticos, aplicaciones y datos realmente importantes (como contraseñas y datos personales) de robos, pérdida de datos, entre otros.

La seguridad lógica será implementada en el sistema por medio de las siguientes medidas:

- ✓ Acceso al sistema solamente mediante el uso de contraseñas, por medio de las cuales se va a restringir la información y los módulos a los que se permite acceder al usuario.
- ✓ Creación de respaldos de información de forma periódica, según se considere necesario.
- ✓ Diferentes tipos de usuarios para un mejor control del acceso al sistema.
- ✓ Contendrá una bitácora con el registro de los usuarios que inicien sesión en el sistema.

3. CAPÍTULO III: DISEÑO.

En este capítulo se describe el diseño del sistema informático (SIPAP), en el cual se define el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

La fase de diseño de sistemas deberá apearse a las metodologías de análisis y diseño estructurado.

En esta etapa se presenta el diseño de estándares tanto de entradas como salidas que conformaron el desarrollo del sistema informático, éstas son representadas por medio de pantallas de registro y reportes, los estándares que se han determinado son los siguientes: formularios de registro web, botones, objetos o componentes, así como también los nombres de los elementos que facilitaron la programación del sistema informático, de igual forma se presentaran los estándares para las salidas que proporcionará la aplicación web dando como resultado del procesamiento de los datos que fueron ingresados por los usuarios; entre los cuales tenemos los estándares de formularios de consultas web, reportes y mapas que serán mostrados por el sistema.

En el diseño de datos, se ha hecho uso de tres modelos entre los cuales son: conceptual, que se refiere al modelo entidad relación; lógico, que se conoce como esquema de la base de datos; y el físico, que es donde se detallan las características de cada una de las tablas que conformarán la base de datos, en el sistema gestor de bases de datos que se utilizó en el proyecto.

3.1. DISEÑO DE ESTÁNDARES.

(Estándares Web). Son determinadas normas que se establecen para conseguir uniformidad en el desarrollo de sistemas informáticos. Estandarizar es ajustar o adaptar las cosas que se asemejan a un tipo, modelo o patrón común. Los estándares web son una serie de prácticas analizadas y diseñadas para hacer de internet un lugar mejor para todos. Estos estándares están regidos por una comunidad internacional llamada W3C, el cual está formado por un consorcio de organizaciones interesadas en distintas tecnologías de desarrollo de internet.

3.2. ESTÁNDARES DE ENTRADAS.

Las entradas constituyen los datos que deben ser alimentados y por tal motivo ingresan al sistema, en esta fase se debe comprender y adecuar los medios que se utilizaron para el ingreso de dichos datos.

Según el sitio (albertolacalle.com, 2018), las tecnologías creadas por el World Wide Web Consortium (W3C) permiten que se puedan diseñar y crear sitios con un funcionamiento duradero, aunque cambien los estándares y navegadores.

Los estándares permiten:

- Tener mayor control sobre el diseño visual.
- Desarrollar comportamientos sofisticados que funcionen en diferentes navegadores.

- Cumplir las normas y directrices de accesibilidad sin sacrificar el aspecto visual, el rendimiento o la sofisticación.

En los siguientes apartados se muestran los estándares definidos para los elementos que integran el sistema informático. La interfaz de la aplicación es un entorno interactivo y apropiado donde los usuarios disponen de los controles necesarios y de la información precisa en cada momento buscando satisfacer sus necesidades y promoviendo la eficiencia, a continuación, se muestra la pantalla de trabajo donde el usuario ejecutara las actividades correspondientes en la aplicación web.



Figura 11. Estándar de diseño para la pantalla de trabajo.

La descripción de los elementos para la pantalla de trabajo es la siguiente:

Tabla 25. Descripción del estándar de diseño de la pantalla.

Elemento	Descripción
Encabezado	Se muestra en la parte izquierda las siglas del sistema informático en ambiente web para la administración de proyectos (SIPAP), con módulo geográfico para la fundación salvadoreña para el desarrollo económico y social, Fusades-Fortas, y en el centro se ubica la descripción de cada módulo el cual se ha seleccionado, así como también en la parte derecha el nombre del usuario el cual ha iniciado sesión.
Menú principal	Muestra todas las opciones que tiene el sistema es decir los módulos, en los cuales dentro de estos hay más sub menús que podrán ser vistos al seleccionar cada uno, la navegación de éste debe realizarse de la parte superior izquierda ya que se empieza con la alimentación de la información al sistema, así como también dicha navegación dependerá del privilegio que tenga el usuario.
Menú principal lateral	En este apartado es similar al menú principal la diferencia es que está ubicado de forma lateral izquierda de la pantalla, el objetivo es dar comodidad al usuario del uso de los módulos del sistema, cabe mencionar que el uso de este menú es opcional ya que se busca que el usuario tenga los accesos desde cualquier parte del sistema hacia las diferentes opciones.
Pie de página	En esta sección se muestran los logos tanto de la Universidad, así como el de la Institución a la que se le desarrolló el sistema, junto a estos existe unas líneas de texto aclarando los derechos reservados de la Universidad de El Salvador, sobre el sistema desarrollado.

Fuente: Creación propia.

3.2.1. ESTÁNDARES DE BOTONES.

Los botones se basan en una interfaz gráfica que a su vez permiten la ejecución de acciones que facilita tener el control sobre la información almacenada en la base de datos, así como también proporciona un entorno visual que oriente al usuario en la utilización de la aplicación web.

Tabla 26. Descripción de estándares de botones.












Imagen	Nombre	Descripción
	Entrar (Iniciar Sesión)	Permite al usuario ingresar al sistema informático.
	Cerrar sesión	Cierra la sesión en la cual está el usuario en el sistema informático.
	Nuevo	Permite acceder a una ventana modal donde muestra los campos del formulario para poder realizar un registro de información.
	Actualizar	Modifica los datos que se cargaron en el formulario según lo requiera el usuario.
	Guardar	Se utiliza cuando se necesite almacenar los datos que contiene cada formulario.
	Cancelar	Cancela el proceso de inicio de sesión, así como también, abortar el registro o modificación de los campos de texto del formulario de igual manera limpia este mismo.

Imagen	Nombre	Descripción
	Regresar	Se regresa a una página en especial o a la página de inicio del sistema, y en algunos casos solo vuelve hacia atrás del formulario o ventana modal en la que se esté.
	Cargar archivo (Subir)	Carga archivos, tanto documentos como imágenes para ser guardados en la base de datos.
	Reserva	Muestra un formulario en una ventana modal para realizar un registro de una reserva de vehículo.
	Ver	Permite ver la tabla con la información de otro módulo.
	Modificar	Muestra un formulario en una ventana modal con todos los campos recuperados, para poder hacer los cambios que el usuario requiera.
	Ver reporte	Permitirá imprimir los reportes de las consultas realizadas en el sistema.
	Realizar consulta	Llama el formulario en donde se realizará la búsqueda por los parámetros de búsqueda indicados.





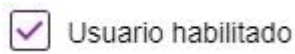

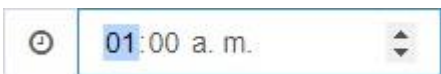
Fuente: Creación propia.

3.2.2. ESTÁNDARES DE OBJETOS Y COMPONENTES.

En las pantallas del sistema informático existe una serie de objetos que pueden variar de uno a otro. En el estándar antes mencionado se describe el funcionamiento que tiene cada uno de los objetos que fueron utilizados en los diferentes formularios web del sistema informático, con el objetivo que el usuario comprenda su funcionamiento. El estándar en código de programación es muy importante en cualquier proyecto, en el cual se involucran muchos desarrolladores, además

se facilita el mantenimiento de éste. El estándar de variables permite establecer entre los programadores un estándar en la forma de nombrar los objetos que se utilizan en los formularios.

Tabla 27. Descripción de estándares de objetos y componentes.

Objeto	Nombre	Descripción
<p>Nombre de usuario:</p>	<p>Etiqueta</p>	<p>Se utiliza en algunos formularios para indicar el nombre del elemento.</p>
	<p>Campo de texto</p>	<p>Se utiliza para el ingreso de datos.</p>
	<p>Área de texto</p>	<p>Se utiliza para el ingreso de datos extensos.</p>
	<p>Fecha</p>	<p>Contiene la fecha en el formato dd/mm/aaaa.</p>
	<p>ComboBox.</p>	<p>Se despliega una lista de opciones en la que el usuario puede seleccionar una.</p>
	<p>Checkbox</p>	<p>Objeto que permite al usuario elegir más de una opción.</p>
	<p>Inicio</p>	<p>Regresar a la pantalla principal del sistema.</p>
	<p>Campo de tipo hora</p>	<p>Objeto que permite al usuario ingresar hora.</p>

Fuente: Creación propia.

A continuación, se describen otras características utilizadas en los objetos y componentes:

Tabla 28. Descripción de estándares de objetos y componentes.

Característica	Tipo
Fuente	Times New Roman
Tamaño de Fuente	12px
Estilo	Normal
Formato	Tipo Titulo
Alineación	Centro

Fuente: Creación propia.

3.2.3. ESTÁNDARES DE FORMULARIOS.

La interfaz gráfica que se utiliza para introducir la información que alimenta el sistema está compuesta por una pantalla la cual se denomina como formulario. El diseño de un formulario con el flujo apropiado de información puede minimizar el tiempo y el esfuerzo que dedican los empleados al ingreso de la misma, su estructura se compone de la siguiente manera.



Figura 12. Estándares de formularios.

Los elementos que conforman el formulario web se describen a continuación:

Tabla 29. Descripción de los elementos de un formulario.

Elemento	Descripción
Encabezado	Muestra el título de formulario.
Controles	Contiene todos los componentes donde se introducen los datos.
Botones de acción	Permiten guardar la información en la base de datos o limpiar todos componentes sin guardar, depende de la naturaleza del formulario se podrán mostrar otros botones adicionales con una funcionalidad distinta.

Fuente: Creación propia.

3.3. ESTÁNDAR DE SALIDA.

3.3.1. ESTÁNDAR DE FORMULARIO DE CONSULTAS.

Las salidas pueden tomar muchas formas, incluyendo informes impresos, información en pantalla, documentos, etc. Es importante considerar que el contenido de la salida de los sistemas de información está interrelacionado con el método de salida. Siempre que se diseñe la salida, se necesita pensar cómo afectará la eficiencia de la información que se obtendrá y cómo influirá el propósito con el que se pretenda conseguir en el método de salida que se elija. El estándar de los formularios de consultas es donde mostrará la información que los usuarios le soliciten al sistema informático mediante una consulta, la estructura de los formularios de consultas se muestra a continuación:



Figura 13. Estándares de formularios de consulta.

Tabla 30. Descripción de los elementos de un formulario.

Elemento	Descripción
Título de la consulta	Muestra el título de formulario de consulta.
Parámetros de la consulta	Contiene todos los componentes donde se introducen los datos necesarios para filtrar y generar los datos de la consulta en pantalla.
Resultado de la búsqueda y selección	Muestra una tabla con el resultado de los datos de la consulta según los filtros ejecutados.

Fuente: Creación propia.

3.3.2. ESTÁNDARES DE REPORTE.

Los reportes son informes que organizan y muestran la información contenida en la base de datos, estos presentan información importante para el usuario de acuerdo a sus necesidades de información, un reporte es generado dinámicamente y cada vez que se genera contiene la información actual de la base de datos. Para generar los reportes en el sistema informático se utilizan dos tipos de orientación de papel los cuales son vertical y horizontal, y a continuación se muestran las características de los mismos.

Tabla 31. Estándar de diseño de papel para la generación de reportes.

Orientación de papel	Descripción	Dimensiones	Tipo de información	Márgenes				
				Izq	Der	Sup	Inf	
Vertical	Papel	Bond	21.59 cm. x 27.94 cm.	Tabulación/ grafica	2.54 cm	2.54 cm	2.54 cm	2.54 cm
	Tamaño	Carta						
	Base	20						
Horizontal	Papel	Bond	27.94 cm. x 21.59 cm.	Tabulación/ grafica	2.54 cm	2.54 cm	2.54 cm	2.54 cm
	Tamaño	Carta						
	Base	20						

Fuente: Creación propia.

El contenido de los reportes es variable de acuerdo al reporte que sea solicitado o generado por los usuarios y el formato es según los estándares anteriormente descritos, a continuación, se muestra el estándar de reportes que la aplicación web generará.

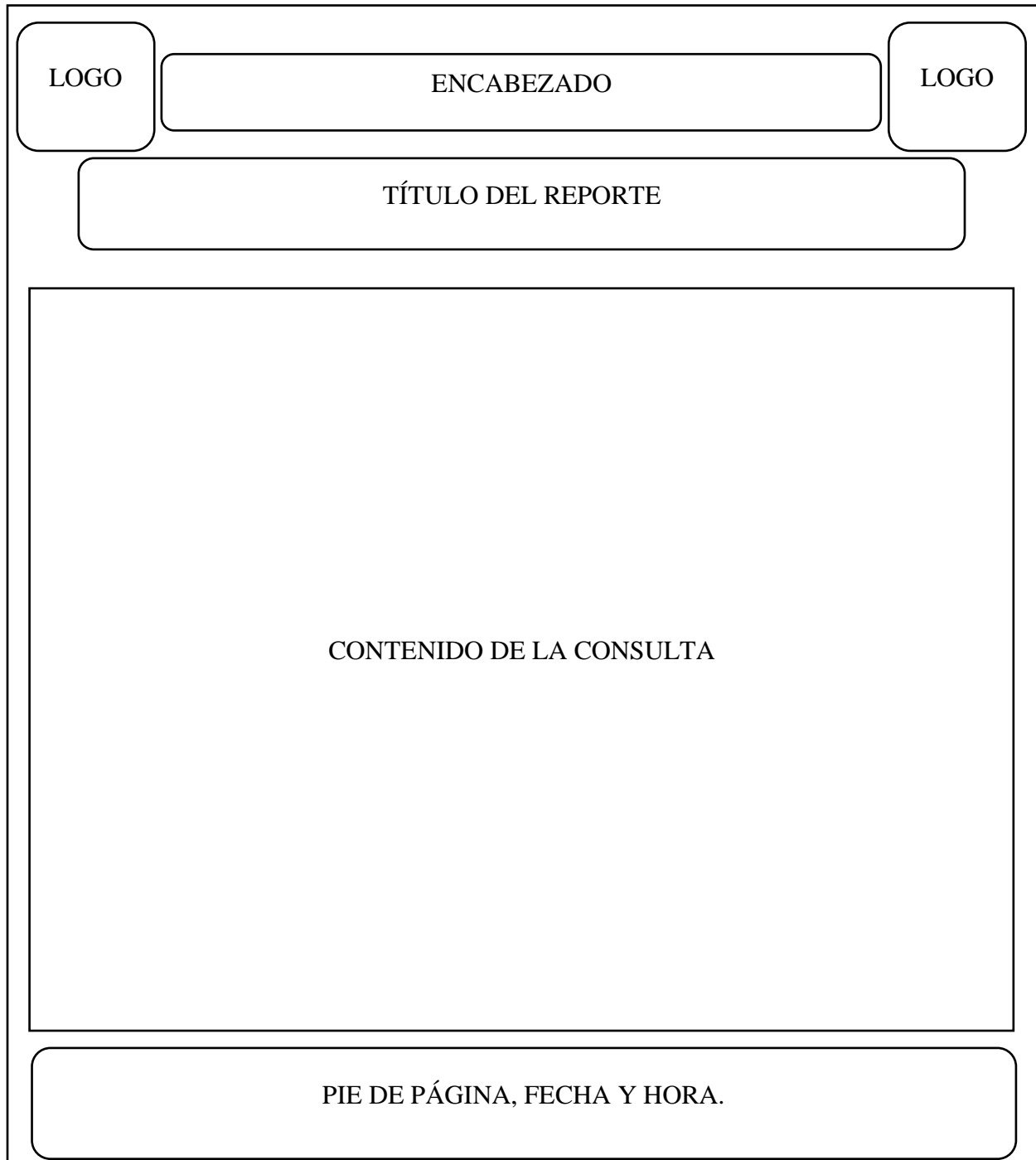



Figura 14. Estándares de reporte.

Los elementos de la estructura de un reporte son los descritos a continuación:

Tabla 32. Descripción de los elementos que consta un reporte.

Elemento	Descripción	Características
		
Logotipo	Distintivo de la institución.	Ubicación: Centro. Tamaño: 1,7 x 3,2 cm.
		
Encabezado	Información de la institución.	Ubicación: esquina superior derecha. Tamaño: 2.4 x 2.00 cm. Fuente: Times New Román. Tamaño de fuente: 12 pts. Estilo: Negrita. Formato: Mayúscula. Alineación: Centrado.
Título del reporte	Se muestra el nombre del reporte de acuerdo a su clasificación.	Fuente: Times New Román. Tamaño de fuente: 14 pts. Estilo: Negrita Subrayada. Formato: Mayúscula. Alineación: Centrado.
Contenido	Representa la información solicitada por el usuario.	Fuente: Times New Román. Tamaño de fuente: 12 pts. Estilo: Normal. Formato: Minúsculas. Alineación: Justificado.
Pie de página	Muestra el número de página, la cantidad de páginas que posee el documento, fecha de impresión y la hora.	Fuente: Times New Román. Tamaño de fuente: 10 pts. Estilo: Normal. Formato: Minúscula. Alineación: Centrado.

Fuente: Creación propia.

3.3.3. ESTÁNDAR DE VISOR DE MAPAS.

Para el diseño del módulo geográfico se utiliza Google Maps también conocida como la API (Application Programming Interface, en español, Interfaz de Programación de Aplicaciones) de Google por sus siglas en inglés, ofrece la capacidad de realizar acercamientos y alejamientos para mostrar un punto específico en el mapa. A continuación, se muestra el estándar para mostrar los mapas en pantalla.



Figura 15. Estándares para el visor de mapas.

3.4. ESTÁNDARES DE ARCHIVOS.

Un archivo o fichero es un conjunto de información sobre el mismo tema, tratada como una unidad de almacenamiento y organizada de forma estructurada para la búsqueda de un dato individual. Un archivo está compuesto de registros homogéneos que contienen información sobre el tema. Los archivos de base de datos, se almacenan en un formato estructurado, organizado en tablas y

campos. Las entradas individuales dentro de una base de datos se llaman registros y las bases de datos se utilizan para almacenar datos referenciados por sitios web.

3.4.1. ESTÁNDARES DE OBJETOS DE LA BASE DE DATOS.

Tabla 33. Estándares de archivos.

Tipo de archivo	Formato	Descripción
Base de datos	sipap_bd	Base de datos de SIPAP.
Funciones	proc_	Son sentencias integradas, que se pueden utilizar para realizar determinadas operaciones.
Vistas	data_	Una vista de base de datos es un resultado de una consulta SQL, bien sea de una o varias tablas; también se le puede considerar una tabla virtual.
Tabla	t_	Estándar para las tablas de la base de datos.
Formulario de registro	Vw	Formulario de registro de datos.
Reporte	Rep_	Estándar de representación para referirse a los reportes.
Consulta	Consul_	Estándar de representación para referirse a la consulta de datos.

Fuente: Creación propia.

3.5. DISEÑO DE DATOS.

El diseño de datos es considerado como el corazón de un sistema de información. Las razones por las cuales es necesario un buen diseño de los datos son: éstos deben estar disponibles cuando el usuario desee utilizarlos, deben ser exactos y consistentes, almacenamiento eficaz de los datos, así como su eficiente actualización y recuperación. La base de datos es una fuente central de datos destinados a compartirse entre muchos usuarios para una diversidad de aplicaciones. A

continuación, se muestra en los siguientes apartados el diseño de la base de datos del sistema informático SIPAP y dichas características de un buen diseño de base de datos son:

- ✓ Independencia lógica y física de los datos.
- ✓ Redundancia mínima.
- ✓ Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- ✓ Integridad de los datos.
- ✓ Consultas complejas optimizadas.
- ✓ Seguridad de acceso y auditoría.
- ✓ Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

3.5.1. DISEÑO LÓGICO.

El diseño lógico de los datos permite que estos se puedan representar usando de manera eficiente, posibles recursos para estructurar datos y modelar restricciones disponibles en el modelo lógico. El objetivo es convertir el esquema conceptual de datos en un esquema lógico que se ajuste al gestor de la base de datos que va a ser utilizado, para especificar esta situación se tomará el Modelo Relacional, que será orientado a objetos.

El Modelo Entidad Relación, es un modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos, implementándose en forma gráfica a través del Diagrama Entidad Relación. Utiliza los conceptos de entidad, relación, dominio, tupla, cardinalidad, atributo, grado y clave (primaria y foránea) y herencia.

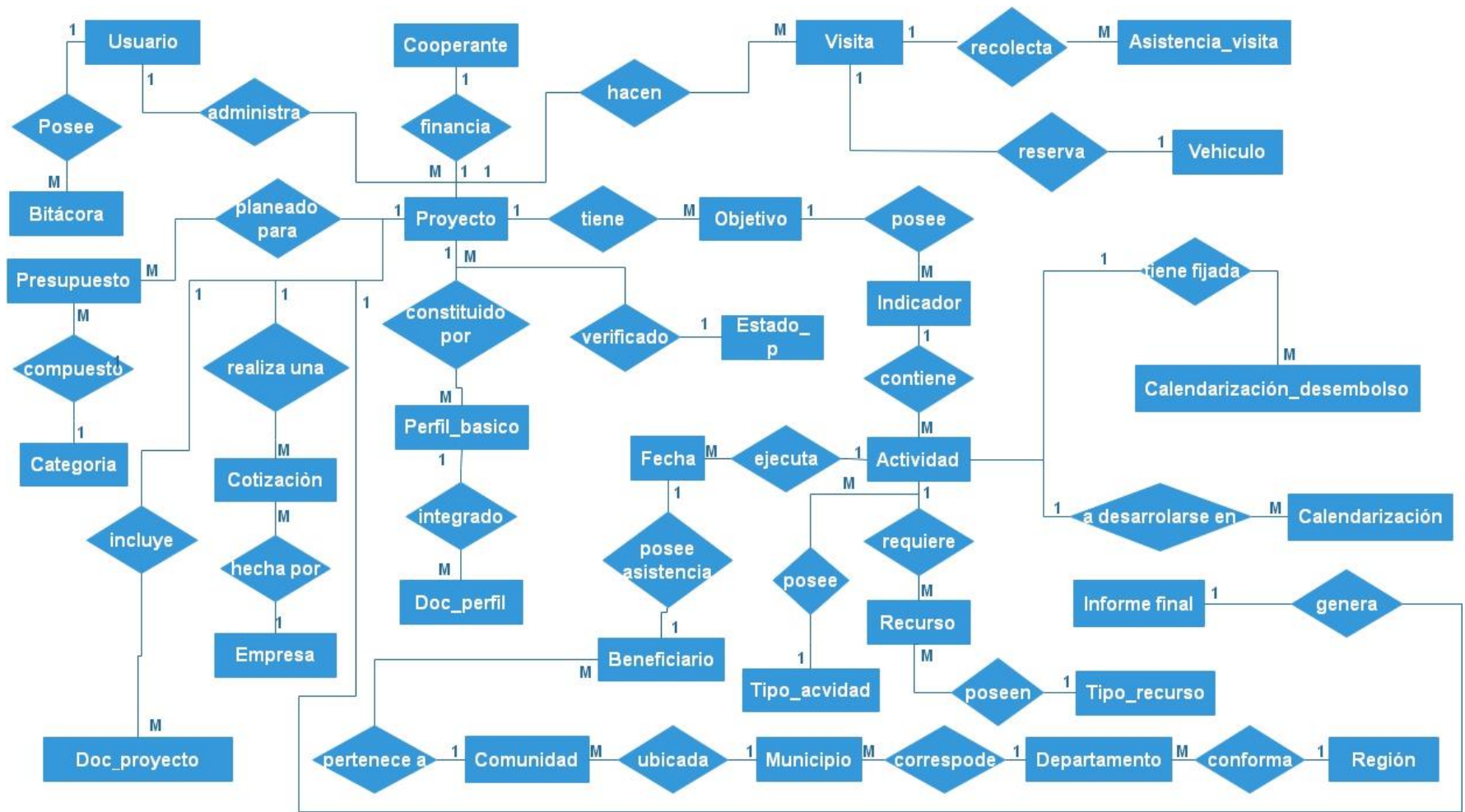


Figura 16. Diseño lógico de la base de datos sipap_bd.

3.5.2. DISEÑO FÍSICO.

Después de haber creado el diseño lógico se da paso a la creación del modelo físico de datos, donde se realiza la descripción de la implementación de la base de datos, para lo cual se utiliza un gestor de bases de datos. En el caso nuestro el sistema gestor de bases de datos seleccionado para realizar el diseño físico de datos para este proyecto es MySQL, con el cual se podrá administrar la base de datos id4749092_sipap de la aplicación web.

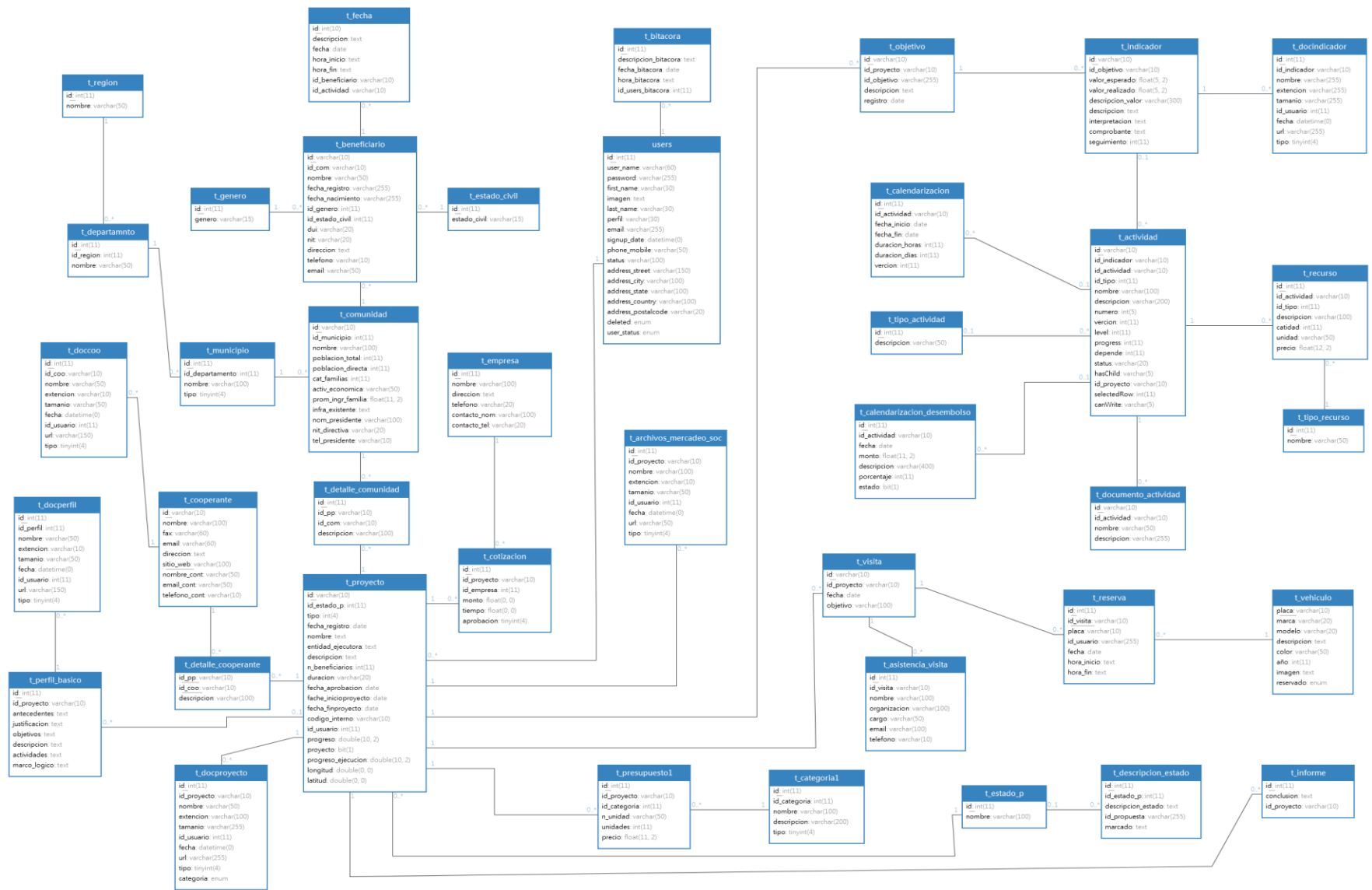


Figura 17. Diseño físico de la base de datos sipap_bd.

3.6. DISEÑO DE INTERFAZ WEB.

El diseño web no es simplemente una presentación atractiva que debe generar interés al usuario, sino que debe de constar con interfaces apropiadas para que de tal manera ayude a la navegación y usabilidad de aplicación web.

Interfaz gráfica de usuario: Interfaz gráfica de usuario (GUI), acrónimo en inglés de (Graphical User Interface). La interfaz gráfica de usuario es un programa o entorno que gestiona la interacción con el usuario basándose en relaciones visuales como iconos, menús o un puntero.

En el sistema informático, se consideran básicamente tres interfaces; las cuales son:

- ✓ Entradas, Registros.
- ✓ Salidas.
- ✓ Consultas y Reportes.

3.6.1. DESCRIPCIÓN DE MENÚS.

Un menú son conjuntos de opciones o posibilidades que se presentan al usuario, de las cuales podrá elegir entre las distintas alternativas que posee, dicho menú fue diseñado de acuerdo a las especificaciones y necesidades de cada uno de los usuarios que interactúan con el sistema informático, ya que es un aspecto muy importante para el desarrollo eficiente de las operaciones de la institución.

Es por ello que en la figura menú principal (ver figura 18 y tabla 34) se muestra las opciones que posee el sistema informático, donde contiene los módulos que delimitan el alcance de dicho software así mismo en los que se procede a interactuar mediante el intercambio de información por parte del usuario dependiendo de la autorización que esté tenga.

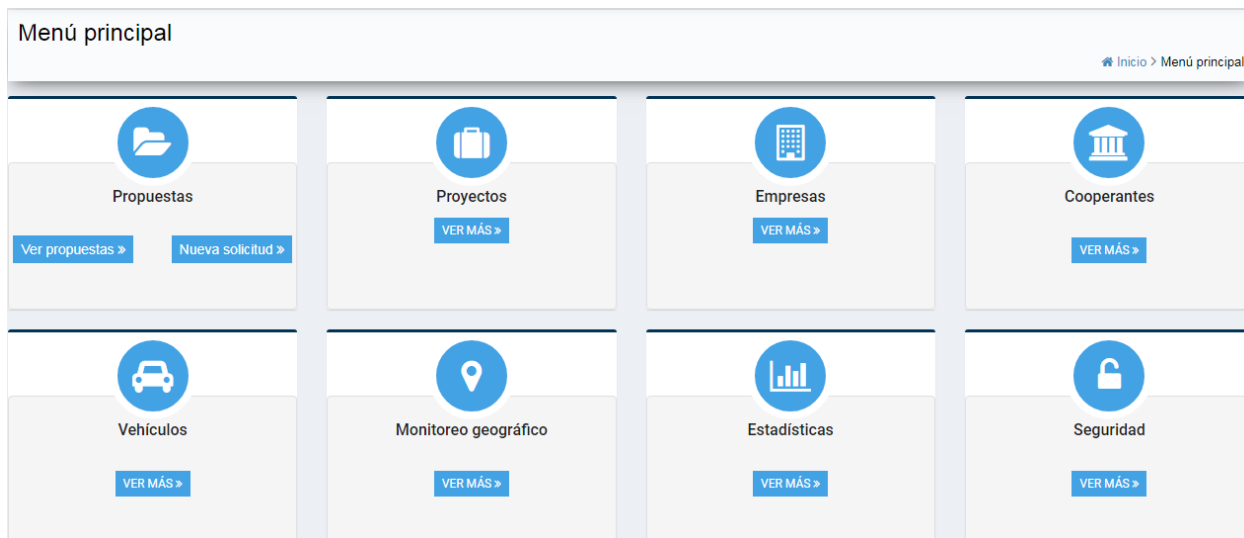


Figura 18. Menú principal del sistema informático SIPAP.

En la siguiente figura se describe cada una de las opciones del menú principal.

Tabla 34. Descripción de las opciones del menú principal.

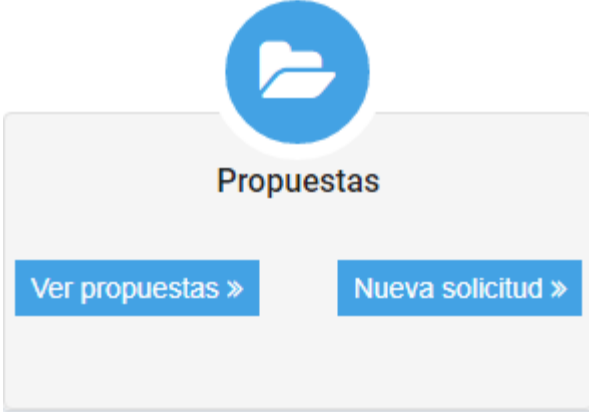
Imagen	Descripción
	<p>Esta opción muestra al usuario dos alternativas, la de crear un registro de una nueva solicitud de propuesta de proyecto y la de ver propuestas, esta contiene una vista donde se puede seleccionar la propuesta que se desee, luego se desplegará un submenú con diferentes opciones entre ellas están: perfil básico y este a su vez contiene más opciones ya que es aquí donde se le da forma a la propuesta de proyecto, por otra parte está el plan de trabajo que de igual manera contiene objetivos, indicadores, actividades, cronograma y el presupuesto, visitas de</p>


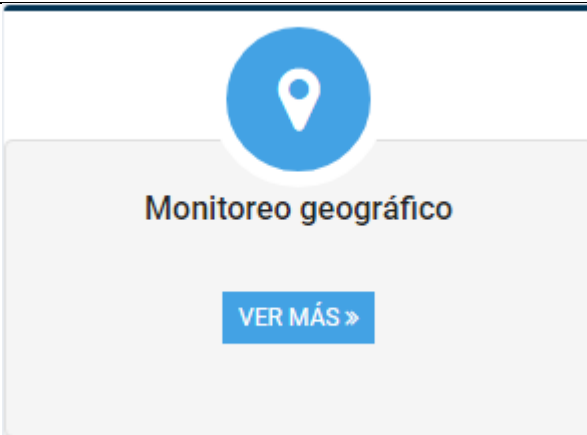
Imagen	Descripción
	<p>campo, cotizaciones, factibilidad y cooperante todo esto es parte de la planeación de proyectos (propuestas) como tal, y por última opción se genera el reporte de la propuesta final.</p> <p>Este módulo muestra al dar clic en “ver más” un submenú con las opciones de control de ejecución de actividades, evaluación comparativa de los indicadores, los documentos adjuntos del proyecto, reportes de los diferentes avances, recursos y más información, es aquí donde se verá reflejado las variaciones que se tendrán en casos de imprevistos de manera que se pueda tomar una decisión para darle mejor rumbo y tener un proyecto exitoso.</p>
	<p>En este módulo se registrará las empresas las cuales van a participar para una licitación, del mismo modo se podrá actualizar los datos de las mismas también se realizarán consultas mediante parámetros propios de la empresa, así como también se generará un reporte general de las mismas.</p>

Imagen	Descripción
 <p data-bbox="410 470 594 506">Cooperantes</p> <p data-bbox="428 569 574 621">VER MÁS »</p>	<p data-bbox="824 291 1421 709">Este apartado contiene información general de los cooperantes que aportarán los recursos financieros para la ejecución de dicho proyecto, además se podrá hacer una consulta de un cooperante en específico mediante parámetros, también se generará el reporte general de todos los cooperantes con su respectiva información.</p>
 <p data-bbox="428 1138 574 1173">Vehículos</p> <p data-bbox="428 1236 574 1289">VER MÁS »</p>	<p data-bbox="824 959 1421 1377">Esta opción permite realizar los registros de los vehículos, control de vehículos y generación de reporte con la información general de los mismos ya que dentro del módulo administración de propuestas-visitas de campo estará la opción para la reserva de vehículos los cuales se cargarán de los que ya se hallan registrado previamente en este módulo.</p>

Imagen**Descripción**



El módulo monitoreo geográfico contiene las opciones de registro de ubicación de la comunidad donde se desarrollará el proyecto, visualización del mapa con todos los proyectos filtrados por tipo: propuestas, ejecución, reprobados y finalizados, así como los datos generales para cada uno, también mostrará los beneficiarios de cada proyecto además se generará el reporte.



Este módulo está enfocado a la visualización de gráficas mostrando la información tanto del porcentaje de avance de los proyectos en ejecución mediante una gráfica de 180 grados así como también datos del presupuesto, el gasto hasta la fecha actual y lo que falta, este se representara en una gráfica circular delimitada por colores diferentes además habrán dos graficas de líneas en las cuales se comparará lo planeado con lo ejecutado teniendo como parámetros presupuestos y tiempos en donde la variación entre ambas será la que defina qué tan alejado va el proyecto de los estimado en un principio.

Imagen	Descripción
	<p>Este módulo, muestra las siguientes opciones, registro y control de usuario, deshabilitar usuario, por parte del usuario-administrador, también contiene una bitácora en la cual va contener todas actividades que un usuario efectuó en el sistema por otra parte, el usuario-técnico podrá efectuar actualizaciones a su perfil.</p>

3.6.2. MAPA DEL SITIO WEB.

Un mapa de sitio web proporciona una representación esquemática de la estructura del hipertexto, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos, de tal forma un mapa es una representación completa o resumida del sitio web para orientar al usuario en el recorrido o/y para facilitarle un acceso directo al lugar que le interese, a la misma vez refleja la estructura web por medio de enlaces a los nodos principales, y éstos también pueden desarrollarse para mostrar los sub nodos. El mapa de navegación puede representarse bien en forma textual, bien en forma gráfica, o una combinación de ambas, a continuación, se muestra el mapa del sitio web SIPAP.

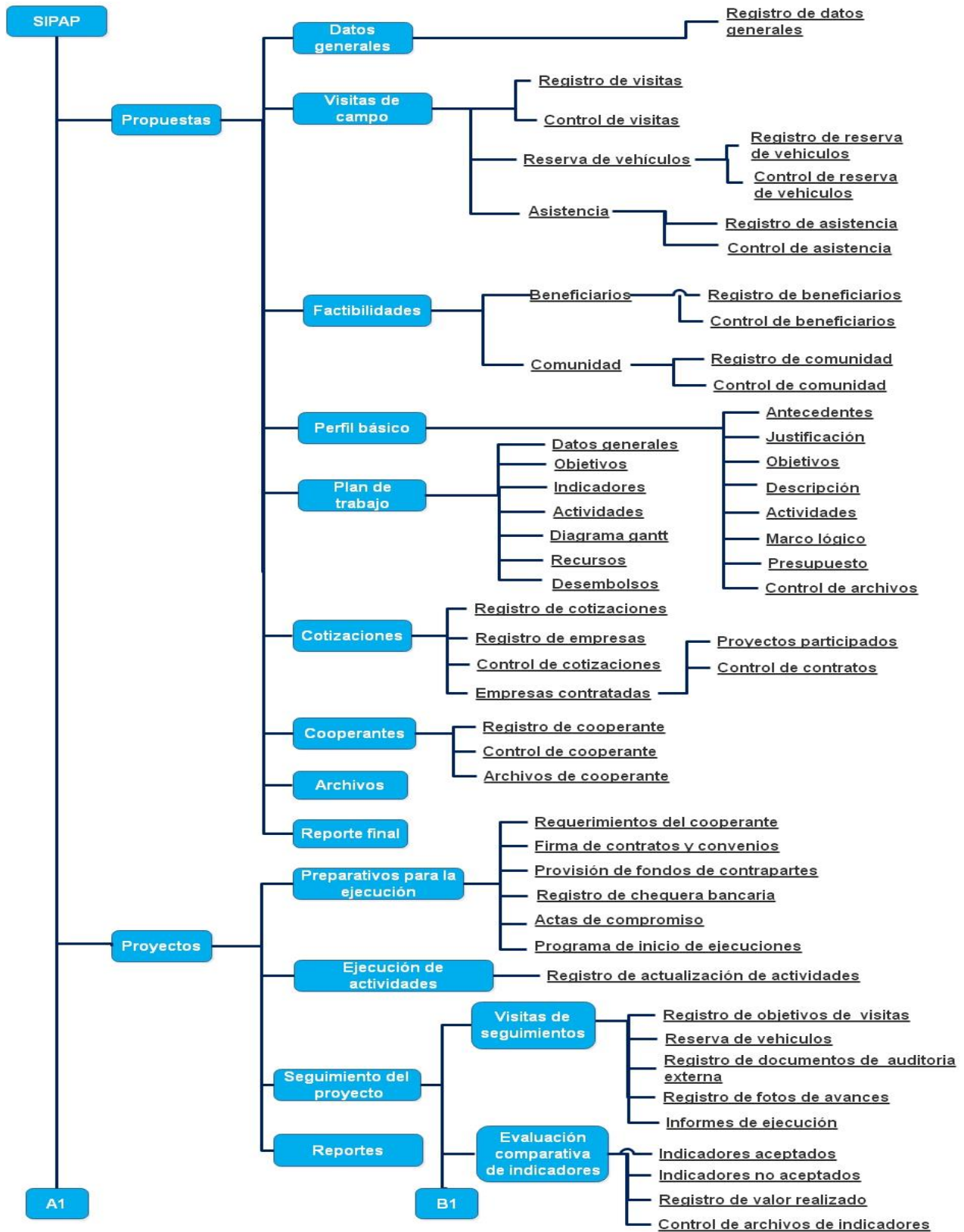


Figura 19. Mapa del sitio web, primer esquema.

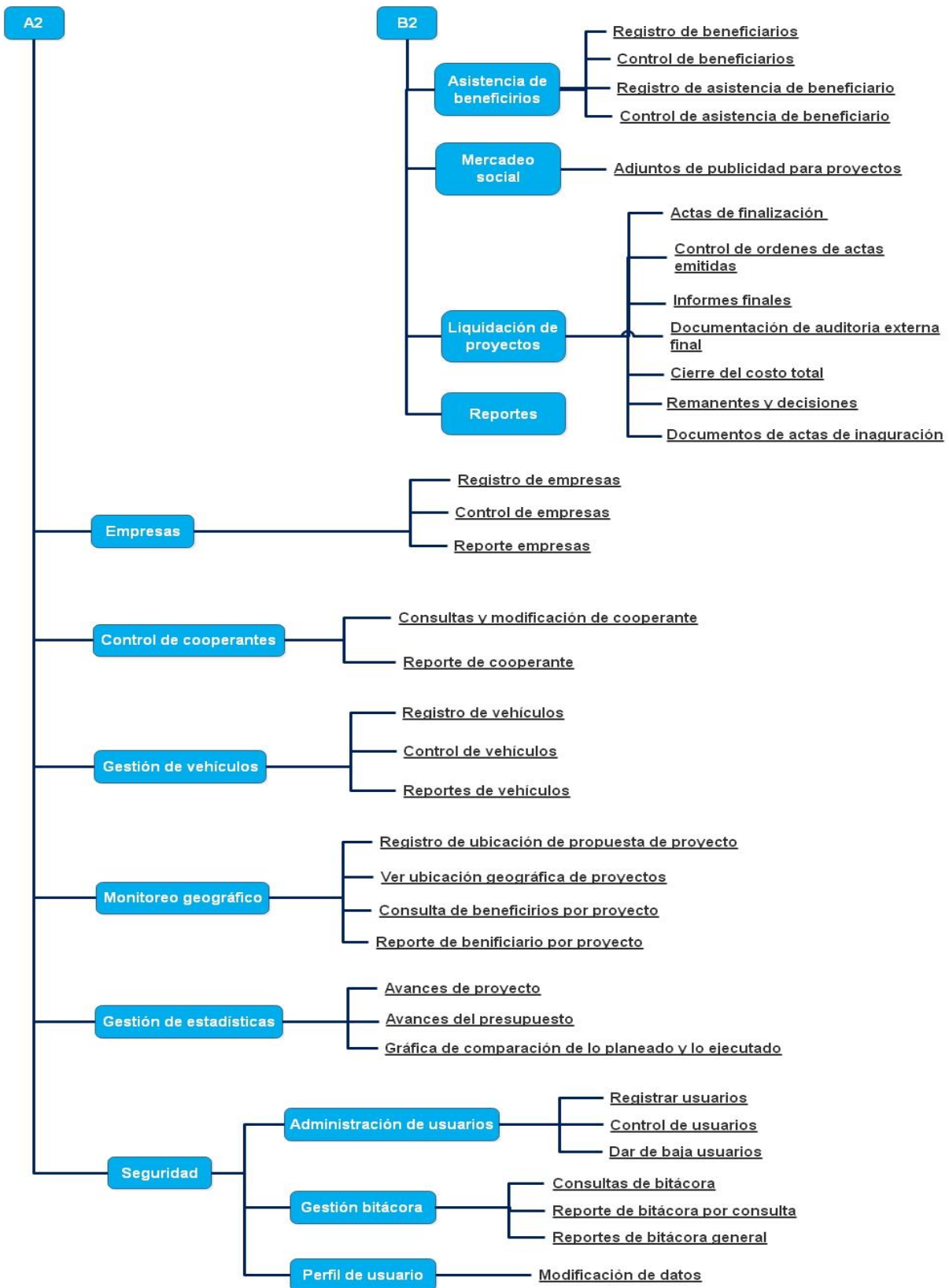


Figura 20. Mapa del sitio web, segundo esquema.

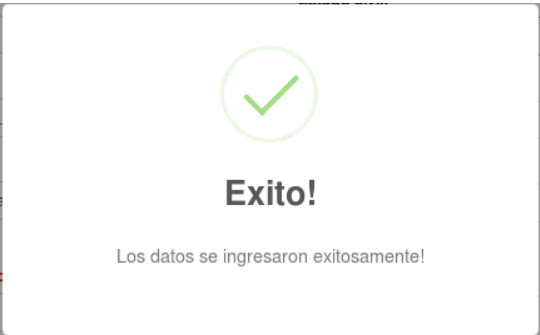
3.7. DISEÑO DE CONTROLES.

Los controles son de mucha utilidad ya que evitan la pérdida de tiempo en el inadecuado ingreso de datos, si bien es cierto se trata de un proceso de comunicación completa ya que el sistema lanza un mensaje hacia el usuario, al cual este deberá de responder para continuar con la acción que esté realizando; completando así el proceso de comunicación con la retroalimentación correspondiente.

3.7.1. MENSAJES DE CONTROL DEL SISTEMA.

Los diferentes tipos de mensajes de control que contiene la aplicación web estarán plasmados en los mensajes de alertas que desplegarán al ejecutar cualquier acción en el sistema informático, a continuación, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 35. Tipos de mensajes de control.

Tipo	Mensajes	Descripción
Informativo		Informa al usuario el resultado correcto de la acción que ha iniciado.

Tipo	Mensajes	Descripción
Aviso	 <p>The image shows a warning dialog box with a yellow exclamation mark icon. The text reads: "Advertencia", "Para guardar, complete todos los campos solicitados", and an "OK" button.</p>	Comunica la posibilidad de que una acción suceda o no suceda o presente algún problema.
Decisión	 <p>The image shows a decision dialog box with an orange exclamation mark icon. The text reads: "Advertencia", "¿Esta seguro de eliminar el comunidad?", and two buttons: "No, Cancelar!" and "Si, Eliminar!".</p>	Solicita al usuario la confirmación del mensaje si quiere proseguir o no con la acción que ha iniciado.
Error	 <p>The image shows an error dialog box with a red 'X' icon. The text reads: "Error", "No se hay conexion con la base de datos", and an "OK" button.</p>	Comunica el resultado incorrecto de la acción emprendida por el usuario, como un estado que el sistema no tiene previsto tratar.

Fuente: Creación propia.

3.8. DISEÑO DE ENTRADAS.

El diseño de entradas es una parte fundamental para la vitalización del sistema informático ya que de esta depende el registro de los datos que el usuario ingresará para luego ser respaldados, esto que será parte de la interacción usuario-sistema informático.

Las formas de ingreso de datos a los diferentes formularios que el sistema posee se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 36. Simbología de orígenes de datos.

Origen	Descripción	Representación
Digitado	Datos ingresados por el usuario mediante el teclado.	D
Recuperado	Datos mostrados en objetos luego de ser obtenidos de la base de datos.	R
Seleccionado	Datos que se presentan en forma de casilla o listas de selección y que no deben de digitarse.	S
Generado	Datos creados automáticamente por el sistema.	G
Seleccionado Recuperado	Datos seleccionados por el usuario y que han sido obtenidos anteriormente de la base de datos.	SR

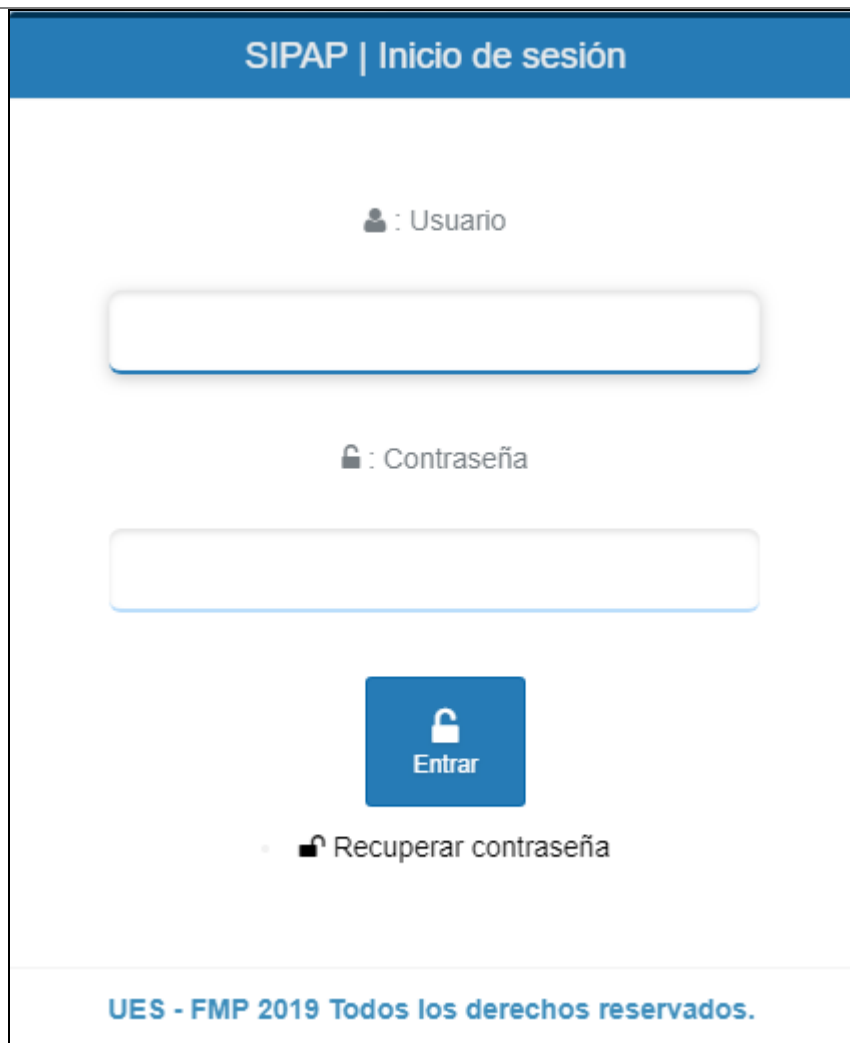
Fuente: Creación propia.

3.8.1. DISEÑO DE FORMULARIOS WEB.

A continuación, se muestra los diseños de los formularios web que posee el sistema informático para la recolección de información.

Tabla 37. Pantalla de inicio de sesión.

Título de pantalla: Inicio de sesión.



Descripción: el formulario de inicio de sesión es la primera pantalla que el usuario ve al ingresar al sistema informático, donde se permite a aquellos usuarios autorizados la utilización para realizar el trabajo que le corresponda.

Contenido de pantalla.

Tabla	Campo	Objeto	Origen de dato				
			D	R	S	G	SR
Usuario	usuario	usuario	X				
	password	password	X				

Fuente: Creación propia.

Tabla 38. Pantalla de nueva solicitud de propuesta de proyecto.

Título de pantalla: Nueva solicitud.

Descripción: el formulario de nueva solicitud permite el registro de información para guardar en la base de datos, el cual da inicio a la creación de un nuevo expediente para una nueva propuesta de proyecto que posteriormente se anexará información según sea su factibilidad.

Contenido de pantalla.

Tabla	Campo	Objeto	Origen de dato				
			D	R	S	G	SR
t_proyecto	id	proyecto				X	
	nombre	nombre	X				
	descripcion	descripción	X				
	id_departamento	departamento		X			
	id_municipio	municipio		X			
	Id_com	comunidad		X			
	longitud	longitud		X			
	latitud	latitud		X			

Fuente: Creación propia.

3.9. DISEÑO DE SALIDAS.

Es una de las partes fundamentales en el sistema informático, ya que dicha información será procesada para dar resultados personalizados, esto mediante los parámetros que el usuario decida ingresar y posteriormente se visualizará dicha información en diferentes formatos ya sea en reportes o a manera de consulta en pantalla, así como también el sistema de información cuenta con dos tipos de salidas, consultas en pantalla y reportes impresos.

3.9.1. DISEÑO DE CONSULTAS.

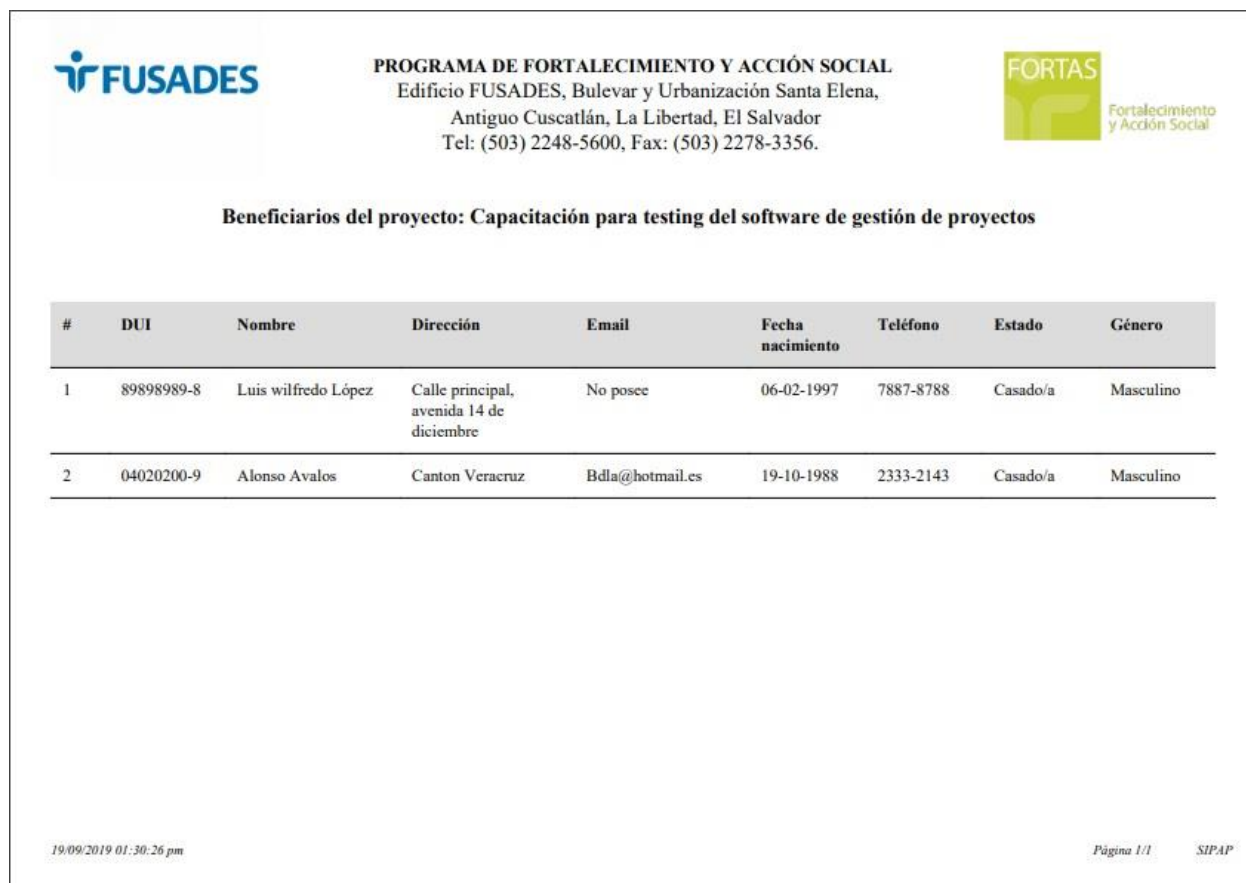
La información se mostrará en pantalla de manera personalizada ya que los filtros del sistema permiten mostrar de forma detallada y específica lo que el usuario necesite, así mismo el sistema informático tiene la capacidad de interpretar cualquier tipo de parámetro que el usuario ingrese basta con que esté relacionado con la información que posee dicha tabla y la búsqueda será exhaustiva, es por ello que en la siguiente imagen se muestra el formato de las consultas.

Id	Nombre	Dirección	Teléfono Empresa	Contacto	Teléfono contacto	Acciones
2326	Terraceria Rivas S.A de C.V	Zacatecoluca, barrio el San Juan de Dios, casa #89 junto a complejo educactivo Rafaela Suárez castaneda	(+503) 2678-9099	Juan Lopéz Mendez	(+503) 7889-7866	 
2337	Terraceria Rivas S.A de C.V	San Salvador, col. escalón pasaje los proceres casa #23 contiguo al banco de fomento.	(+503) 3489-0099	Luis Carlos Osorio López	(+503) 7689-8900	 

Figura 21. Consulta de las empresas registradas en el sistema.

3.9.2. DISEÑO DE REPORTE.

El sistema web facilitará al usuario un conjunto de reportes que le serán de gran utilidad cuando éste necesite solventar alguna necesidad, el formato de los reportes se muestra a continuación.



FUSADES

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ACCIÓN SOCIAL
Edificio FUSADES, Bulevar y Urbanización Santa Elena,
Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador
Tel: (503) 2248-5600, Fax: (503) 2278-3356.

FORTAS
Fortalecimiento
y Acción Social

Beneficiarios del proyecto: Capacitación para testing del software de gestión de proyectos

#	DUI	Nombre	Dirección	Email	Fecha nacimiento	Teléfono	Estado	Género
1	89898989-8	Luis wilfredo López	Calle principal, avenida 14 de diciembre	No posee	06-02-1997	7887-8788	Casado/a	Masculino
2	04020200-9	Alonso Avalos	Canton Veracruz	Bdla@hotmail.es	19-10-1988	2333-2143	Casado/a	Masculino

19/09/2019 01:30:26 pm Página 1/1 SIPAP

Figura 22. Reporte general del listado de beneficiarios.

3.10. DISEÑO DE MAPAS.

La ubicación de los proyectos nos da una mejor visión de saber la magnitud y alcance que tienen estos, en cuanto a distancia, accesibilidad y demás factores que se tienen que tomar en cuenta, es por ello que mediante el visor de mapas se podrá apreciar cada punto geográfico donde se esté ejecutando un proyecto en particular, ya que posicionándose en el punto donde está marcado en el

mapa se podrá actualizar información de los mismo, así como también saber toda la información general mediante reportes.



Figura 23. Diseño del visor de mapas.

3.11. DISEÑO DE SEGURIDAD.

La seguridad informática es una disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema informático. De todas formas, no existe ninguna técnica que permita asegurar la vulnerabilidad de un sistema.

3.11.1. BASE DE DATOS.

La seguridad de la base de datos consiste en las acciones que toma el diseñador de la misma al momento de comenzar su diseño. Con el propósito de evitar que un usuario pueda realizar operaciones que comprometan la integridad y funcionamiento del sistema.

La seguridad de la base de datos, tiene tres características importantes:

1. **Confidencialidad:** los datos deben ser accedidos únicamente por elementos autorizados para ello.
2. **Integridad:** significa que los datos solo deben ser modificados por elementos autorizados, y de una manera controlada.
3. **Disponibilidad:** los datos deben estar accesibles a elementos autorizados.

Para establecer que operaciones podrá realizar cada usuario y a cuáles tablas tendrá acceso, se le establecen roles definidos en el sistema gestor de base de datos, el objetivo es evitar que, por accidente o de forma intencionada, un usuario pueda realizar operaciones que comprometan la integridad y funcionamiento del sistema.

A continuación, se describen los roles y privilegios que tendrán los usuarios en la base de datos:

Tabla 39. Roles de usuarios en la base de datos.

Usuario	Rol	Privilegios	Tablas
Director	Administrador	✓ Control total	Todas las tablas de la base de datos id4749092_sipap.
Monitoreo & evaluación	Administrador	✓ Control total	Todas las tablas de la base de datos id4749092_sipap.
Técnicos	Técnico	✓ Select ✓ Insert ✓ Update	Registro de propuestas, visitas, actividades, objetivos, indicadores, recursos.

Fuente: Creación propia.

3.11.2. PROCESOS.

En la mayoría de los casos, los daños que puede sufrir un sistema informático no solo son para los medios físicos, sino que también van encaminados en contra de la información almacenada y procesada. Si bien es cierto una de las cosas más importantes es la información que se posee y por lo tanto deben existir técnicas que van más allá de la seguridad física que resguarde dicha información, y estas técnicas las proporciona la seguridad lógica, es decir que la seguridad lógica consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que protejan el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas.

4. CAPÍTULO IV: PROGRAMACIÓN.

En el presente capítulo se establecen los estándares y metodología de programación a utilizar para el desarrollo de la aplicación web, además de las diferentes pruebas realizadas para garantizar su buen funcionamiento y el plan de implementación a seguir para la capacitación a los usuarios, así como también la fase de programación y pruebas, de igual forma se detallan las estructuras de los archivos que se fueron necesarios para el desarrollo de la aplicación, la metodología utilizada para la programación y una breve descripción del código fuente utilizado en el sistema; seguidamente los diferentes tipos de pruebas realizadas en la aplicación que permitió verificar errores del sistema y así corregirlos para su buen funcionamiento.

4.1. ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN.

Un estándar de programación no solamente busca definir la nomenclatura de las variables, objetos, métodos y funciones, sino también el orden y legibilidad del código fuente escrito, por tal razón para el desarrollo de una aplicación se debe tener en cuenta, al momento de estar programando, los estándares de código, para hacer mucho más rápido y entendible para cualquier programador.

Codeigniter es un framework para el desarrollo de aplicaciones en php que utiliza el MVC. Permite a los programadores web mejorar la forma de trabajar y hacerlo a mayor velocidad. El Modelo Vista Controlador (MVC), es un estilo de programación en el que la aplicación está dividida en 3 capas:

- **Modelo:** es dónde se procesa y obtienen los datos, la conexión con la base datos.
- **Vista:** presenta los datos en pantalla, es donde va el código HTML.
- **Controlador:** controla los datos, dicho de forma rápida obtiene datos de un modelo, los procesa, y se los pasa a la vista.

Como se ha descrito en los requerimientos, el entorno de desarrollo que se utilizará para la aplicación web es la siguiente:

- ✓ Lenguaje de Programación: PHP 5 con su Framework Codeigniter.
- ✓ Sistema Gestor de Base de Datos: MySQL.
- ✓ Servidor Web: Xampp-5.6.31.
- ✓ Servidor de Mapas: Google Maps.

Para normalizar la etapa de la programación se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

4.1.1. EXTENSIONES DE ARCHIVOS.

En el desarrollo del sistema se crearán distintos tipos de archivos con diferentes extensiones, las más comunes se muestran a continuación.

Tabla 40. Tipos de archivos y extensiones.

Tipo de archivo	Extensión	Descripción
Archivos PHP	*.php	Es un lenguaje de código abierto orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos y puede ser integrado en HTML.
Archivos HTML	*.html	Lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web, HTML utiliza etiquetas o marcas, que consisten en breves instrucciones de comienzo y final.
Archivos CSS	*.css	Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de cascading style sheets) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML.
Archivos JS	*.js	JavaScript (abreviado comúnmente JS) es un lenguaje de programación interpretado, un fichero JavaScript es un archivo donde podremos guardar funciones.

Fuente: Creación propia.

4.1.2. ORGANIZACIÓN DE LOS ARCHIVOS.

Los archivos de código fuente que conformaran el sistema informático se encuentran organizados de acuerdo al módulo al que pertenecen, al tipo de extensión.

Para el desarrollo de la aplicación se debe crear un directorio con el nombre del proyecto el cual tendrá como nombre (SIPAP), este será un directorio accesible por el servidor y se encontrará organizado de la siguiente manera “/xampp/htdocs/sipap/”.

- **application:** se encuentran todos los archivos de nuestro proyecto y es donde trabajaremos.

- **system:** aquí se encuentran todas las librerías del Framework. No es nada recomendable modificarlos.
- **user_guide:** la guía de usuario que podemos borrar sin problemas si lo vemos como un gasto innecesario de espacio, ya que tenemos una guía online que está muy bien estructurada.
- **bootstrap:** esta carpeta contiene los archivos *.css y *.js necesarios para el framework bootstrap de diseño.
- **css:** contiene todos los css de la web.
- **js:** esta carpeta contiene todos los archivos *.js que realizan validaciones y proporcionan algunas funcionalidades especiales al sistema.
- **jquery:** contiene los archivos *.js que conforman el framework de jquery que es necesario para algunas funcionalidades del sistema.
- **img:** están guardadas las imágenes que se utilizan en el sistema.
- **Helpers:** se encuentran aquellas funciones que nos facilitarán la escritura de código. Codeigniter proporciona algunos, como facilitarnos la creación de formularios. Nosotros crearemos otros más adelante para comprenderlos mejor.
- **Hooks:** en esta carpeta alteraríamos el comportamiento que tiene normalmente el framework sin tocar en los archivos los contenidos de la carpeta system. Nosotros lo usaremos para cambiar la seguridad y controlar la entrada de usuarios.

- **Librerías:** la usaremos para la creación de funciones complicadas, que involucren varias tablas o que sencillamente no creamos conveniente alojarla en el modelo. La intención de esto es aislar la lógica de la aplicación con el acceso a la base de datos.

4.1.3. ESTRUCTURA DE ARCHIVOS.

Para las pantallas de la aplicación web, fueron creadas con código HTML, utilizando de manera conjunta CSS para la presentación de las mismas, JavaScript que sirve para la validación de datos y efectos, así como PHP para manipulación de datos.

Archivos HTML: HTML es un código basado en un texto incluido entre los signos menor que (<) y mayor que (>), que define su utilidad. Normalmente existirá una etiqueta de inicio y otra de fin. Un documento HTML comienza con la etiqueta <html>, y termina con </html>. Dentro del documento (entre las etiquetas de principio y fin de html), hay dos zonas bien específicas: el encabezamiento, delimitado por <head> y </head>, que sirve para definir diversos valores válidos en todo el documento; y el cuerpo, delimitado por <body> y </body>, donde reside la información del documento.

Las etiquetas básicas para la creación de las páginas HTML se presentan a continuación:

Tabla 41. Etiquetas básicas HTML.

Etiqueta	Descripción
<code><html></code>	Indica el inicio de la página
<code><head></code>	Inicio de la cabecera
<code><title></code>	Proporcionar un pequeño título
<code></title></code>	Fin del título
<code></head></code>	Fin de la cabecera
<code><body></code>	Inicio del cuerpo de la página
<code><form></code>	Formulario que contendrá los elementos a mostrar
<code><table></code>	Indica el inicio de una tabla
<code></table></code>	Fin de la tabla
<code></form></code>	Fin del formulario
<code></body></code>	Fin del cuerpo
<code></html></code>	Fin del HTML
<code></code>	Imagen
<code><input></code>	Define la introducción de variables
<code><tr></code>	Fila de una tabla
<code><td></code>	Celda de una tabla

Fuente: Creación propia.

Archivos CSS: CSS (Cascading Style Sheets), Hojas de Estilo en Cascada, permite dar formato a las páginas web, facilitando el diseño y modificación de las pantallas del sistema, es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Se utiliza para dar estilos a documentos HTML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y a continuación se muestran algunos de estos atributos.

Tabla 42. Atributos utilizados en la aplicación web.

Atributo	Descripción
text-align	Establece la alineación del texto
color	Para determinar el color del texto
font-family	Establece el tipo de letra que se aplicará al texto
font-size	Para indicarle el tamaño a la letra
div	División de página
Style	Tipo de estilo
Height	La altura de un elemento
Width	Ancho de un elemento
Bordercolor	Color del borde

Fuente: Creación propia.

Archivos js: JavaScript siendo un lenguaje de programación interpretado, facilita mejora en la visualización de las páginas Web. JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas objetos mucho más complejos. Con JavaScript se puede crear diferentes efectos e interactuar con el usuario y continuación se muestra su estructura.

Tabla 43. Estructura básica de un programa JavaScript.

Elemento	Descripción
<code><script language="JavaScript"></code>	Para iniciar la programación en JavaScript
Function	Declara una función
<code>alert()</code>	Muestra un mensaje de alerta en el navegador
<code>//</code>	Para agregar comentario
<code></script></code>	Finalizar la programación en JavaScript

Fuente: Creación propia.

Archivos PHP: en la aplicación a desarrollar nos encontraremos con distintos tipos de objetos que pueden ser variables, constantes, funciones, entre otros. Dentro de la aplicación se tendrá una estructura de código PHP la cual se debe de presentar de forma clara y ordenada, para esto se utilizarán una serie de estándares para la elaboración de los siguientes elementos:

- ✓ Etiquetas de código PHP.
- ✓ Sangría y longitud de la línea.

Etiquetas de código PHP: al crear un archivo PHP ya sea con extensión .PHP o un script dentro de cualquier documento HTML, es necesario ingresar las etiquetas de PHP; desde el momento de ingresarlas, el servidor web las interpretará como código PHP, las instrucciones se separan por “;”, a continuación, se muestran algunos ejemplos básicos de la estructura PHP.

Tabla 44. Estructura de las etiquetas básicas de PHP.

Etiqueta	Descripción
<code><?php ... ?></code>	Define los atributos específicos de un bloque de código PHP que se debe de almacenar con extensión .PHP en el servidor para ser interpretado por el navegador.
<code>session_start()</code>	Inicializa las variables de sesión.
<code>Echo " ";</code>	Ejecuta el código que se encuentra dentro de las comillas
<code>//</code>	Para agregar comentario de una sola línea.
<code>\$</code>	Símbolo que se antepone al nombre de una variable para declararla.
<code>include("conexión.extencion");</code>	Con esta función se puede incluir partes del código de una página en otra.
<code>require_once("archivo.extension");</code>	Con esta función se incluye un archivo que es necesario para el funcionamiento del sistema.
<code>\$_POST[" variable"]</code>	Se utiliza para recoger los valores de un formulario enviado con method = "post".
<code>\$_GET[" variable"]</code>	Se utiliza para recoger los valores de un formulario enviado con method = "get".

Fuente: Creación propia.

Sangría y longitud de la línea: al momento de codificar se debe de facilitar dándole una apariencia más fácil de comprender, por eso es recomendable definir tabulaciones, sangría, espacios y saltos de líneas; es decir, indentar el código.

Longitud de la línea.

Se deben de seguir los siguientes estándares con respecto a las líneas:

- ✓ Hacer salto de línea después de cierres de paréntesis de los parámetros.
- ✓ Hacer salto de línea después de un punto y coma (;), cuando termine una sentencia.
- ✓ Usar espacios en blanco en ambos lados de operadores aritméticos, después de signos de puntuación, antes de abrir un paréntesis y después de cerrarlo.

4.2. CODIFICACIÓN.

La codificación del sistema es donde se hacen funcionar las distintas pantallas, interactuando con la base de datos por medio de inserción, actualización, eliminación y consulta de registros.

4.2.1. CODIFICACIÓN DE ENTRADAS.

Las pantallas de entrada son las que recopilan los datos que alimentarán la base de datos del sistema, a continuación, se muestra una pantalla de entrada y su respectiva codificación.



The image shows a web application window titled "Nueva empresa" with a close button in the top right corner. The form contains six input fields arranged in two columns. The left column has three fields: "Nombre de empresa:" with a document icon and placeholder "Digite el nombre"; "Dirección de empresa:" with a location pin icon and placeholder "Digite el nombre"; and "Teléfono de empresa:" with a telephone icon and placeholder "Digite el número". The right column has three fields: "Nombre de contacto:" with a person icon and placeholder "Digite el nombre"; "Teléfono de contacto:" with a telephone icon and placeholder "Digite el número"; and a "Guardar" button with a floppy disk icon. At the bottom right, there is a "Cancelar" button with a circular arrow icon.

Figura 24. Pantalla de registro de empresas con campos vacíos.

Tabla 45. Código fuente de registro de nueva empresa (vista).

Código fuente de registro de nueva empresa (vista).
<pre><!-- Modal registrar empresas--> <div id="nueva_empresa" class="modal fade" tabindex="-1" data-focus- on="input:first" style="display: block; margin-top: 0px;"> <div class="modal-header"> <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria- hidden="true">&times;</button> <h4 class="modal-title">Nueva empresa</h4> </div> <div class="modal-body"> <form action="" class="" id="formulario_registro_emp" name="formulario_registro_emp"> <div class="row"> <div class="col-md-6"> <div class="row"> <div class="col-md-12"></pre>

Código fuente de registro de nueva empresa (vista).

```
<div class="form-group">
  <label>Nombre de empresa:</label>
  <div class="input-group active">
    <div class="input-group-addon">
      <i class="fa fa-building-o"></i>
    </div>
    <input type="text" class="form-control" id="nombre_emp"
name="nombre_emp" placeholder="Digite el nombre" required="">
  </div>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
  <div class="col-md-12">
    <div class="form-group">
      <label>Dirección de empresa:</label>
      <div class="input-group active">
        <div class="input-group-addon">
          <i class="fa fa-location-arrow"></i>
        </div>
        <textarea type="text" class="form-control" id="direccion_emp"
name="direccion_emp" placeholder="Digite la dirección" required="">
      </textarea>
    </div>
  </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<!--empieza la otra mitad -->
<div class="col-md-6">
  <div class="row">
    <div class="col-md-9">
      <div class="form-group">
        <label>Teléfono de empresa:</label>
        <div class="input-group active">
          <div class="input-group-addon">
            <i class="fa fa-phone"></i>
          </div>
          <input type="text" class="form-control" id="telefono_emp"
name="telefono_emp" placeholder="Digite el número" required="">
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

Código fuente de registro de nueva empresa (vista).

```
</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-12">
      <div class="form-group">
        <label>Nombre de contacto:</label>
        <div class="input-group active">
          <div class="input-group-addon">
            <i class="fa fa-user"></i>
          </div>
          <input type="text" class="form-control" id="cont_nom_emp"
name="cont_nom_emp" placeholder="Digite el nombre" required="">
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-9">
      <div class="form-group">
        <label>Teléfono de contacto:</label>
        <div class="input-group active">
          <div class="input-group-addon">
            <i class="fa fa-phone"></i>
          </div>
          <input type="text" class="form-control" id="cont_tel_emp"
name="cont_tel_emp" placeholder="Digite el número" required="">
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div></div>
<center>
  <button type="button" id="btn_guardar_emp" class="btn btn-app">
    <span class="fa fa-save"></span>
    Guardar
  </button>
  <button type="button" id="btn_cancelar_emp" class="btn btn-app">
    <span class="fa fa-ban"></span>
    Cancelar
  </button>
</center>
</form>
</div>
</div>
<!-- Modal registrar empresas-->
```

Tabla 46. Código fuente de registro de nueva empresa (controlador).

Código fuente de registro de nueva empresa (controlador).

```
<?php
if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');
class empresa extends CI_Controller {
    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->library('form_validation');
        $this->load->database('default');
        $this->load->model('empresa_model');
        $this->load->library(array('session','form_validation'));
        $this->load->helper(array('url','form'));
    }

    public function index() {
        switch ($this->session->userdata('perfil')) {
            case "":
                redirect(base_url().'login');
                break;
            case 'administrador':
                $data['username']=$this->session->userdata('username');
                $data['nombre']=$this->session->userdata('nombre');
                $data['apellido']=$this->session->userdata('apellido');
                $data['id_usuario']=$this->session->userdata('id_usuario');
                $data['imagen']=$this->session->userdata('imagen');
                $data['titulo'] = 'empresa';
                $data['pagina'] = 'empresa';
                if($this->session->userdata('id_proyecto')){
                    $data['id_proyecto']=$this->session->userdata('id_proyecto');
                }
                $this->load->view('vwEmpresa',$data);
                break;

            default:
                redirect(base_url().'login');
                break;
        }
    }
}
public function data_empresa() {
```

Código fuente de registro de nueva empresa (controlador).

```
if($this->input->is_ajax_request())
{
    $get_empresa = $this->empresa_model->get_empresa();
    if (!$get_empresa){
        echo json_encode(array("error" => "Error al guardar!!" ));
    }
    else echo json_encode($get_empresa);
}
}
public function nueva_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())
    {
        $datos = array(
            //En los input se usan los id de cada uno
            'id' => $this->input->post('id_em'),
            'nombre' => $this->input->post('nombre'),
            'direccion' => $this->input->post('direccion'),
            'telefono' => $this->input->post('telefono'),
            'contacto_nom' => $this->input->post('cont_nom'),
            'contacto_tel' => $this->input->post('cont_tel')
        );
        if(!$this->empresa_model->checkDuplicateplaca($datos['id'])){
            echo json_encode(array("falla" => "placa Duplicada!!" ));
        }
        else {
            if (!$this->empresa_model->nueva_empresa($datos)){
                $sql="INSERT INTO `t_empresa` (`id`, `nombre`, `direccion`, `telefono`,
                `contacto_nom`, `contacto_tel`) VALUES ('".$datos['id']."', '".$datos['nombre']."',
                '".$datos['direccion']."', '".$datos['telefono']."', '".$datos['contacto_nom']."',
                '".$datos['contacto_tel']."'");
                echo json_encode(array("falla2" => $sql ));
            }
            else echo json_encode(array("exito" => "Datos guardados exitosamente!!" ));
        }
    }
}
public function editar_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())//
    {
        $datos = array(
            'id' => $this->input->post('id_edit'),
            'nombre' => $this->input->post('nombre_edit'),
            'direccion' => $this->input->post('direccion_edit'),
```

Código fuente de registro de nueva empresa (controlador).

```
'telefono' => $this->input->post('telefono_edit'),
'contacto_nom' => $this->input->post('cont_nom_edit'),
'contacto_tel' => $this->input->post('cont_tel_edit')
);
$id = "".$this->input->post('id_edit2');
if($datos['id']==$id){
    if (!$this->empresa_model->editar_empresa($datos,$id)){
        echo json_encode(array("falla2" => "Error al guardar!!" ));
    }
    else echo json_encode(array("exito" => "Datos guardados exitosamente!!"
));
}
else {
    if (!$this->empresa_model->checkDuplicateplaca($datos['id'])){
        echo json_encode(array("falla" => "placa Duplicada!!" ));
    }
    else {
        if (!$this->empresa_model->editar_empresa($datos,$id)){
            echo json_encode(array("falla2" => "Error al guardar!!" ));
        }
        else echo json_encode(array("exito" => "Datos guardados exitosamente!!"
));
    }
}
}
}
}
}
}
public function eliminar_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())
    {
        if (!$this->empresa_model->eliminar_empresa($this->input->post('id'))){
            echo json_encode(array("error" => "Error al eliminar!!" ));
        }
        else echo json_encode(array("exito" => "Datos eliminados exitosamente!!" ));
    }
}
}
```

Tabla 47. Código fuente de registro de nueva empresa (modelo).

Código fuente de registro de nueva empresa (modelo).

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
Class empresa_model extends CI_MODEL
{
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
    }
    public function get_empresa()
    {
        return $this->db->query('SELECT * FROM t_empresa')->result();
    }
    public function nueva_empresa($datos)
    {
        $sql="INSERT INTO `t_empresa` (`id`,`nombre`,`direccion`,`telefono`,`contacto_nom`,`contacto_tel`) VALUES ('".$datos['id']."', '".$datos['nombre']."', '".$datos['direccion']."', '".$datos['telefono']."', '".$datos['contacto_nom']."', '".$datos['contacto_tel']."'");
        return $this->db->query($sql);
    }
    public function editar_empresa($datos,$id)
    {
        $sql="UPDATE `t_empresa` SET `id`='".$datos['id']."', `nombre`='".$datos['nombre']."', `direccion`='".$datos['direccion']."', `telefono`='".$datos['telefono']."', `contacto_nom`='".$datos['contacto_nom']."', `contacto_tel`='".$datos['contacto_tel']."' WHERE (`id`='".$id."'");
        return $this->db->query($sql);
    }
    public function eliminar_empresa($id)
    {
        $sql="DELETE FROM `t_empresa` WHERE (`id`='".$id."'");
        return $this->db->query($sql);
    }
    public function checkDuplicateplaca($id) {
        $sql="SELECT * FROM t_empresa WHERE id='".$id."'";
        $query = $this->db->query($sql);
        $count_row = $query->num_rows();
        if ($count_row > 0) return FALSE;
        else return TRUE;
    }
}
```

Tabla 48. Código fuente de registro de nueva empresa (javascript).

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
var bandera=false;
$(function () {

    $('textarea').autoResize({
        // Al redimensionar
        onResize : function() {
            //$(this).css({opacity:0.8});
        },
        // Llamar efecto despues de redimensionar:
        animateCallback : function() {
            //$(this).css({opacity:1});
            //$(this).css({'background-color':'#A39565'});
        },
        // Dirección de la animación:
        animateDuration : 500,
        // Limite en pixeles hasta los que se va a expandir
        // pasado el límite genera el scroll tradicional, valor por defecto 1000px
        limit : 1000,
        // Espacio Extra al final del texto:
        extraSpace : 50
    });

    inicio();///llama a la funcion Inicio que carga la tabla
    $('[data-toggle="tooltip"]').tooltip();

    $("#btn_add").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#nuevo_e').modal({
            show: 'false'
        });
    });

    $("#btn_regresar").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#nuevo_e').modal('toggle');

    });

    $("#btn_regresar2").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#editar_e').modal('toggle');

    });

    $(document).on("click", "#btn_editar", function (e) {///// evento click en boton editar de la
    tabla, llama a al formulario Editar Vehiculo
```

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
var id=$(this).val();
var nombre=$(this).attr('data-nombre');
var direccion=$(this).attr('data-direccion');
var telefono=$(this).attr('data-telefono');
var contacto_nom=$(this).attr('data-contacto_nom');
var contacto_tel=$(this).attr('data-contacto_tel');
$('#id_edit2').val(id);
$('#id_edit').val(id);$('#id_edit').focus();
$('#nombre_edit').val(nombre);$('#nombre_edit').focus();
$('#direccion_edit').val(direccion);$('#direccion_edit').focus();
$('#telefono_edit').val(telefono);$('#telefono_edit').focus();
$('#cont_nom_edit').val(contacto_nom);$('#cont_nom_edit').focus();
$('#cont_tel_edit').val(contacto_tel);$('#cont_tel_edit').focus();
$('#editar_e').modal({
    show: 'false'
});
});
$(document).on("click", "#btn_guardar", function (e) {
    if($('#id_em').val()=== "" || $('#nombre').val()=== "" || $('#telefono').val()=== "" ||
    $('#cont_nom').val()=== "" || $('#cont_tel').val()=== "") sweetAlert("Advertencia", "Para guardar,
    complete todos los campos", "warning");
    else{
        var datos = $("#formulario_registro").serialize();
        console.log(datos);
        $.ajax({
            type: 'POST',
            dataType: 'json',
            url: "empresa/nueva_empresa",
            data: datos,
            success: function(json){
                console.log("json");
                console.log(json);
                if(json.exito){
                    swal({
                        type: "success",
                        title: "Exito!",
                        text: "Los datos se ingresaron exitosamente!",
                        timer: 2000,
                        showConfirmButton: false
                    });
                    timer=setInterval(function(){
                        $('#nuevo_e').modal('toggle');
                        $('#id_em').val("");$('#nombre').val("");$('#direccion').val("");$('#telefono').val("");$('#cont_n
                        om').val("");$('#cont_tel').val("");
                    }, 1000);
                }
            }
        });
    }
});
```

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
        inicio();
        clearTimeout(timer);
    },2000);
    }
    if(json.falla){
        sweetAlert("Advertencia",
            "La placa ya se encuentra registrada!!!",
            "warning");
    }
    if(json.falla2){
        sweetAlert("Oops...",
            "No se Pudo Registrar en la Base de Datos!",
            "error");
    }
    }
    });
}
});

$(document).on("click", "#btn_mod", function (e) {
    if($('#id_edit').val()==="" || $('#nombre_edit').val()==="" || $('#direccion_edit').val()==="" ||
    $('#telefono_edit').val()==="" || $('#cont_nom_edit').val()==="" || $('#cont_tel_edit').val()=== "")
    sweetAlert("Advertencia", "Para guardar, complete todos los campos", "warning");
    else{
        var datos = $("#form_edit").serialize();
        console.log(datos);
        $.ajax({
            type: 'POST',
            dataType: 'json',
            url: "empresa/editar_empresa",
            data: datos,
            success: function(json){
                console.log("json");
                console.log(json);
                if(json.exito){
                    swal({
                        type: "success",
                        title: "Exito!",
                        text: "Los datos se actualizaron exitosamente!!",
                        timer: 2000,
                        showConfirmButton: false
                    });
                }
                timer=setInterval(function(){
                    $('#editar_e').modal('toggle');
                    $('#id_edit').val("");$('#nombre_edit').val("");$('#direccion_edit').val("");
                }, 2000);
            }
        });
    }
});
```

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
$('#telefono_edit').val("");$('#cont_nom_edit').val("");$('#cont_tel_edit').val("");
    inicio();
    clearTimeout(timer);
    },2000);
}
if(json.falla){
    sweetAlert("Advertencia",
        "La placa ya se encuentra registrada!!!",
        "warning");
}
if(json.falla2){
    sweetAlert("Oops...",
        "No se Pudo Registrar en la Base de Datos!",
        "error");
}
}
});
}
});
$(document).on("click", "#btn_eliminar", function (e) {
    var id=$(this).val();
    var datos = {"id" : $(this).val()};
    console.log(datos);
    swal({
        title: "Advertencia",
        text: "¿Esta seguro de eliminar el vehiculo?",
        type: "warning",
        showCancelButton: true,
        confirmButtonColor: "#DD6B55",
        confirmButtonText: "Si, Eliminar!",
        cancelButtonText: "No, Cancelar!",
        closeOnConfirm: false,
        closeOnCancel: true },
    function(isConfirm){
        if(isConfirm){
            console.log("eliminar");
            $.ajax({
                type: 'POST',
                dataType: 'json',
                url: "empresa/eliminar_empresa",
                data: datos,
                success: function(json){
                    console.log("json");
                    console.log(json);
                }
            });
        }
    });
});
```

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
        if(json.exito){
            swal({
                type: "success",
                title: "Exito!",
                text: "Los datos se eliminaron exitosamente!!",
                timer: 2000,
                showConfirmButton: false
            });
            timer=setInterval(function(){
                inicio();
                clearTimeout(timer);
            },2000);
        }
        else{
            sweetAlert("Oops...",
                "No se Pudo Eliminar de la Base de Datos!",
                "error");
        }
    }
    });
}
});
});
function inicio(){
    if(bandera)$("#contidoDT").columns('destroy');//limpia la tabla
    var datos = {id : "1"};
    console.log(datos);
    $.ajax({
        url:'empresa/data_empresa',
        dataType: 'json',
        data: datos,
        method: "POST",
        success: function(rs) {
            console.log(rs)
            if(rs.error){
                bandera=false;
                var html="<div class=\"alert alert-danger alert-dismissible\">";
                html+="<button type=\"button\" class=\"close\" data-dismiss=\"alert\" aria-
hidden=\"true\"><<</button>";
                html+="No Existen Registros en la Base de Datos.</div>";
                $('#contidoDT').html(html);
            }
        }
    });
}
```

Código fuente de registro de nueva empresa (JavaScript).

```
else{
    bandera=true;
    console.log(rs);
    $("#contidoDT").columns({
        data:rs,
        schema: [
            //{"header":"Imagen", "key":"imagen", "template":"<img class=\"minerva\"
src=\"../bower_components/jQuery-File-Upload-9.11.2/server/php/files/{ { imagen } }\">"},
            {"header":"Id", "key":"id", "template":"<center>{ { id } }</center>"},
            {"header":"Nombre", "key":"nombre", "template":"<span
class='celdas'>{ { nombre } }</span>"},
            {"header":"Dirección", "key":"direccion", "template":"<span
class='celdas'>{ { direccion } }</span>"},
            {"header":"Teléfono Empresa", "key":"telefono", "template":"<span
class='celdas'>{ { telefono } }</span>"},
            {"header":"Contacto", "key":"contacto_nom", "template":"<span
class='celdas'>{ { contacto_nom } }</span>"},
            {"header":"Teléfono contacto", "key":"contacto_tel", "template":"<span
class='celdas'>{ { contacto_tel } }</span>"},
            {"header":"Acciones", "key":"id", "template":
'<div style="text-align:center;">\n\
<button type="button" id="btn_editar" value="{ { id } }" data-
nombre="{ { nombre } }" data-direccion="{ { direccion } }" data-telefono="{ { telefono } }" data-
contacto_nom="{ { contacto_nom } }" data-contacto_tel="{ { contacto_tel } }" class="btn btn-
warning " data-toggle="tooltip" title="Editar Empresa" style="margin-top: 2px;"><span
class="fa fa-edit"></span></button>\n\
<button type="button" id="btn_eliminar" value="{ { id } }" class="btn btn-danger"
data-toggle="tooltip" title="Eliminar Empresa" style="margin-top: 2px;"><span class="fa fa-
trash"></span></button></div>'
        ],
        size:5
    });
    $('[data-toggle="tooltip"]').tooltip();
    //$('#Recargar').tooltip();
    $('#prev').attr("src","<?php echo HTTP_ASSETS_PATH_ADMIN;
?>assets/images/arrow-left.png");
    $('#nex').attr("src","<?php echo HTTP_ASSETS_PATH_ADMIN;
?>assets/images/arrow-right.png");
    }
}
});
console.log("inicio");
}
```

4.2.2. CODIFICACIÓN DE SALIDAS.

Como parte de salidas del sistema se consideran las consultas y los reportes, de tal manera es necesario procesar los datos de entrada para convertirlos en información útil para los usuarios, para lograr este objetivo se procede a codificar las vistas de la aplicación, tomando en cuenta los estándares de diseño preestablecidos en la etapa anterior, a continuación, se muestra una consulta generada por el sistema web.



Id	Nombre	Dirección	Teléfono Empresa	Contacto	Teléfono contacto	Acciones
2326	Terraceria Rivas S.A de C.V	Zacatecoluca, barrio el San Juan de Dios, casa #89 junto a complejo educativo Rafaela Suárez castaneda	(+503) 2678-9099	Juan López Mendez	(+503) 7889-7866	 
2333	Construtora de bombas atómicas	Apastepeque, barrio el triangulo frente a iglesia bautista, casa #56	(+503) 2345-6755	Maria Ines Rodríguez Cuellar	(+503) 3455-9909	 
2334	Empresa Rivas Constructora	Zacatecoluca, Col Nilo	7899-7866	Saúl López fernandez	3345-6676	 

Figura 25. Pantalla de registro de empresas con campos vacíos.

Tabla 49. Código fuente de los registros de las empresas (vista).

Código fuente de los registros de las empresas (vista).

```
<!-- Modal registrar empresas-->
  <div id="nueva_empresa" class="modal fade" tabindex="-1" data-focus-
on="input:first" style="display: block; margin-top: 0px;">
  <div class="modal-header">
    <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-
hidden="true">&times;</button>
    <h4 class="modal-title">Nueva empresa</h4>
  </div>
  <div class="modal-body">
```

Código fuente de los registros de las empresas (vista).

```
<form action="" class="" id="formulario_registro_emp"
name="formulario_registro_emp">
  <div class="row">
    <div class="col-md-6">
      <div class="row">
        <div class="col-md-12">
          <div class="form-group">
            <label>Nombre de empresa:</label>
            <div class="input-group active">
              <div class="input-group-addon">
                <i class="fa fa-building-o"></i>
              </div>
              <input type="text" class="form-control" id="nombre_emp"
name="nombre_emp" placeholder="Digite el nombre" required="">
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="row">
      <div class="col-md-12">
        <div class="form-group">
          <label>Dirección de empresa:</label>
          <div class="input-group active">
            <div class="input-group-addon">
              <i class="fa fa-location-arrow"></i>
            </div>
            <textarea type="text" class="form-control" id="direccion_emp"
name="direccion_emp" placeholder="Digite la dirección" required="">
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div></div>
  <!--empieza la otra mitad -->
  <div class="col-md-6">
    <div class="row">
      <div class="col-md-9">
        <div class="form-group">
          <label>Teléfono de empresa:</label>
          <div class="input-group active">
            <div class="input-group-addon">
              <i class="fa fa-phone"></i>
            </div>
            <input type="text" class="form-control" id="telefono_emp"
name="telefono_emp" placeholder="Digite el número" required="">
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
```

Código fuente de los registros de las empresas (vista).

```
</div> </div>
</div> </div>
<div class="row">
  <div class="col-md-12">
    <div class="form-group">
      <label>Nombre de contacto:</label>
      <div class="input-group active">
        <div class="input-group-addon">
          <i class="fa fa-user"></i>
        </div>
        <input type="text" class="form-control" id="cont_nom_emp"
name="cont_nom_emp" placeholder="Digite el nombre" required="">
      </div>
    </div>
  </div></div>
<div class="row">
  <div class="col-md-9">
    <div class="form-group">
      <label>Teléfono de contacto:</label>
      <div class="input-group active">
        <div class="input-group-addon">
          <i class="fa fa-phone"></i>
        </div>
        <input type="text" class="form-control" id="cont_tel_emp"
name="cont_tel_emp" placeholder="Digite el número" required="">
      </div>
    </div>
  </div></div>
</div></div>
<center>
  <button type="button" id="btn_guardar_emp" class="btn btn-app">
    <span class="fa fa-save"></span>
    Guardar
  </button>
  <button type="button" id="btn_cancelar_emp" class="btn btn-app">
    <span class="fa fa-ban"></span>
    Cancelar
  </button>
</center>
</form>
</div>
</div>
<!-- Modal registrar empresas-->
```

Tabla 50. Código fuente de los registros de las empresas.

Código fuente de los registros de las empresas (Controlador).

```
<?php
if (!defined('BASEPATH'))
    exit('No direct script access allowed');
class empresa extends CI_Controller {
    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->library('form_validation');
        $this->load->database('default');
        $this->load->model('empresa_model');
        $this->load->library(array('session','form_validation'));
        $this->load->helper(array('url','form'));
    }
    public function index() {
        switch ($this->session->userdata('perfil')) {
            case "":
                redirect(base_url().'login');
                break;
            case 'administrador':
                $data['username']=$this->session->userdata('username');
                $data['nombre']=$this->session->userdata('nombre');
                $data['apellido']=$this->session->userdata('apellido');
                $data['id_usuario']=$this->session->userdata('id_usuario');
                $data['imagen']=$this->session->userdata('imagen');
                $data['titulo'] ='empresa';
                $data['pagina'] ='empresa';
                if($this->session->userdata('id_proyecto')){
                    $data['id_proyecto']=$this->session->userdata('id_proyecto');
                }
                $this->load->view('vwEmpresa',$data);
                break;
            default:
                redirect(base_url().'login');
                break;
        }
    }
}
public function data_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())
    {
        $get_empresa = $this->empresa_model->get_empresa();
        if (!$get_empresa){
            echo json_encode(array("error" => "Error al guardar!!" ));
        }
    }
}
```

Código fuente de los registros de las empresas (Controlador).

```
        else echo json_encode($get_empresa);
    }
}
public function editar_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())//
    {
        $datos = array(
            'id' => $this->input->post('id_edit'),
            'nombre' => $this->input->post('nombre_edit'),
            'direccion' => $this->input->post('direccion_edit'),
            'telefono' => $this->input->post('telefono_edit'),
            'contacto_nom' => $this->input->post('cont_nom_edit'),
            'contacto_tel' => $this->input->post('cont_tel_edit')
        );
        $id = "".$this->input->post('id_edit2');
        if($datos['id']==$id){
            if (!$this->empresa_model->editar_empresa($datos,$id)){
                echo json_encode(array("falla2" => "Error al guardar!!" ));
            }
            else echo json_encode(array("exito" => "Datos guardados exitosamente!!"
));
        }
        else {
            if (!$this->empresa_model->checkDuplicateplaca($datos['id'])){
                echo json_encode(array("falla" => "placa Duplicada!!" ));
            }
            else {
                if (!$this->empresa_model->editar_empresa($datos,$id)){
                    echo json_encode(array("falla2" => "Error al guardar!!" ));
                }
                else echo json_encode(array("exito" => "Datos guardados exitosamente!!"
));
            }
        }
    }
}
public function eliminar_empresa() {
    if($this->input->is_ajax_request())
    {
        if (!$this->empresa_model->eliminar_empresa($this->input->post('id'))){
            echo json_encode(array("error" => "Error al eliminar!!" ));
        }
        else echo json_encode(array("exito" => "Datos eliminados exitosamente!!" ));
    }
}
}
```

Tabla 51. Código fuente de los registros de las empresas.

Código fuente de los registros de las empresas (Modelo).

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
Class empresa_model extends CI_MODEL
{
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
    }
    public function get_empresa()
    {
        return $this->db->query('SELECT * FROM t_empresa')->result();
    }
    public function editar_empresa($datos,$id)
    {
        $sql="UPDATE `t_empresa` SET `id`='".$datos['id'].'", `nombre`='".$datos['nombre'].'",
`direccion`='".$datos['direccion'].'", `telefono`='".$datos['telefono'].'",
`contacto_nom`='".$datos['contacto_nom'].'",`contacto_tel`='".$datos['contacto_tel'].'"
WHERE (`id`='".$id.'")";
        return $this->db->query($sql);
    }
    public function eliminar_empresa($id)
    {
        $sql="DELETE FROM `t_empresa` WHERE (`id`='".$id.'")";
        return $this->db->query($sql);
    }
    public function checkDuplicateplaca($id) {
        $sql="SELECT * FROM t_empresa WHERE id='".$id.'";
        $query = $this->db->query($sql);
        $count_row = $query->num_rows();
        if ($count_row > 0) return FALSE;
        else return TRUE;
    }
}
```

Tabla 52. Código fuente de los registros de las empresas.

Código fuente de los registros de las empresas (JavaScript).

```
var bandera=false;
$(function () {
    $('#textarea').autoResize({
        // Al redimensionar
        onResize : function() {
            //$(this).css({opacity:0.8});
        },
        // Llamar efecto despues de redimensionar:
        animateCallback : function() {
            //$(this).css({opacity:1});
            //$(this).css({'background-color':'#A39565'});
        },
        // Duración de la animación:
        animateDuration : 500,
        // Limite en pixeles hasta los que se va a expandir
        // pasado el límite genera el scroll tradicional, valor por defecto 1000px
        limit : 1000,
        // Espacio Extra al final del texto:
        extraSpace : 50
    });
    inicio();//llama a la funcion Inicio que carga la tabla
    $('[data-toggle="tooltip"]').tooltip();
    $("#btn_add").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#nuevo_e').modal({
            show: 'false'
        });
    });
    $("#btn_regresar").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#nuevo_e').modal('toggle');
    });
    $("#btn_regresar2").on("click",function(e){/////evento click en el boton Nuevo
        $('#editar_e').modal('toggle');
    });
    $(document).on("click", "#btn_editar", function (e) {//// evento click en boton editar de la
    tabla, llama a al formulario Editar Vehiculo
        var id=$(this).val();
        var nombre=$(this).attr('data-nombre');
        var direccion=$(this).attr('data-direccion');
        var telefono=$(this).attr('data-telefono');
        var contacto_nom=$(this).attr('data-contacto_nom');
        var contacto_tel=$(this).attr('data-contacto_tel');
        $('#id_edit2').val(id);
        $('#id_edit').val(id);$('#id_edit').focus();
    });

```

Código fuente de los registros de las empresas (JavaScript).

```
$('#nombre_edit').val(nombre);$('#nombre_edit').focus();
$('#direccion_edit').val(direccion);$('#direccion_edit').focus();
$('#telefono_edit').val(telefono);$('#telefono_edit').focus();
$('#cont_nom_edit').val(contacto_nom);$('#cont_nom_edit').focus();
$('#cont_tel_edit').val(contacto_tel);$('#cont_tel_edit').focus();
$('#editar_e').modal({
    show: 'false'
});
});
$(document).on("click", "#btn_mod", function (e) {
    if($('#id_edit').val()==="" || $('#nombre_edit').val()==="" || $('#direccion_edit').val()==="" ||
    $('#telefono_edit').val()==="" || $('#cont_nom_edit').val()==="" ||
    $('#cont_tel_edit').val()=== "") sweetAlert("Advertencia", "Para guardar, complete todos
    los campos", "warning");
    else{
        var datos = $("#form_edit").serialize();
        console.log(datos);
        $.ajax({
            type: 'POST',
            dataType: 'json',
            url: "empresa/editar_empresa",
            data: datos,
            success: function(json){
                console.log("json");
                console.log(json);
                if(json.exito){
                    swal({
                        type: "success",
                        title: "Exito!",
                        text: "Los datos se actualizaron exitosamente!!",
                        timer: 2000,
                        showConfirmButton: false
                    });
                    timer=setInterval(function(){
                        $('#editar_e').modal('toggle');
                        $('#id_edit').val("");$('#nombre_edit').val("");$('#direccion_edit').val("");
                        $('#telefono_edit').val("");$('#cont_nom_edit').val("");$('#cont_tel_edit').val("");
                        inicio();
                        clearTimeout(timer);
                    },2000);
                }
                if(json.falla){
                    sweetAlert("Advertencia", "La placa ya se encuentra registrada!!!", "warning");
                }
                if(json.falla2){
```

Código fuente de los registros de las empresas (JavaScript).

```
        sweetAlert("Oops...",
        "No se Pudo Registrar en la Base de Datos!","error");
    }
}
});
}
});
$(document).on("click", "#btn_eliminar", function (e) {
    var id=$(this).val();
    var datos = {"id" : $(this).val()};
    console.log(datos);
    swal({
        title: "Advertencia",
        text: "¿Esta seguro de eliminar el vehiculo?",
        type: "warning",
        showCancelButton: true,
        confirmButtonColor: "#DD6B55",
        confirmButtonText: "Si, Eliminar!",
        cancelButtonText: "No, Cancelar!",
        closeOnConfirm: false,
        closeOnCancel: true },
    function(isConfirm){
        if(isConfirm){
            console.log("eliminar");
            $.ajax({
                type: 'POST',
                dataType: 'json',
                url: "empresa/eliminar_empresa",
                data: datos,
                success: function(json){
                    console.log("json");
                    console.log(json);
                    if(json.exito){
                        swal({
                            type: "success",
                            title: "Exito!",
                            text: "Los datos se eliminaron exitosamente!!!",
                            timer: 2000,
                            showConfirmButton: false
                        });
                        timer=setInterval(function(){
                            inicio();
                            clearTimeout(timer);
                        },2000);
                    }
                }
            });
        }
    });
});
```

Código fuente de los registros de las empresas (JavaScript).

```
        else{
sweetAlert("Oops...", "No se Pudo Eliminar de la Base de Datos!", "error");
        }
    }
    });
}
});
});
function inicio(){
if(bandera)$("#contidoDT").columns('destroy');//limpia la tabla
var datos = {id : "1"};
console.log(datos);
$.ajax({
    url:'empresa/data_empresa',
    dataType: 'json',
    data: datos,
    method: "POST",
    success: function(rs) {
        console.log(rs)
        if(rs.error){
            bandera=false;
            var html="<div class=\"alert alert-danger alert-dismissible\">";
            html+="<button type=\"button\" class=\"close\" data-dismiss=\"alert\" aria-
hidden=\"true\"><span></span></button>";
            html+="No Existen Registros en la Base de Datos.</div>";
            $("#contidoDT").html(html);
        }
        else{
            bandera=true;
            console.log(rs);
            $("#contidoDT").columns({
                data:rs,
                schema: [
                    //{"header":"Imagen", "key":"imagen", "template":"<img class=\"minerva\"
src=\"../bower_components/jQuery-File-Upload-
9.11.2/server/php/files/{ {imagen} }\">"},
                    {"header":"Id", "key":"id", "template":"<center>{ {id} }</center>"},
                    {"header":"Nombre", "key":"nombre", "template":"<span
class='celdas'>{ { nombre } }</span>"},
                    {"header":"Dirección", "key":"direccion", "template":"<span
class='celdas'>{ { direccion } }</span>"},
                    {"header":"Teléfono Empresa", "key":"telefono", "template":"<span
class='celdas'>{ { telefono } }</span>"},
```

Código fuente de los registros de las empresas (JavaScript).

```
        {"header":"Contacto", "key":"contacto_nom", "template":"<span
class='celdas'>{{ contacto_nom }}</span>"},
        {"header":"Teléfono contacto", "key":"contacto_tel", "template":"<span
class='celdas'>{{ contacto_tel }}</span>"},
        {"header":"Acciones", "key":"id", "template":
'<div style="text-align:center;">\n\
    <button type="button" id="btn_editar" value="{{id}}" data-
nombre="{{nombre}}" data-direccion="{{direccion}}" data-telefono="{{telefono}}"
data-contacto_nom="{{contacto_nom}}" data-contacto_tel="{{contacto_tel}}"
class="btn btn-warning " data-toggle="tooltip" title="Editar Empresa" style="margin-
top: 2px;"><span class="fa fa-edit"></span></button>\n\
    <button type="button" id="btn_eliminar" value="{{id}}" class="btn btn-
danger" data-toggle="tooltip" title="Eliminar Empresa" style="margin-top: 2px;"><span
class="fa fa-trash"></span></button></div>'}
    ],
    size:5
  });
  $('[data-toggle="tooltip"]').tooltip();
  $('#Recargar').tooltip();
  $('#prev').attr("src","<?php echo HTTP_ASSETS_PATH_ADMIN;
?>assets/images/arrow-left.png");
  $('#nex').attr("src","<?php echo HTTP_ASSETS_PATH_ADMIN;
?>assets/images/arrow-right.png");
  }
}
});
console.log("inicio");
}
```

A continuación, se muestra el formato del reporte generado por el sistema web.



PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ACCIÓN SOCIAL
 Edificio FUSADES, Bulevar y Urbanización Santa Elena,
 Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador
 Tel: (503) 2248-5600, Fax: (503) 2278-3356.



Listado de comunidad

#	Nombre	pobl . total	pobl . directa	Cant. familias	Act. economica	Ingreso familiar	Presidente	Tel. Pdte	NIT
1	Santo domingo	700	300	100	Agricultura y ganaderia	250.00	Orei Geovany García	7777-7777	6677-666666-666-6

17/09/2019 11:39:25 am

Página 1/1

SIPAP

Figura 26. Reporte general del listado de comunidad.

Tabla 53. Código fuente de la función que genera la consulta de las comunidades.

Código fuente de la función que hace la consulta a la base de datos (comunidad_model).

```
public function get_comunidad()
{
    return $this->db->query('select @rownum:=@rownum+1 as filas, comu.*,
muni.id_departamento,muni.nombre as muni_n, depa.nombre as depa_n FROM (select
@rownum:=0)r, t_comunidad as comu INNER JOIN t_municipio as muni ON muni.id =
comu.id_municipio INNER JOIN t_departamnto as depa on depa.id = muni.id_departamento
order by depa_n')->result();
}
```

Tabla 54. Código fuente que construye el reporte de las comunidades (Controlador).

Código fuente que construye el reporte de las comunidades (Controlador).

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
class reporte2 extends CI_Controller {
    function __construct(){
        parent::__construct();
        $params = array("titulo" => "Comunidad");
        $this->load->library("Pdf2","Comunidad");
        $this->load->model('comunidad_model');
    }
    public function index() {
        $get_comunidad = $this->comunidad_model->get_comunidad();
// create new PDF document
$pdf = new Pdf2(PDF_PAGE_ORIENTATION, PDF_UNIT, 'letter', true, 'UTF-8',
false);
$pdf->setHtmlHeader("Comunidad");
// set document information
$pdf->SetCreator(PDF_CREATOR);
$pdf->SetAuthor('SIPAP');
$pdf->SetTitle('Listado Comunidades');
// set default header data
$pdf->SetHeaderData(PDF_HEADER_LOGO, PDF_HEADER_LOGO_WIDTH,
PDF_HEADER_TITLE, PDF_HEADER_STRING);
// set header and footer fonts
$pdf->setHeaderFont(Array(PDF_FONT_NAME_MAIN, ",
PDF_FONT_SIZE_MAIN));
$pdf->setFooterFont(Array(PDF_FONT_NAME_DATA, ",
PDF_FONT_SIZE_DATA));
// set default monospaced font
$pdf->SetDefaultMonospacedFont(PDF_FONT_MONOSPACED);
// set margins
$pdf->SetMargins(10, 20, 10);
$pdf->SetHeaderMargin(10);
$pdf->SetFooterMargin(PDF_MARGIN_FOOTER);
// set auto page breaks
$pdf->SetAutoPageBreak(TRUE, PDF_MARGIN_BOTTOM);
// set image scale factor
$pdf->setImageScale(PDF_IMAGE_SCALE_RATIO);
// set some language-dependent strings (optional)
if (@file_exists(dirname(__FILE__).'/lang/eng.php')) {
    require_once(dirname(__FILE__).'/lang/eng.php');
    $pdf->setLanguageArray($l);
}
// set font
$pdf->SetFont('times', "", 18);
// add a page
```

Código fuente que construye el reporte de las comunidades (Controlador).

```
$pdf->AddPage();
$html='<br><br><p><span style="font-weight:blod;font-size:18px;">Listado general de
comunidades</span></p><br>';
    $pdf->writeHTML($html, true, false, true, false, 'C');
$pdf->SetFont('times', "", 8);
// NON-BREAKING ROWS (nobr="true")
$tbl = '
<style>
th,td{border-bottom:1px solid black;font-size:14px;}
th{font-weight:blod;}
</style>
<table cellpadding="0" cellspacing="10">
<tr style="border-bottom:1px solid black;">
<th width="10%">#</th>
<th width="20%">Nombre</th>
<th width="20%">Municipi</th>
<th width="20%">Departamento</th>
<th width="15%">Población Total</th>
<th width="15%">Cantidad de Familias</th>
</tr>';
$n=1;
foreach ($get_comunidad as $lista) {
    # code...
    $tbl.='
<tr>
<td>'. $n.'</td>
<td>'.ucfirst($lista->nombre).'</td>
<td>'.ucfirst($lista->muni_n).'</td>
<td>'.ucfirst($lista->depa_n).'</td>
<td>'. $lista->poblacion_total.'</td>
<td>'. $lista->cat_familias.'</td>
</tr>';
    $n++;
}
$tbl.='
</table>
';
$pdf->writeHTML($tbl, true, false, false, false, "");
// -----
//Close and output PDF document
$pdf->Output('example_048.pdf', 'I');
}
}
/* End of file c_test.php */
/* Location: ./application/controllers/c_test.php */
```

Tabla 55. Código fuente se genera el encabezado y pie de página del reporte.

Código fuente para generar el encabezado y pie de página del reporte de las comunidades (pdf2.php).

```
<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
require_once dirname(__FILE__) . '/tcpdf/tcpdf.php';
class Pdf2 extends TCPDF{
    var $htmlHeader;
    public function setHtmlHeader($htmlHeader) {
        $this->htmlHeader = $htmlHeader;
    }
    //Page header
    public function Header() {
        $this->SetFont('times', "", 15);
        //$this->Cell(0, 20,"PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ACCIÓN
SOCIAL", 0, false, 'C', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
        $html='<p><span style="font-weight:blod;font-size:15px;">PROGRAMA DE
FORTALECIMIENTO Y ACCIÓN SOCIAL</span><br>
        <span style="font-weight:blod;font-size:11px;">Edificio FUSADES, Bulevar y
Urbanización Santa Elena,<br> Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador
        <br>Tel: (503) 2248-5600, Fax: (503) 2278-3356.</span>
        </p>';
        $this->writeHTML($html, true, false, true, false, 'C');
        $this->SetFont('times', "", 10);
        //$this->Cell(-100, 30,"Edificio FUSADES, Bulevar y Urbanización Santa Elena,
Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador.", 0, false, 'C', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
        // Logo
        $image_file = K_PATH_IMAGES.'logo_fusades.png';
        $this->Image($image_file, 10, 0, 30, "", 'png', "", 'T', false, 300, 'L', false, false, 0,
false, false, false);
        $image_file = K_PATH_IMAGES.'Fortas-logo.png';
        //$this->Image($image_file, 150, 10, 50, "", 'png', "", 'T', false, 300, "", false, false, 0,
false, false, false);
        $this->Image($image_file, 10, 10, 30, "", 'png', "", 'T', false, 300, 'R', false, false, 0,
false, false, false);
        // Set font
        $this->SetFont('times', 'B', 20);
        // Title
        //$this->Cell(0, 150, '<< TCPDF Example 003 >>', 0, false, 'r', 0, "", 1, false, 'M',
'M');
        $html = '<p style="text-align:center;">'.$this->htmlHeader.'</p>';
        //$this->writeHTMLCell($w = 0, $h = 0, $x = 90, $y = 15, $html, $border = 0, $ln
= 1, $fill = 0, $reseth = true, $align = 'C', $autopadding = true);
    } // Page footer
    public function Footer() {
        // Position at 15 mm from bottom
```

Código fuente para generar el encabezado y pie de página del reporte de las comunidades (pdf2.php).

```
$this->SetY(-15);
    // Set font
    $this->SetFont('times', 'T', 9);
    // Page number
    //$this->Cell(0, 10, 'Page '.$this->getAliasNumPage().'/'.$this->getAliasNbPages(),
0, false, 'C', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
    $this->Cell(0, 10, date('d/m/Y')." ".date('h:i:s a'), 0, false, 'L', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
    $this->Cell(0, 10, 'SIPAP', 0, false, 'C', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
    $this->Cell(0, 10, 'Página '.$this->getAliasNumPage().'/'.$this->getAliasNbPages(),
0, false, 'R', 0, "", 0, false, 'T', 'M');
    }
}
```

4.3. PRUEBAS DEL SISTEMA.

La programación de un sistema que permite, mediante una sucesión ordenada de instrucciones y procedimientos escritos en un lenguaje de programación, se pueda asignar acciones a cada elemento que lo compone, para que el sistema pueda interpretar los datos y mostrar los resultados esperados, para que dicha acción se lleve a cabo el sistema de información debe ser probado. Durante este proceso se debe poner en práctica todas las estrategias posibles para garantizar que el usuario final del sistema no se encuentre con problemas, y a la misma vez encontrar o identificar los errores que se puedan presentar, teniendo en cuenta que si se presenta un error habría que brindar la solución más adecuada. En este apartado se establece una metodología, que permita encontrar fallas o errores en el sistema, para ello se realizó un plan de pruebas.

4.3.1. PRUEBA DE UNIDAD.

En nuestro caso la prueba unitaria se realizó en cada módulo y cada función que compone la aplicación web, dicha prueba se fue realizando al momento de la programación por cada integrante del equipo desarrollador, probando que los procesos que se ejecutaran y funcionarán de forma

correcta y a la misma vez los resultados fueran los esperados, a continuación, se muestra la pantalla donde se aplicó la prueba de unidad.

The image shows a web form titled "Registrar nuevo beneficiario" with a close button (x) in the top right corner. The form is organized into two columns of input fields. The left column contains: "Código:" with a barcode icon and a text box containing "Código"; "DUI:" with a barcode icon and a text box containing "DUI"; "NIT:" with a barcode icon and a text box containing "NIT"; "Nombre de beneficiario:" with a person icon and a text box containing "Digite su nombre"; "Fecha de nacimiento:" with a calendar icon and a text box containing "Ingrese su nacimiento"; and "Dirección:" with a location pin icon and a large text box. The right column contains: "Género:" with a dropdown menu showing "Seleccione"; "Estado civil:" with a dropdown menu showing "Seleccione"; "Teléfono:" with a phone icon and a text box containing "Digite su número telefonico"; "Email contacto:" with an envelope icon and a text box containing "Digite su correo"; "Fecha de registro:" with a calendar icon and a text box containing "Registro"; and "Comunidad perteneciente:" with a dropdown menu showing "Seleccione". At the bottom center, there are two blue buttons: "Guardar" (with a save icon) and "Regresar" (with a back arrow icon).

Figura 27. Pantalla de registro de beneficiarios con campos vacíos.

Al no haber ingresado ningún dato en las cajas de texto, el sistema no envía la siguiente notificación:



Figura 28. Mensaje de advertencia, diciendo que existen campos vacíos.

A continuación, se muestra en la pantalla el ingreso de todos los datos requeridos.

A screenshot of a web form titled "Registrar nuevo beneficiario". The form is filled with data for a beneficiary named Eva Isabela Bustamante. The fields include: Código (bn-06), Género (Femenino), DUI (04030023-5), Estado civil (Soltero), NIT (1021-270394-101-3), Teléfono (2356-8741), Nombre de beneficiario (Eva Isabela Bustamante), Email contacto (bela@gmail.com), Fecha de nacimiento (27-03-1994, marked as mandatory), Fecha de registro (23-08-2015, marked as mandatory), and Dirección (Calle principal a la periquera). At the bottom are two buttons: "Guardar" and "Regresar".

Figura 29. Pantalla de registro con todos los datos requeridos.

Después de haber ejecutado la opción guardar, nos muestra el siguiente mensaje:

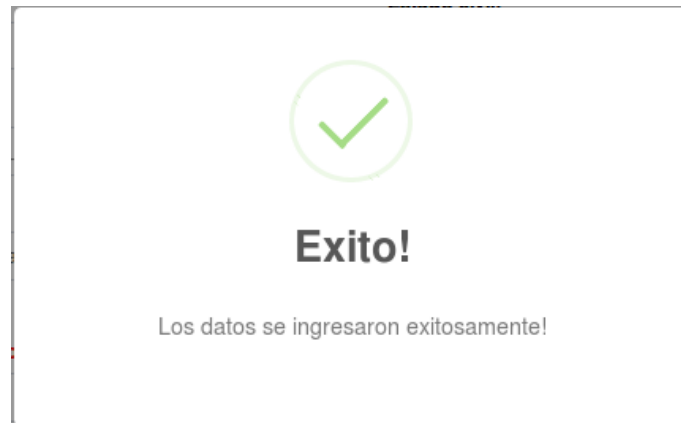


Figura 30. Mensaje de éxito, diciendo que los datos se guardaron correctamente.

4.3.2. PRUEBA DE SISTEMA.

Las pruebas de sistema se realizan entre los diferentes módulos que conforman el sistema informático, a continuación, se presenta la prueba de sistema entre el módulo de visitas y el de reserva de vehículos, en la siguiente pantalla muestra el registro de una visita, el cual estará disponible para ser utilizado en el módulo de reserva de vehículos.

Una pantalla de registro para una visita de campo. El título de la pantalla es "Nueva visita". Hay un campo de fecha con un ícono de calendario y el texto "06-04-2018". Hay un campo de texto con un ícono de lupa y el texto "Verificar instalación de paneles solares". Hay dos botones azules: "Guardar" con un ícono de un disco y "Regresar" con un ícono de una flecha hacia atrás.

Figura 31. Pantalla de registro para una visita de campo.

Al registrar el objetivo que tendrá la visita, los datos ya se encuentran disponibles en el módulo de reserva de vehículos, a continuación, se muestra la pantalla de reserva.

The image shows a web form titled "Nueva reserva de vehículos" with a close button (X) in the top right corner. The form contains several input fields, each with a lock icon on the left side, indicating that the data is pre-filled or read-only. The fields are: "Objetivo de la visita:" with the value "Verificar instalación de paneles solares"; "Placa:" with the value "P474-654 Toyota"; "Usuario:" with the value "Ricardo López"; "Fecha para reserva:" with the value "06-04-2018"; "Hora inicial:" with the value "09:00"; and "Hora final:" with the value "12:00". At the bottom of the form, there are two blue buttons: "Guardar" (Save) and "Regresar" (Return).

Figura 32. Pantalla de registro de una reserva de vehículo para una visita de campo.

5. CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN.

5.1. PLAN DE CAPACITACIÓN.

En esta sección se encuentra la definición de objetivos a alcanzar con la implementación del sistema informático, por medio del plan de capacitación al personal, agregado a eso la elaboración de guías prácticas para los usuarios involucrados en el manejo de la aplicación, así como también proporcionar documentación de apoyo tal como son los manuales (Usuario, Programador e

Instalación), los cuales tienen como propósito hacer mucho más fácil el uso de la aplicación para el usuario final.

5.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.

La definición del plan de implementación que es presentado en este apartado, tiene como objetivo fundamental establecer las estrategias, actividades, recursos y controles necesarios que permitan una ejecución grata del sistema. El plan de implementación, se realizó con el objetivo que el usuario tenga a la mano una herramienta que le sea útil en el desarrollo de los procesos institucionales. Para ello, se desarrollaron programas de capacitación a los usuarios involucrados en cada una de las áreas de trabajo, así como también, se elaboraron manuales (Usuario, Programador e Instalación), de tal forma que brinden ayuda y soporte sobre el uso del sistema informático.

La implementación de un sistema es el proceso que afirma la operatividad del sistema de información y que a su vez permite al usuario obtener beneficios por su operación. El plan de implementación es una herramienta de programación y control de la ejecución de los proyectos y actividades que se deben llevar a cabo para dar cumplimiento a la puesta en marcha de un proyecto.

Las actividades a realizar, antes durante y en la ejecución del plan de implementación son:

- ✓ Planificación de recursos.
 - Informático.
 - Humano.
 - Programación de actividades.
- ✓ Elaboración de guías prácticas para los usuarios.

- ✓ Acondicionamiento del equipo.
- ✓ Presentación del Proyecto.
- ✓ Capacitación al personal.
- ✓ Puesta en marcha de la aplicación.
- ✓ Evaluación de la aplicación, por parte de los usuarios.

PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL.

El plan de capacitación a los usuarios de un sistema informático es una herramienta importante para que éstos sean diestros, al utilizar la aplicación. De esta manera, la organización se volverá más eficiente, productiva y provechosa, y para ello se le consultó al personal sobre la aceptación del sistema informático (ver Anexo 5).

El plan de capacitación tiene como objetivo principal que los usuarios puedan utilizar de una forma fácil y eficiente la aplicación web, para ello es necesario brindar las capacitaciones a todo el personal involucrado. Las capacitaciones irán en el sentido de orientar a los usuarios en el manejo de los diferentes módulos que componen la aplicación, con el propósito de mejorar el desempeño del personal en las labores diarias que realiza la institución, siendo éste un factor de superación para la institución y el personal. El manejo apropiado del sistema, depende en gran medida de la comprensión y uso de cada una de las partes que conforman el sistema.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Elaborar una guía de capacitación al personal que manipulará el sistema, con el fin de obtener una mejor comprensión e interacción del usuario con la aplicación.

ESPECÍFICOS.

- Establecer los recursos necesarios para la capacitación al personal.
- Formar el contenido de la capacitación y el tiempo necesario para ésta.
- Obtener la comprensión del sistema informático por parte de los usuarios.
- Solventar dudas y consultas sobre el uso de la aplicación.

RECURSO A UTILIZAR.

Recurso informático: se refiere al recurso necesario para realizar el proceso de capacitación a los usuarios. En la siguiente tabla, se especifica el recurso informático necesario para la capacitación sobre el manejo de la aplicación.

Equipo informático y material utilizado.

Tabla 56. Descripción del equipo informático y materiales utilizados.

Cantidad	Equipo	Descripción
5	Computadoras	El equipo se utilizó para que los usuarios hicieran uso del sistema y se ingresaran datos reales.
1	Proyector	Utilizado para proyectar la aplicación web.
1	Computadora portátil	Empleada para la demostración de la aplicación por parte de los desarrolladores.
1	Teléfono móvil	Utilizado para la demostración de la aplicación por parte de los desarrolladores.
1	Impresora	Empleada para imprimir los reportes necesarios.
100	Papel bond tamaño carta	Utilizado para mostrar los reportes impresos.

Fuente: Creación propia.

Nota: No se ha considerado costo en los recursos informáticos a utilizar, debido a que la fundación cuenta con todo el equipo necesario para ejecutar el plan de implementación de la aplicación web, y proporcionará los demás recursos necesarios.

Recurso humano: para orientar e inducir al personal de la institución en el manejo del sistema informático, se preparó material informativo, así como una guía práctica. La capacitación fue impartida de acuerdo a los niveles de usuarios. éste es un componente principal en un proceso de capacitación e implementación de sistemas. La capacitación se coordinó con el personal de la

institución, con el fin de no interferir con las actividades de los mismos tomando en cuenta que se hará en tres sesiones. La preparación del material informativo y la guía práctica que fue desarrollada, es de acuerdo al manual de usuario creado para la aplicación El recurso humano necesario para este proceso de capacitación, se representa en las siguientes tablas.

PERSONAL INVOLUCRADO EN LA CAPACITACIÓN.

Tabla 57. Cargo y cantidad de personas a capacitar.

Cantidad	Cargo	Descripción
2	Personal desarrollador	Serán los encargados de la elaboración de las guías para los usuarios, así como también brindar la capacitación a los mismos.

Fuente: Creación propia.

Tabla 58. Cargo y cantidad de personas a capacitar.

Cargo	Cantidad de personas
Gerente (Admin)	1
Monitoreo & Evaluación (Admin)	1
Técnicos	3

Fuente: Creación propia.

Distribución de tiempos y actividades: se detalla la distribución de los tiempos que fueron empleados en el proceso de capacitación, los cuales se han elaborado de la siguiente manera.

Tabla 59. Distribución de tiempos y actividades.

Actividades	Objetivos	Contenido	Tiempo (Min)
Introducción al sistema informático	Explicar la importancia del sistema informático para la fundación, explicar en qué consisten cada uno de los módulos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción. ✓ Objetivos. ✓ Requerimientos de hardware y software. ✓ Descripción general de los módulos. 	15

Actividades	Objetivos	Contenido	Tiempo (Min)
Acceso al sistema	Explicar a los usuarios la forma de ingresar al sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vistas de acceso. ✓ Tipos de usuario. ✓ Ingresar al sistema informático según el tipo de usuario. ✓ Top Down. 	15
Interfaz de usuario	Mostrar y explicar el entorno del sistema informático, así como también los módulos que lo componen.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interfaz de usuario. ✓ Explicación de módulos. 	15
Menú de sistema informático	Explicar a los usuarios las diferentes opciones de menú.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menú principal. ✓ Menú por módulo, submenú. 	10
Diseño de estándares	Explicar a los usuarios los estándares de diseño de la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estándares de botones. ✓ Estándares de objetos y componentes. ✓ Estándares de mensajes de control. ✓ Estándares de pantallas. 	30
Captura de datos	Mostrar a los usuarios las diferentes formas de ingreso, selección de datos, y mensajes de validación.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar datos de prueba. ✓ Mensajes de validación. ✓ Restricciones. 	15
Consultas y gráficas	Explicar al usuario los diferentes tipos de consultas que se pueden realizar por cada módulo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de consulta. ✓ Filtros de consulta. ✓ Ordenamiento de datos. 	15
Reportes	Mostrar al usuario los reportes a generar por cada uno de los módulos del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de reportes por módulo. 	15
Mapa geográfico	Explicar al usuario el uso de los visores del mapa geográfico.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapas, consultas y herramientas para uso de mapas. 	15
Preguntas	Aclarar dudas y observaciones de los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultas de los usuarios sobre el uso del sistema. 	30
Total, del tiempo estimado			2 horas y 55 minutos

Fuente: Creación propia.

CONTENIDO PARA LA CAPACITACIÓN POR MÓDULOS Y USUARIOS.

El usuario administrador es el gerente del programa Fortas y el encargado de monitoreo y evaluación (M&E) quienes tendrán acceso a todos los módulos del sistema informático, a continuación, se muestran los módulos a capacitar para dicho usuario.

CAPACITACIÓN PARA LOS ADMINISTRADORES DEL SISTEMA.

Tabla 60. Capacitación para el usuario administrador.

Tema	Opciones	Tiempo (Min)
Introducción y sesión al sistema informático	✓ Introducción al entorno del sistema	10
	✓ Acceso al sistema	
Propuestas	✓ Datos generales	60
	✓ Visitas de campo	
	✓ Factibilidades	
	✓ Perfil básico	
	✓ Plan de trabajo	
	✓ Cotizaciones	
	✓ Cooperantes	
	✓ Archivos	
✓ Reporte final		
Proyectos	✓ Preparativos para la ejecución	60
	✓ Ejecución de actividades	
	✓ Seguimiento de proyectos	
	✓ Visitas de seguimientos	
	✓ Evaluación comparativa de indicadores	
	✓ Asistencia de beneficiarios	
	✓ Mercadeo social	
	✓ Liquidación de proyectos	
✓ Reporte y consultas		
Empresas	✓ Registro y control de datos	10
	✓ Reportes y consultas	
Cooperantes	✓ Registro y control de datos	10
	✓ Reportes y consultas	
Vehículos	✓ Registro y control de datos	10
	✓ Reportes y consultas	
Monitoreo geográfico	✓ Registro de propuestas	20
	✓ Ubicación de proyectos	
	✓ Consulta de beneficiarios	
	✓ Reportes de beneficiarios	

Tema	Opciones	Tiempo (Min)
Gráficas y estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de avance ✓ Avance del presupuesto ✓ Comparación de lo planeado con lo ejecutado 	15
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración de usuarios ✓ Bitácora ✓ Perfil de usuario 	15
Total, del tiempo estimado		3 horas y 30 minutos

Fuente: Creación propia.

CAPACITACIÓN PARA LOS TÉCNICOS DEL SISTEMA.

El usuario técnico en conjunto con el usuario de M&E son los encargados de llevar el control de la planeación y ejecución de los proyectos, por lo tanto, el usuario técnico tiene acceso a todo el sistema con la diferencia que no tendrá acceso al módulo de seguridad por ende se capacitó en las mismas áreas que el usuario administrador haciendo presencia en la misma capacitación.

5.3. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA.

La documentación de sistemas es el conjunto de información que nos dice qué hacen los sistemas, cómo lo hacen y para quién lo hacen. Dicha documentación consiste en el material que nos explica las características técnicas y las acciones que constituye un sistema. Es fundamental proporcionar el debido entendimiento de un sistema a quien lo vaya a usar, para permitir un mejor aprendizaje a los usuarios, así como también la forma de como interactuar con el sistema y a los operandos como hacerlo funcionar es por ello que para SIPAP se presentaron tres tipos de manuales:

- ✓ Manual de usuario
- ✓ Manual de instalación o configuración
- ✓ Manual del programador

A continuación, se define cual es el contenido que consta cada documento y en la siguiente tabla se muestra la ruta donde se encontrará guardado en el CD de SIPAP:

Tabla 61. Ruta de ubicación de manuales de SIPAP.

Manuales	Rutas
Manual de usuario	Unidad de CD: \ManualesSIPAP\Manual de usuario.pdf
Manual de instalación o configuración	Unidad de CD: \ManualesSIPAP\Manual de instalación.pdf
Manual del programador	Unidad de CD: \ManualesSIPAP\Manual del programador.pdf

Fuente: Creación propia.

5.3.1. MANUAL DE USUARIO.

Este manual se elaboró con el propósito de brindar una herramienta que se utilice como guía en el manejo de la aplicación. Dicho manual detalla todas las características que contiene la aplicación web, así mismo la forma de cómo acceder e introducir la información, de tal forma permitiendo a los usuarios conocer con detalle el uso de cada uno de los formularios que forman parte del sistema, además de reunir la información necesaria para que el usuario conozca y manipule apropiadamente la aplicación desarrollada.

5.3.2. MANUAL DE INSTALACIÓN.

Este manual tiene como objetivo principal los pasos a seguir para la instalación y configuración de la aplicación web, por ende, deberá especificar los requerimientos del hardware y software necesarios para el buen funcionamiento del mismo, así como también describir de forma clara y sencilla, los pasos a seguir para una adecuada instalación y/o configuración.

5.3.3. MANUAL DEL PROGRAMADOR.

El siguiente manual tiene como objetivo servir de referencia a futuros programadores que trabajen en la aplicación. En él se explica cómo montar el entorno de desarrollo, obtener el código fuente del proyecto, compilarlo, ejecutarlo y explorarlo. Así mismo obtendrá la orientación en la estructura de la codificación realizada y así facilitar el mejoramiento de la aplicación web, el usuario de este manual deberá poseer conocimientos de programación web como HTML, PHP, JavaScript, Framework Codeigniter 2.1.0 como versión mínima y además del manejo de Bases de Datos MySQL.

6. CONCLUSIONES.

- ✓ La investigación preliminar permitió analizar la situación actual de los procesos de la fundación, de tal forma proporcionando una mejor comprensión de la lógica de la administración de proyectos y ofrecer una adecuada propuesta de solución.
- ✓ Se desarrolló el sistema informático, con una interfaz adecuada para los usuarios y a la vez facilitando la obtención de la información, así como también acelerando el tiempo de generación de los reportes.
- ✓ SIPAP permite una eficiente toma de decisiones, debido a se puede verificar por cada proyecto las fechas establecidas en la planeación de las actividades y su respectiva comparación con las fechas en las que serán ejecutadas.
- ✓ Se facilita el seguimiento de los proyectos en ejecución por cada municipio en los Fusades-Fortas trabaja, mediante la obtención de información de forma rápida.

- ✓ Con la elaboración del sistema informático SIPAP, se provee de una herramienta que le permite la visualización geográfica de cada uno de los proyectos y propuestas, de tal forma proporcionando información precisa y ordenada.
- ✓ Con el desarrollo de SIPAP, se automatizó y solventó las necesidades de la fundación para llevar un mejor control de la administración de propuestas y proyectos, lo cual se hizo mediante un mejor procesamiento de información.

7. RECOMENDACIONES.

- ✓ A la fundación que debe cumplir con lo señalado en el plan de implementación de SIPAP para garantizar el educado funcionamiento del sistema.
- ✓ A los usuarios, apoyarse de la ayuda o manual de usuario del sistema informático para cuando se presenten dudas sobre la operación de éste.
- ✓ Al personal de informática de la fundación, se le recomienda documentar cualquier cambio que se realice en el código para facilitar el mantenimiento de la aplicación.
- ✓ Al administrador de la aplicación, que debe realizar pruebas en todos los módulos del sistema para garantizar que todo funcione correctamente de acuerdo a lo establecido.
- ✓ Al administrador de base de datos, es necesario realizar las pertinentes copias de seguridad para garantizar el respaldo e integridad de la información.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alarcon, V. F. (2006). Desarrollo de Sistemas de Informacion. En V. F. Alarcon. barcelona: UPC.

albertolacalle.com. (15 de 03 de 2018). Obtenido de <http://albertolacalle.com>:
<http://albertolacalle.com>

Apache HTTP Server. (08 de 02 de 2020). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 03 de 02 de 2017, de Servidor HTTP Apache: <http://httpd.apache.org/>

Apache HTTP Server. (08 de 02 de 2020). *Apache HTTP Server*. (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 03 de 02 de 2017, de Servidor web: <https://httpd.apache.org/docs/2.4/es/>

Baca Urbina, G. (2006). *Fundamentos de Ingeniería Económica* (4ta Edición ed.). Mexico: McGraw Hill.

Ceria, S. (01 de 02 de 2008). *Casos de Uso*. Recuperado el 10 de 02 de 2017, de Un Método Práctico para Explorar Requerimientos: http://www-2.dc.uba.ar/materias/isoft1/2001_2/apuntes/CasosDeUso.pdf

Chrome, G. (08 de 02 de 2020). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 05 de 02 de 2017, de Google Chrome: <https://www.google.com/intl/es/chrome/>

Fleitman, J. (2000). *Negocios exitosos : cómo empezar, administrar y operar eficientemente un negocio /Fleitman Jack*. México: México : McGraw-Hill Interamericana, 2000. Recuperado el 31 de 10 de 2016

fusades.org.sv. (23 de 08 de 2019). *Historia de FUSADES*. Obtenido de <http://fusades.org.sv/fusades/conocenos/historia-fusades>

GIMP. (08 de 02 de 2020). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 06 de 02 de 2017, de GIMP: <http://www.gimp.org.es/>

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). En *Análisis y diseño de sistemas*. Pearson (6ta Edicion ed., pág. 359). Pearson Educacion.

MySQL. (08 de 02 de 2020). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 1 de 02 de 2017, de MySQL: <https://www.mysql.com/>

Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24h*. Pearson Educación. Recuperado el 12 de 02 de 2017

Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS*. Madrid: Osborne/McGraw-Hill,U.S. Recuperado el 25 de 01 de 2017

Sitios Google. (21 de 01 de 2018). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 2 de 01 de 2017, de El mundo de Google: <https://sites.google.com/site/rmipasico/-que-es-google-maps>

Sublime Text. (08 de 02 de 2020). (L. e. Wikipedia, Editor) Recuperado el 05 de 02 de 2017, de Sublime Text: <https://www.sublimetext.com/3>

Xavier Ferré Grau, M. I. (11 de 05 de 2010). (F. d. UPM, Ed.) Recuperado el 12 de 02 de 2017, de Desarrollo Orientado a Objetos con UML: <http://www.uv.mx/personal/maymendez/files/2011/05/umlTotal.pdf>

9. ANEXOS.

Anexo 1: Entrevista dirigida al director del programa Fusades-Fortas.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENTREVISTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Dirigida a: Gerente de Fusades-Fortas

Objetivo: Conocer sobre el equipo, software, administración de los proyectos y recurso humano con que cuenta el programa Fusades-Fortas

Duración: 30 minutos

1. ¿La Fundación cuenta con el equipo informático necesario para la implementación del sistema informático?
2. ¿Las computadoras tienen el software y hardware adecuado para la implementación del sistema informático?
3. ¿Está dispuesta la institución a adquirir algún equipo informático o software adicional para el funcionamiento de la aplicación?
4. ¿Posee la institución un sistema informático para la administración de los proyectos?
5. ¿Cantidad de personal que labora en el programa Fusades-Fortas?
6. ¿Qué procesos se llevan a cabo en cuanto a la administración y seguimiento de proyecto?
7. ¿La Fundación cuenta con el personal capacitado para el manejo del sistema informático?

Anexo 2: Entrevista dirigida al encargado de M&E del programa Fusades-Fortas.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENTREVISTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Dirigida a: Monitoreo y evaluación (M&E)

Objetivo: conocer los procesos que realiza en el programa Fusades-Fortas

Duración: 20 minutos

1. Mencione las actividades y procesos que realiza en el sistema actual.
2. ¿Qué tan frecuentemente realiza esas actividades y procesos?
3. ¿Dispone de información de los proyectos realizados en años anteriores desde la creación del programa?
4. ¿Qué dificultades considera importantes de resolver en el área de M&E?
5. ¿Cuánto es el gasto en papel y tinta con el uso del sistema actual?
6. ¿Qué tipo de reportes elabora?
7. ¿Cuánto tiempo requiere para la elaboración de los reportes y con qué frecuencia los elabora?

Anexo 3: Entrevista dirigida a los técnicos del programa Fusades-Fortas.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENTREVISTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Dirigida a: Técnico de Desarrollo Económico Local

Objetivo: Conocer los procesos que realizan en el programa Fusades-Fortas

Duración: 20 minutos

1. Mencione las actividades y procesos que realiza en el sistema actual.
2. ¿Qué tan frecuentemente realiza dichas actividades y procesos?
3. ¿Qué dificultades considera importantes resolver en el área de desarrollo económico local?
4. ¿Cuánto es el gasto en papel y tinta con el uso del sistema actual?
5. ¿Qué tipo de reportes elabora?
6. ¿Cuánto es el tiempo que utiliza para la elaboración de los reportes?
7. ¿Qué tan frecuente realiza la elaboración de los reportes?

Anexo 4: Encuesta dirigida a todo el personal del programa Fusades-Fortas.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENCUESTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Dirigida a: Personal que labora en el programa Fusades-Fortas

Objetivo: saber si los empleados conocen de la elaboración del sistema informático y el grado de aceptación que éste tiene.

Duración: 10 minutos

1. ¿Conoce de la elaboración de un sistema informático para la administración de proyectos?

a. Si b. No

2. ¿Para usted, es necesario el desarrollo de un sistema informático?

a. Si b. No

3. ¿Para usted, la dirección apoya el desarrollo del sistema informático?

a. Si b. No

4. ¿Estaría en la disposición de hacer uso del sistema informático y de recibir capacitaciones para el uso adecuado del mismo?

a. Si b. No

5. ¿Considera usted que la implementación de un sistema informático, optimizaría y ayudaría a las actividades diarias que realiza la administración de proyectos?

a. Si b. No

6. ¿Cree usted que, con la implementación del sistema informático, las áreas de trabajo de la administración de proyectos aumentarían su eficiencia?

a. Si b. No

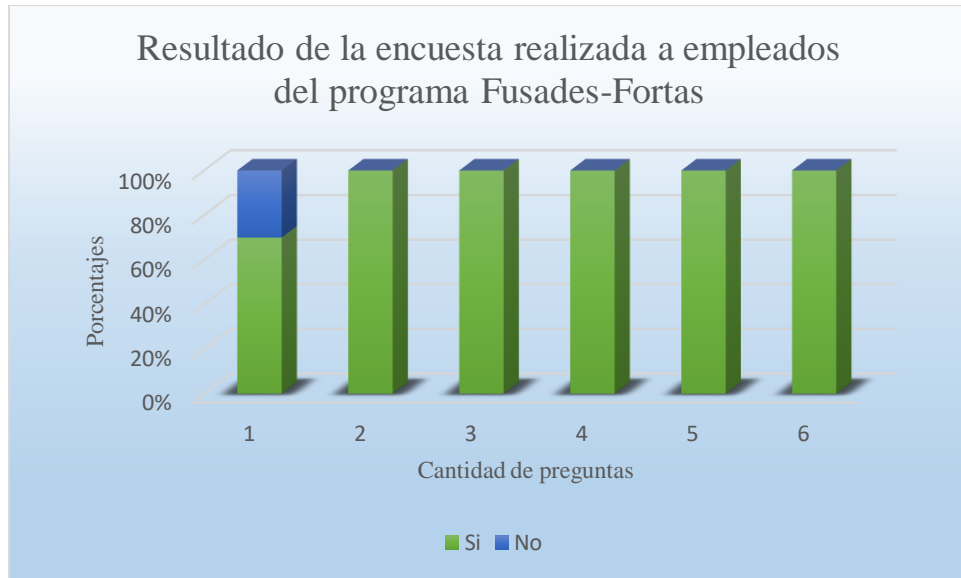


Figura 33. Resultado de la encuesta realizada a empleados del programa Fortas.

Fuente: Creación propia.

Como se puede evaluar en la gráfica de la figura anterior, la implementación de la aplicación es aceptable por parte de los empleados, de tal forma pudiendo resaltar factores que brindan la importancia y la productividad que aportaría la aplicación web.

Anexo 5: Cuestionario de aceptación del sistema informático dirigido a todo el personal del programa Fusades-Fortas.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

**CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA
INFORMÁTICO.**

Dirigida a: Personal que labora en el programa.

Objetivo: Conocer el grado de aceptación de SIPAP.

Indicaciones: Marque con una “X”, la respuesta que considere conveniente.

1. ¿Le parece que la interfaz del sistema es amigable?

a. Si b. No

2. Según su evaluación, ¿Considera que es fácil de manipular?

a. Si b. No

3. ¿Cumple con las expectativas esperadas?

a. Si b. No

4. ¿Considera que el sistema le será beneficioso?

a. Si b. No

5. ¿Le fue difícil ingresar al sistema?

a. Si b. No

6. ¿Cree que el sistema es lo suficientemente seguro en cuanto al manejo de la información?

a. Si b. No

7. ¿Considera que los gráficos y consultas generadas facilitarán el análisis e interpretación de la información?

a. Si b. No

8. Según su criterio ¿La generación de reportes es la adecuada?

a. Si b. No

9. ¿Cree usted, que se agilizarán los procesos con la implementación del sistema?

a. Si b. No

10. ¿Considera que con la implementación del sistema obtendrán beneficios?

a. Si b. No

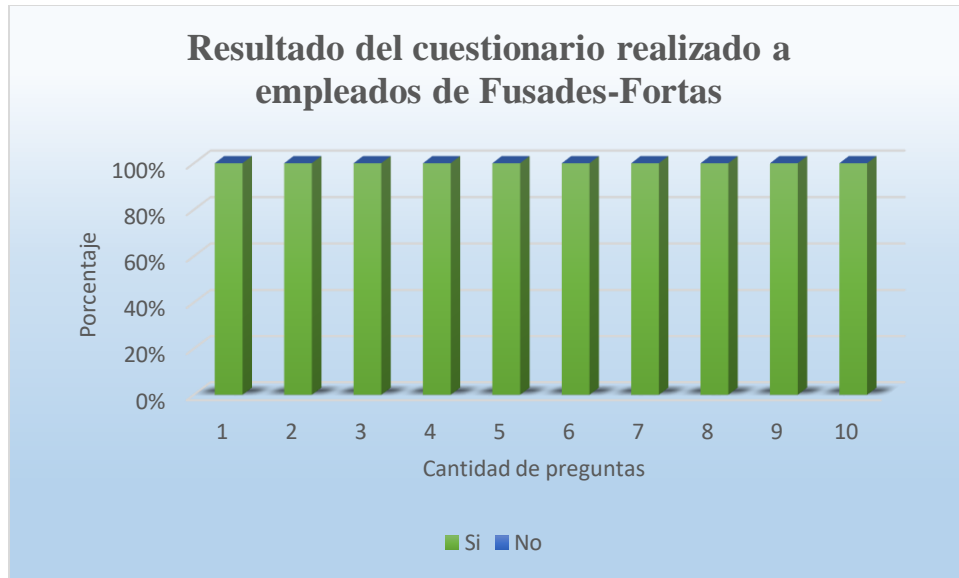


Figura 34. Resultado del cuestionario realizado a empleados del programa Fortas.
Fuente: Creación propia.

Como se puede observar en la gráfica de la figura anterior, la prueba de aceptación de la aplicación se considera exitosa, ya que no hubo ningún rechazo, por parte de los usuarios. Además, se adaptaron con el sistema, no tuvieron mucha dificultad para el acceso a éste, así como también la manipulación de datos y a la misma vez se consideró apropiada la interfaz del sistema. De igual forma los usuarios manifestaron que con la implementación de la aplicación obtendrán beneficios en su trabajo, ya que se automatizarán los procesos y se reducirá el tiempo y el uso de recursos en la ejecución de los mismos.

En conclusión, por todo lo antes mencionado los usuarios que interactúan con el sistema, están satisfechos con el producto obtenido, ya que cumple con todos sus requerimientos y están de acuerdo con la implementación de éste.

GLOSARIO.

A

Administración de proyectos: es como los administradores emplean sus conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para la realización de un proyecto, en donde van a tomar en cuenta el tiempo, capital, materiales, recursos humanos y tecnología, y así poder llegar al objetivo del proyecto.

Apache: El Servidor Apache HTTP es un servidor Web de tecnología Open Source sólido y para uso comercial desarrollado por la Apache Software Foundation.

Archivos: es un grupo de datos estructurados que son almacenados en algún medio físico o en la nube y pueden ser usados por las aplicaciones.

Aplicación Web: Es un sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar parcialmente o en su totalidad. El contenido final de estas páginas se determina sólo cuando un visitante solicita una página del servidor Web.

B

Backup: Copia de respaldo o seguridad. Acción de copiar archivos o datos de forma que estén disponibles en caso de que un fallo produzca la pérdida de los originales. Esta acción evita numerosos, y a veces irremediables, problemas si se realiza de forma habitual y periódica.

Base de datos: colección grande y organizada de información a la que se accede mediante el software y que es una parte integral del funcionamiento del sistema.

Base de datos relacional: Una base de datos relacional es la que cumple con el modelo relacional, el cual es el modelo más utilizado en la actualidad para implementar bases de datos ya planificadas.

Permiten establecer interconexiones relaciones entre los datos que están guardados en tablas, y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo Relacional".

C

Capacitación: Proceso formativo aplicado de manera sistemática y organizada.

Cooperante: Especialista de un país desarrollado que colabora con organizaciones humanitarias que trabajan en el Tercer Mundo.

Costos: el costo o coste es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

D

Diseño: Se define como el proceso de aplicar técnicas y principios con el propósito de describir todos los aspectos y componentes de los sistemas a desarrollar, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

E

Estándar: Conjunto de criterios procedimientos, prácticas, reglas y especificaciones aceptadas que se utilizan de base para la certificación de un sistema.

Estructura organizativa: la estructura organizativa de una empresa es el esquema jerarquico y división de las funciones que la componen.

F

FORTAS: Programa de fortalecimiento y acción social.

Formulario web: Un formulario web es un tipo de formulario que es presentado en un navegador y puede ser rellenado a través de una red como internet. Generalmente cuando se ingresan los datos, se envían a un servidor web para ser procesados.

Framework o infraestructura digital: es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base a la cual otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado.

G

Gestión: Proceso iniciado por una o más personas para coordinar las actividades laborales de otros individuos.

Georreferenciación: es un neologismo que se refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial, representado mediante un punto, vector, área, volumen, etc. En un sistema de coordenadas.

H

Hardware: Corresponde a todos los componentes físicos y tangibles que forman parte de una computadora.

HTML (Hyper Text Markup Language, Lenguaje de Marcas de Hipertexto): Es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Describe la estructura, complementos, contenido en forma de texto y objetos como imágenes.

I

Implementación: Es la realización de una especificación técnica o algoritmos de un sistema de informático. Muchas implementaciones son dadas según a una especificación o un estándar.

Información: Es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno.

Internet: Es la parte del programa informático que permite el flujo de información entre varias aplicaciones o entre el propio programa y el usuario.

M

Monitoreo: es la acción y efecto de monitorear, el verbo que se utiliza para nombrar a la supervisión o el control a través de un monitor. Por extensión es cualquier acción de este tipo, más allá de la utilización de un monitor o llámese persona.

MVC: Modelo Vista Controlador es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

P

Proyecto: Es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definidos. La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto.

R

Requerimientos: Conjunto de requisitos, hardware, memoria, periféricos o versión de sistema operativo mínimos e indispensables para poder ejecutar un programa.

S

Script: Es un conjunto de instrucciones que se ejecutan paso a paso.

Servidor Web: Es un programa que se ejecuta continuamente en un ordenador (también se emplea el término para referirse al ordenador que lo ejecuta), manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador de Internet) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error.

SQL: El lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés structured query language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones.

W

Web: Web ó World Wide Web es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador Web, un usuario visualiza páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.