

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



Sistema Informático con Interfaz Web para las Unidades de Colecturía, Activo Fijo, Registro de Estado Familiar y Unidad de la Mujer, con Aplicación Geográfica para la Unidad de Catastro, en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Departamento de Cuscatlán.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
Ingeniero de Sistemas Informáticos

PRESENTADO POR:
Gustavo Alejandro Angel Maravilla
Angel Alberto Hernández Vásquez
Franklin Antonio Ramos Rodríguez

San Vicente, Diciembre de 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO:

Lic. Luis Argueta Antillón

SECRETARIA GENERAL:

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANA:

Licda. Yolanda Cleotilde Jovel Ponce

SECRETARIA:

Licda. MSc. Elida Consuelo Figueroa de Figueroa

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFA:

Ing. Virna Yasmina Urquilla Cuellar

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título:

“Sistema Informático con Interfaz Web para las Unidades de Colecturía, Activo Fijo, Registro de Estado Familiar y Unidad de la Mujer, con Aplicación Geográfica para la Unidad de Catastro, en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Departamento de Cuscatlán”.

Presentado por:

GUSTAVO ALEJANDRO ANGEL MARAVILLA
ANGEL ALBERTO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ
FRANKLIN ANTONIO RAMOS RODRÍGUEZ

Trabajo de Graduación aprobado por:

TRIBUNAL EVALUADOR:

LIC. MSC. ADALTON RIVELINO PEÑATE CARRANZA

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE

ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

San Vicente, Diciembre de 2015

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

LIC. MSC. ADALTON RIVELINO PEÑATE CARRANZA

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE

ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por abrirnos las puertas hacia el desarrollo académico, brindándonos la formación académica superior necesaria para poder desarrollarnos como profesionales capaces de afrontar los retos que nos impone la vida.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

Por abrirnos las puertas hacia el conocimiento, brindándonos la educación de calidad necesaria para poder culminar nuestra carrera.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Por brindarnos la oportunidad de ser parte de una de las mejores carreras profesionales y por permitirnos ser alumnos de grandes profesionales que con dedicación y esfuerzo se empeñaron en transmitirnos sus conocimientos.

LIC. MSC. ADALTON RIVELINO PEÑATE CARRANZA

Docente Director Coordinador. Por habernos acompañado durante nuestra carrera, transmitiéndonos sus conocimientos y guiando nuestra formación profesional y por ser participe en el desarrollo de nuestro proyecto apoyándonos con paciencia y dedicación, gracias por su apoyo indispensable, sin el cual no podríamos haber culminado nuestro proyecto.

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE

Docente Director Asesor. Por ser esa fuente de motivación, que con su gran carisma y apoyo nos ha guiado para poder afrontar todos los obstáculos que nos han agobiado durante el desarrollo de nuestro proyecto, por habernos apoyado durante toda nuestra formación académica y por toda la paciencia apoyo y dedicación que nos ha brindado en cada momento del desarrollo de nuestro proyecto.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE SAN CRISTÓBAL, CUSCATLÁN

Por permitirnos desarrollar nuestro proyecto en su institución, brindándonos su valioso tiempo, proporcionándonos toda la información necesaria para culminar exitosamente nuestro proyecto, gracias a cada una de las personas que con mucha amabilidad y disposición nos apoyaron en cada momento.

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR

Por todos sus consejos y el apoyo que nos ha brindado durante toda nuestra carrera, especialmente durante el desarrollo de nuestro proyecto de graduación, gracias por guiarnos, por transmitirnos sus conocimientos y por brindarnos su amistad.

Gustavo Alejandro Angel Maravilla

Angel Alberto Hernández Vásquez

Franklin Antonio Ramos Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Agradezco al creador por brindarme la oportunidad de completar el sueño de ser profesional, por darme una familia comprensiva y luchadora, por acompañarme en los momentos difíciles que ha tenido este camino.

A MIS PADRES

De la forma más sincera reconozco el trabajo, apoyo, consejos y cariño que mis padres, José Amílcar y Yolanda me han entregado a lo largo mis 24 años, ellos han sido parte fundamental de este logro.

A MI HERMANO

Al igual que mis padres, mi hermano Leonel ha estado apoyándome durante todo el proceso de estudio, sin sus consejos, apoyo y muestras de cariño únicas esto no hubiese sido una realidad.

A MIS AMIGOS

Sin duda Dios coloca en tu camino a las personas idóneas en el momento exacto, externo mis más sinceros agradecimientos a los amigos que nos estuvieron apoyando no solo en el proceso de tesis sino también desde el inicio de la carrera.

Gustavo Alejandro Angel Maravilla

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO

Por brindarme sabiduría, paciencia e iluminar mi camino en cada paso, por no dejarme caer ante la adversidad y que este logro sea para su gloria y honra, ya que sin él no hubiese sido posible la culminación de este proyecto.

A MIS PADRES

Sin lugar a dudas, sin el apoyo de mis padres esto no habría sido posible, agradezco infinitamente sus enseñanzas, consejos y apoyo incondicional. Infinitas gracias a mi padre quien me apoyó en todo momento y a mi madre que siempre estuvo pendiente de mí.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Agradezco a todas las personas que estuvieron conmigo en todo momento, por haberme brindado su apoyo, colaboración y amistad, gracias a las personas que, de una manera u otra, han sido claves en todas las etapas de mi carrera.

Angel Alberto Hernández Vásquez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO

Por guiar cada paso de mi vida por el camino correcto, ayudándome a levantarme cada vez que caigo, por darme fortaleza en los momentos difíciles y por permitirme llegar a la culminación de mis estudios universitarios.

A MI PADRE

Por ser un padre ejemplar, que a través de su ejemplo me ha guiado por el camino del bien, enseñándome a trabajar, por haberse esforzado para que nunca nos falte el pan y por todo el apoyo que me ha dado para lograr culminar mis estudios.

A MI MADRE

Por dedicar su tiempo para educarme, dándome su ejemplo de humildad, porque siempre se ha preocupado por el bienestar de sus hijos antes que el suyo y por todos esos consejos que me ha dado durante toda su vida.

A MI HERMANO

Por ser un hermano ejemplar, estando siempre junto a mí dándome su apoyo, porque además de un hermano siempre ha sido mi mejor amigo.

A MI SOBRINA

Por haber traído la felicidad a nuestro hogar, dándonos esa fuerza para seguir adelante, luchando y esforzándonos por ser felices y lograr nuestras metas, por ser esa razón por la cual sigo adelante.

A MI CUÑADA

Por apoyar a mi familia en los momentos difíciles que hemos pasado.

Franklin Antonio Ramos Rodríguez

Índice General

Índice General	xi
Índice de Figuras	xv
Índice de Tablas	xviii
Introducción	19
GENERALIDADES	22
Objetivos	22
Objetivo General	22
Objetivos Específicos	22
Justificación.....	23
Alcances	26
Limitaciones.....	30
CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	31
1.1. Marco Teórico	32
1.1.1. Diagrama de Ishikawa	32
1.1.2. Depreciación (Método de Línea Recta).....	32
1.1.3. Valor Presente Neto	34
1.1.4. Factibilidades	35
1.1.5. La Entrevista	36
1.1.6. Observación Directa.....	36
1.1.7. Enfoque de Sistemas	37
1.1.8. Diagrama de Gantt	39
1.1.9. Lenguaje Unificado de Modelado de Datos UML	39
1.1.10. Pruebas de Software	43
1.2. Antecedentes de la Institución.....	45
1.2.1. Misión	46
1.2.2. Visión	47
1.2.3. Estructura Organizativa.....	48
1.3. Factibilidades	49

1.3.1.	Factibilidad Técnica	49
1.3.2.	Factibilidad Operativa	50
1.3.3.	Factibilidad Económica.....	51
CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL.....		74
2.1.	Descripción de los Procesos Actuales	75
2.2.	Definición y Planteamiento del Problema.....	81
2.2.1.	Definición del Problema.....	81
2.2.2.	Diagrama Ishikawa.....	82
2.2.3.	Planteamiento del Problema.....	90
2.2.4.	Descripción del Sistema Actual con Enfoque de Sistemas	94
CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS		96
3.1.	Requerimientos Informáticos	97
3.1.1.	Diagramas de Contexto	98
3.1.2.	Diagramas de la Unidad de Catastro	105
3.1.3.	Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Registro del Estado Familiar.....	126
3.1.4.	Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Género.....	127
3.2.	Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Colecturía.....	128
3.2.1.	Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Activo Fijo	129
3.2.2.	Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Seguridad	130
3.3.	Requerimientos de Desarrollo del Sistema	131
3.3.1.	Software	131
3.3.2.	Hardware	141
3.4.	Requerimientos Operativos	142
3.4.1.	Software	142
3.4.2.	Hardware	143
CAPÍTULO IV: DISEÑO		145
4.1.	Estándares de Diseño	146
4.1.1.	Estándares de Componentes de Formularios.....	147
4.1.2.	Estándares de Botones.....	148
4.1.3.	Estándar de Pantallas.....	150
4.1.4.	Estándares de Iconos	151
4.1.5.	Estándares de Controles	153
4.2.	Diseño de Entradas.....	154

4.2.1.	Interfaz Inicial	154
4.2.2.	Pantalla de Inicio de Sesión.....	154
4.2.3.	Formularios	155
4.2.4.	Módulo Geográfico	164
4.3.	Diseño de Salidas	166
4.3.1.	Estándares de Reportes.....	166
4.4.	Diseño de la Base de Datos	167
4.4.1.	Modelo Lógico de la Base de Datos.....	168
4.4.2.	Diseño Físico de la Base de Datos	172
CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.....		174
5.1.	Mapa Web del Sitio.....	175
5.1.1.	Simbología para el Mapa Web	175
5.2.	Estándares de Programación	178
5.2.1.	Estándares de Nombres para Archivos.....	178
5.2.2.	Seguridad del Sistema	179
5.3.	Codificación	180
5.3.1.	Lenguaje de Marcado de Hipertexto	180
5.3.2.	Lenguaje de Programación PHP.....	181
5.3.3.	Framework JQuery	183
5.3.4.	Comunicación Asíncrona entre el Servidor y el Cliente con AJAX	184
5.4.	Pruebas del Sistema.....	185
5.4.1.	Pruebas Unitarias.....	185
5.4.2.	Pruebas de Integración	193
5.4.3.	Pruebas de Aceptación	196
CAPÍTULO VI IMPLEMENTACIÓN		197
6.1.	Plan de Implementación	198
6.2.	Documentación del Sistema	200
6.2.1.	Manual de Usuario	200
6.2.2.	Manual de Programador	200
6.2.3.	Manual de Instalación	201
Conclusiones		202
Recomendaciones.....		204
Bibliografía		206

Anexos.....	207
Anexo 1. Entrevista Dirigida a las Áreas de la Alcaldía	207
Anexo 2. Croquis del Municipio de San Cristóbal.....	209
Glosario.....	210

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura Organizativa de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.	48
Figura 2: Flujos de efectivo.....	70
Figura 3: Análisis de la situación actual con diagrama de Ishikawa.	83
Figura 4: Diagrama de Caja Negra General.	91
Figura 5: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Catastro.	91
Figura 6: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Colecturía.....	92
Figura 7: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Género.	92
Figura 8: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Registro del Estado Familiar.	93
Figura 9: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Activo Fijo.	93
Figura 10: Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.....	95
Figura 11: Diagrama de Casos de Uso de Contexto.....	98
Figura 12: Escenario de Caso de Uso “Gestionar títulos de perpetuidad del cementerio”.	99
Figura 13: Escenario de Caso de Uso “Gestionar contribuyentes”.	99
Figura 14: Escenario de Caso de Uso "Gestionar inmuebles".	100
Figura 15: Escenario de Caso de Uso "Gestionar negocios".	100
Figura 16: Escenario de Caso de Uso "Gestionar partidas".	100
Figura 17: Escenario de Caso de Uso "Extender partidas".	101
Figura 18: Escenario de Caso de Uso "Gestionar carné de minoridad".	101
Figura 19: Escenario de Caso de Uso "Gestionar impuestos".....	101
Figura 20: Escenario de Caso de Uso "Gestionar cobros".	102
Figura 21: Escenario de Caso de Uso "Gestionar activo fijo".....	102
Figura 22: Escenario de Caso de Uso "Gestionar depreciación".	102
Figura 23: Escenario de Caso de Uso "Gestionar proyecto".	103
Figura 24: Escenario de Caso de Uso "Gestionar expediente".....	103
Figura 25: Escenario de Caso de Uso "Gestionar usuarios".....	103
Figura 26: Escenario de Caso de Uso "Gestionar backups".....	104
Figura 27: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de Catastro".	106
Figura 28: Escenario de Caso de Uso “Registrar Propiedad”.	108
Figura 29: Diagrama de Actividad “Registrar Propiedad”.....	108
Figura 30: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Título de Perpetuidad”.....	109
Figura 31: Diagrama de Actividad “Actualizar Título de Perpetuidad”.	109
Figura 32: Escenario de Caso de Uso “Registrar Contribuyente”.....	110
Figura 33: Diagrama de Actividad “Registrar Contribuyente”.	110
Figura 34: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Contribuyente”.	111
Figura 35: Diagrama de Actividad “Actualizar Datos del Contribuyente”.....	111
Figura 36: Escenario de Caso de Uso “Dar de Baja al Contribuyente”.	112
Figura 37: Diagrama de Actividad “Dar de Baja al Contribuyente”.....	112
Figura 38: Escenario de Caso de Uso “Verificar Contribuyentes Morosos”.	113
Figura 39: Diagrama de Actividad “Verificar Contribuyentes Morosos”.....	113
Figura 40: Escenario de Caso de Uso “Consultar Listado de Contribuyentes”.	114
Figura 41: Diagrama de Actividad “Consultar Listado de Contribuyentes”.....	114
Figura 42: Escenario de Caso de Uso “Registrar Datos del Inmueble”.	115

Figura 43: Diagrama de Actividad “Registrar Datos del Inmueble”	115
Figura 44: Escenario de Caso de Uso “Asignar Servicios”	116
Figura 45: Diagrama de Actividad “Asignar Servicios”	116
Figura 46: Escenario de Caso de Uso “Asignar Propietario”	117
Figura 47: Diagrama de Actividad “Asignar Propietario”	117
Figura 48: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Inmueble”	118
Figura 49: Diagrama de Actividad “Actualizar datos del inmueble”	118
Figura 50: Escenario de Caso de Uso “Dar de Baja a Inmuebles”	119
Figura 51: Diagrama de Actividad “Dar de Baja a Inmuebles”	119
Figura 52: Escenario de Caso de Uso “Búsqueda de Inmuebles”	120
Figura 53: Diagrama de Actividad “Búsqueda de Inmuebles”	120
Figura 54: Escenario de Caso de Uso “Registrar Negocios”	121
Figura 55: Diagrama de Actividad “Registrar Negocios”	121
Figura 56: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Negocio”	122
Figura 57: Diagrama de Actividad “Actualizar Datos del Negocio”	122
Figura 58: Escenario de Caso de Uso “Cerrar Negocios”	123
Figura 59: Diagrama de Actividad “Cerrar Negocios”	123
Figura 60: Escenario de Caso de Uso “Consultar Negocios”	124
Figura 61: Diagrama de Actividad “Consultar Negocios”	124
Figura 62: Escenario de Caso de Uso “Traspasar Negocios”	125
Figura 63: Diagrama de Actividad “Traspasar Negocios”	125
Figura 64: Diagrama de Casos de Uso "Unidad del Registro del estado Familiar"	126
Figura 65: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de la Género"	127
Figura 66: Diagrama de Casos de uso "Unidad de Colecturía"	128
Figura 67: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de Activo Fijo"	129
Figura 68: Diagrama de Casos de uso "Módulo de Seguridad"	130
Figura 69: Estándar de pantalla	150
Figura 70: Pantalla de uno de los módulos del sistema basada en el estándar establecido.	151
Figura 71: Interfaz inicial del sistema.	154
Figura 72: Pantalla de inicio de sesión por módulo.	155
Figura 73: Estándar de formulario de registro.....	156
Figura 74: Ejemplo de pantalla de registro de datos. Nota: Fuente propia.	157
Figura 75: Origen de datos de formulario de título de perpetuidad.....	158
Figura 76: Origen de datos de formulario de usuarios.	159
Figura 77: Origen de datos de formulario de activo.....	160
Figura: 78. Estándar de formulario de Consulta.....	161
Figura 79: Ejemplo de pantalla de consulta del sistema.	162
Figura 80: Estándar de formulario de búsqueda. Nota: Fuente propia.	163
Figura 81: Pantalla de búsqueda de datos.	163
Figura 82: Módulo Geográfico.....	165
Figura 83: Estándar de reportes.....	166
Figura 84: Diseño de reporte del sistema.	167
Figura 85: Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos.....	169
Figura 86: Diagrama Físico de la Base de Datos.	173

Figura 87: Mapa web.	177
Figura 88: Estructura básica de un documento HTML.	180
Figura 89: Estructura básica de un documento PHP.	181
Figura 90: Código de Conexión a la base de datos.	182
Figura 91: Utilización de JQuery en una página web.	183
Figura 92: Utilización de AJAX para el envío de datos asíncronos al servidor.	184
Figura 93: Prueba de integración con datos vacíos.	188
Figura 94: Prueba de integración con datos basura.	190
Figura 95: Prueba de integración con datos válidos.	192
Figura 96: Prueba de integración del módulo de "Registro del Estado Familiar"	194
Figura 97: Prueba de integración del módulo de "Colecturía".	195

Índice de Tablas

Tabla 1: Población del municipio de San Cristóbal	23
Tabla 2. Elementos del diagrama de Casos de Uso.....	41
Tabla 3. Elementos del Diagrama de Actividad.....	42
Tabla 4. Cantones y caseríos del municipio de San Cristóbal.....	46
Tabla 5. Software necesario para la implementación del proyecto.	49
Tabla 6. Hardware necesario para la implementación del proyecto.....	49
Tabla 7. Cantidad de empleados que laboran en alcaldía San Cristóbal.	50
Tabla 8. Salarios estimados de empleados de Alcaldía Municipal de San Cristóbal	52
Tabla 9. Costo por procesos (Sistema Actual)	53
Tabla 10. Costo por procesos (Sistema Propuesto).....	55
Tabla 11. Inversión del recurso humano a utilizar	58
Tabla 12. Adquisición de Hardware para desarrollo del proyecto.	59
Tabla 13. Inversión de recursos materiales	60
Tabla 14. Cálculo del consumo de energía mensual	61
Tabla 15. Costo total de energía originada por el equipo.....	61
Tabla 16. Costo de servicios básicos.....	62
Tabla 17. Software libre a utilizar para desarrollo del sistema.	63
Tabla 18. Software con costo.	63
Tabla 19. Amortización de software.	65
Tabla 20. Resumen de costos de desarrollo.	65
Tabla 21. Gastos de operación de energía eléctrica.	67
Tabla 22. Otros gastos operativos	67
Tabla 23. Flujo de efectivos	69
Tabla 24. Requerimientos de desarrollo (software)	131
Tabla 25. Comparación entre gestores de base de datos	135
Tabla 26. Requerimientos de desarrollo (hardware)	141
Tabla 27. Requerimientos operativos (software)	142
Tabla 28. Requerimientos operativos (hardware)	143
Tabla 29. Otros requerimientos operativos (hardware).....	143
Tabla 30. Estándar de componentes	147
Tabla 31. Estándar de botones.....	149
Tabla 32. Estándar de iconos.....	152
Tabla 33. Estándar de componentes	153
Tabla 34: Detalle de las entidades y sus atributos.....	170
Tabla 35. Simbología del mapa web del sistema.	175
Tabla 36. Estándar de nombre de archivo	178
Tabla 37: Plan de Implementación.....	199

Introducción

Los sistemas informáticos se han hecho esenciales para el desarrollo de una institución, la automatización de procesos trae muchos beneficios desde reducción de tiempo en la realización de los mismos hasta disminución de carga de trabajo. Es por ello que en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal se está llevando a cabo el desarrollo de una herramienta informática que permita ahorrar tiempo, esfuerzo y recursos comparados con los que se utilizan actualmente.

En el presente documento se describen las generalidades del proyecto, donde se establecen los objetivos que guiarán la realización del mismo, como también la respectiva justificación en la que se refleja la importancia y beneficios que se obtendrán; alcances y limitaciones que tienen efecto en el desarrollo del sistema.

A continuación se describe en forma de resumen cada uno de los diferentes capítulos que conforman el presente documento.

En el primer capítulo se describe el marco teórico utilizado para obtener un panorama más amplio del ambiente en el que se desarrollará el proyecto, además se presentan los antecedentes de la institución, y se evalúa el desarrollo del proyecto de manera técnica, operativa y económica para conocer la factibilidad de éste.

En el segundo capítulo se describen los procesos actuales que la Alcaldía Municipal maneja, los procesos se describen según las áreas a las que pertenecen, luego se presenta la definición y el planteamiento del problema usando las herramientas descritas en el marco teórico, basándose en la información obtenida por técnicas como la entrevista y la observación directa se determina la situación actual de la institución.

En el tercer capítulo se estudian los requerimientos necesarios que deberá cumplir la aplicación informática, con el fin de solventar la problemática determinada en el capítulo anterior, para esto haremos uso de técnicas de modelado UML, que nos servirán para analizar la interacción que los usuarios tendrán con el sistema y la forma en que éste procesará la información proporcionada por el usuario; además se realiza un estudio sobre los diferentes requerimientos de desarrollo y operativos que necesitará el sistema para su desarrollo y posterior implementación.

En el cuarto capítulo se realiza el diseño de los estándares utilizados el sistema informático, dichos estándares consisten en la definición de los diferentes componentes visuales que contendrá la aplicación, como son los botones, campos de texto, etc. Además del diseño de los estándares de la estructura de los diferentes formularios pantallas y reportes que conformaran el sistema. Todas estas tareas de diseño están encaminadas a mejorar la calidad del producto final que será entregado a la institución beneficiada, en este caso a la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, además para facilitar el proceso de desarrollo ya que estos estándares permiten que cada programador trabaje de la misma forma que los demás, minimizando el riesgo de fallas en el momento de la integración de los módulos del sistema.

En el quinto capítulo se describe el proceso de programación del sistema, en donde primeramente se describe su estructura básica y las diferentes partes en las que está compuesto cada módulo, también se describen los estándares de programación utilizados, junto con fragmentos de código que ejemplifican el uso de dichos estándares, y se describen las metodologías utilizadas para la implementación de la seguridad del sistema.

Además se detalla una descripción de las diferentes tecnologías, lenguajes de programación y frameworks utilizados para el desarrollo del sistema, explicando la forma en que estas son utilizadas, por último se describe el proceso utilizado para la realización de las pruebas del sistema.

En el sexto y último capítulo se presenta el plan de implementación, en donde se detallan las tareas realizadas durante la implementación del sistema informático en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, dichas tareas consisten principalmente en la instalación y configuración del sistema en un servidor, además del proceso de capacitación del administrador del sistema y de los diferentes usuarios de cada módulo del sistema.

Por último se presenta una breve descripción sobre la realización de los manuales y la finalidad con la que estos han sido desarrollados.

GENERALIDADES

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un Sistema Informático con interfaz web para las unidades de colecturía, activo fijo, registro del estado familiar y unidad de la mujer, con aplicación geográfica para la unidad de catastro, en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

Objetivos Específicos

- Disminuir la pérdida de información por el deterioro de documentos físicos.
- Agilizar el proceso de certificación de partidas de nacimiento y elaboración de informes en el área de registro familiar.
- Reducir la sobrecarga de trabajo del personal administrativo, mediante la eliminación de tareas repetitivas.
- Establecer un registro adecuado de activos fijos, el cual permita la transparencia de la información.
- Apoyar la estructura de reportes en las áreas de catastro y registro familiar a través de gráficos que muestren información relevante para la institución.
- Facilitar el control tributario de negocios y administración de propiedad inmobiliaria en el área de catastro a través de la implementación de un módulo geográfico que permita un mejor acceso a dicha información.

Justificación

La Alcaldía Municipal de San Cristóbal en el departamento de Cuscatlán, mantiene sus registros de una forma manual, lo que genera lentitud al momento de atender a la población, hay 8,316 personas según el último censo nacional, el cual fue llevado a cabo en 2007, la población en el área urbana y rural se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1:

Población del municipio de San Cristóbal

Género	Zona	Rural	Urbana	Total
Mujeres:		3,835	435	4,270
Hombres:		3,616	430	4,046
Total:		7,451	865	8,316

Nota: El total de personas es 8,316.

Fuente (DIGESTYC, 2007).

La población así como la demanda de servicios aumenta conforme el tiempo, es por ello que la alcaldía necesita automatizar sus procesos para disminuir carga de trabajo y tiempo que puede ser utilizado en otras necesidades. Actualmente la información y procesos de la institución se llevan manualmente. A continuación se describen las áreas de trabajo.

Catastro: Esta área se dedica al registro de negocios, bienes inmuebles, impuestos, sanciones, control de títulos de perpetuidad, para la inscripción o cierre de negocios es necesario que el encargado visite el local para constatar la existencia de éste. Además se realiza el cobro de una gran variedad de impuestos, como alumbrado público, aceras, entre otros.

Registro del Estado Familiar: En esta área se realiza la extensión de partidas de nacimiento, matrimonio, divorcio, defunción, marginación de partidas y extensión de carnet de minoridad.

Unidad de La Mujer: Esta reciente unidad se dedica a la gestión y planificación de proyectos que tienen como fin el desarrollo integral de la mujer, con apoyo de entidades externas como ISDEMU, Ciudad Mujer, La Iglesia y PNC. Algunos proyectos que se planean realizar son:

- Corte y Confección.
- Cocina.
- Peluquería y Cosmetología.

Debido a que esta unidad es nueva sólo ha organizado algunas reuniones con las mujeres del municipio otorgándole charlas sobre sus derechos y de los proyectos que se planean para el futuro. Por el momento no hay formatos establecidos y toda la información que maneja sobre las charlas y beneficiadas está registrada en fólderes y apilada junto a otros documentos ya que no se tiene un espacio exclusivo.

Colecturía: Esta área se encarga de realizar cobros y hacer los informes correspondientes al día, mes y año, reportes que son enviados al concejo municipal y una copia queda archivada en un estante lo que genera acumulación de información y dificulta la consulta de un archivo en específico.

Activo Fijo: En esta área se llevan los registros de las adquisiciones, donaciones, traslados y reemplazos de activos, estos son llevados en libros los cuales almacenan la información respectiva, el encargado realiza manualmente los procesos de depreciación de cada activo lo que puede generar errores de cálculo.

Como se ha mencionado anteriormente las funciones de las áreas descritas se realizan manualmente, lo que genera errores de cálculo, pérdida de tiempo, duplicidad de

información y sobrecarga de trabajo, por lo cual se considera necesaria la automatización de los procesos que se efectúan actualmente, según los encargados de cada área, no se puede determinar el número exacto de personas que demandan información en la alcaldía, pero afirman que son muchas personas las que llegan y expresan la molestia en cuanto a la lentitud de su servicio, si nos proyectamos 5 años en el futuro tendríamos una población mayor, las cuales necesitan de los servicios que brinda la alcaldía, como certificaciones de partidas de: Nacimiento, matrimonio, divorcio y defunción; gestión de contribuyentes, cobro y pago de impuestos, etc. Las personas tendrían que hacer largas colas para poder acceder a dichos servicios, aumentando en gran medida su molestia y enojo, de igual forma la alcaldía tendría problemas para el manejo y/o control de un volumen mayor de información, es por ello que la implementación de un sistema informático beneficiará no sólo a los empleados que laboran en la Alcaldía Municipal, sino también a todos los residentes del municipio, más los que viven fuera pero realizan trámites en la alcaldía de San Cristóbal; el sistema los beneficiará ofreciendo disminución en tiempos de búsqueda y espera en cada uno de los procesos involucrados con la implementación del mismo.

Alcances

Catastro:

- Registro de propiedades en el cementerio municipal.
 - Registro y control de títulos de perpetuidad y fosas comunes.
- Registro de negocios.
 - Registro de rubros para negocios.
 - Modificación de rubro.
 - Deshabilitar rubro.
 - Inscripción de negocio.
 - Registro de contribuyentes.
 - Actualización de datos de los contribuyentes.
 - Cálculo de mora e intereses.
 - Control de contribuyentes morosos.
 - Cierre del negocio.
- Registro de propiedad inmobiliaria.
 - Inscripción de propiedad.
 - Actualización de datos de los contribuyentes.
 - Control de contribuyentes morosos.

Colecturía:

- Control de cobros.
 - Alumbrado público.
 - Pavimento, empedrado, fraguado.
 - Otros servicios.
- Registro de nuevos impuestos.

- Modificación de impuestos.
- Actualización de tasas de intereses.
- Impresión de recibos.

Activo Fijo:

- Registro de activo fijo.
- Modificar información de activo.
- Consulta de activos al interior de la alcaldía.
- Consulta de activos con garantía vigente.
- Traslados.
- Depreciación.
- Control de mantenimiento.
- Dar de baja activo fijo.

Registro del Estado Familiar:

- Registro de partidas de nacimiento.
- Marginación de partidas y actas.
- Registro de partidas de defunción.
- Registro de partidas de matrimonio.
- Registro de actas de matrimonio.
- Registro de partidas de divorcio.
- Registro de carnet de minoridad.
- Búsquedas de partidas y actas.
- Búsqueda de registro de carnet de minoridad.
- Impresión de partidas.

Unidad de La Mujer:

- Registro de proyectos.
- Creación de expediente (datos personales, casos de incidencia en contra de la mujer).
- Control de expediente (seguimiento de caso).
- Control de proyectos (cursos de cosmetología, deporte, capacitaciones agrícolas, corte y confección, etc.).
- Control financiero de proyectos.

Módulo Geográfico:

- Ingreso de ubicación de negocio en el mapa.
- Ingreso de ubicación de inmueble en el mapa.
- Gestión de alumbrado público.
 - Registro de alumbrado público.
 - Modificación de datos de alumbrado.
 - Mantenimiento de alumbrado público.
 - Alumbrado activo.
 - Alumbrado en mantenimiento (dañado).
- Gestión de vías públicas.
 - Registro de vía pública.
 - Trazado de vía pública.
 - Registro de estado de vía pública.
 - Registro de características de vía pública (pavimentada, asfaltado, fraguado, etc.).
 - Control de mantenimiento de vía pública.
- Gestión de negocios (permanentes y temporales).
 - Registro de negocios.

- Traspaso de negocios.
- Cierre de negocios.
- Visualización de ubicación de negocios.
- Visualización de propiedad inmobiliaria.

Seguridad:

- Creación de usuarios del sistema.
- Modificación de datos de usuarios.
- Dar de baja usuarios.
- Creación de bitácora por usuario.
- Creación y restauración de back up de base de datos.

Reportes:

- Reportes estadísticos (graficas de pastel) en el área de catastro:
 - Cementerio: Cantidad de personas fallecidas en un periodo de tiempo.
 - Negocios: Cantidad de negocios inscritos en un periodo de tiempo.
 - Propiedad inmobiliaria: Cantidad de inmuebles registrados en un periodo de tiempo.
- Colecturía:
 - Histórico de pagos.
 - Reporte de entradas de efectivo.
- Unidad de género:
 - Expediente de atención a mujeres.
 - Beneficiarios.
 - Histórico de proyectos.
 - Costo de proyectos.
 - Seguimiento de proyectos.

- Gráficas de barra sobre índice de violencia contra la mujer.
- Casos o fenómenos que afectan el desarrollo integral de la mujer.
 - Violencia intrafamiliar.
 - Abuso sexual.
 - Otros casos de acuerdo al expediente.
- Activo fijo:
 - Activos fijos en uso.
 - Activos fijos con garantía vigente.
 - Activos fijos dados de baja.
 - Activos fijos Traslados.
 - Depreciación.
- Registro del estado familiar:
 - Reporte de nacimiento para DYGESTIC (formato preestablecido por DYGESTIC).
 - Reporte de nacimiento para RNPN (formato preestablecido por RNPN).
 - Reporte de defunción para DYGESTIC (formato preestablecido por DYGESTIC).
 - Estadístico de nacimientos.
 - Estadístico de defunción.
 - Estadístico de matrimonio.
 - Estadístico de población.

Limitaciones

- El sistema está sujeto a los estándares establecidos por la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Cuscatlán.

CAPÍTULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

En el primer capítulo se presenta detalladamente, el desarrollo de la investigación preliminar sobre el funcionamiento actual de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, dicha investigación ha sido realizada para poder detectar las necesidades y problemáticas que afectan a dicha institución, por lo cual en este capítulo se detalla la información general de la institución, la forma en que los procesos son realizados por el personal administrativo, y un análisis de las factibilidades relacionadas con la realización de un software informático que facilite la realización de las tareas administrativas de la institución, además se presenta la base teórica en la que se describen las herramientas y técnicas utilizadas durante todo el desarrollo del proyecto.

1.1.Marco Teórico

En el marco teórico recopilamos la teoría que describe cada una de las técnicas y herramientas que han sido utilizadas para el desarrollo del proyecto.

1.1.1. Diagrama de Ishikawa

Este diagrama de causa-efecto también es conocido como “diagrama de espinas de pescado” debido a esa similitud, fue desarrollado por Kaoru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis de problemas en 1943 mediante la representación entre el efecto y las causas que lo producen (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009).

En informática es útil para determinar el problema principal a resolver en una empresa o institución, se establecen las áreas de acción que abarcará el sistema, así mismo se establecen las causas en espinas secundarias y los efectos en espinas principales.

1.1.2. Depreciación (Método de Línea Recta)

La depreciación en línea recta es uno de los métodos de depreciación más utilizados principalmente por su sencillez y facilidad de implementación, de hecho en El Salvador es el único método legal, salvo excepciones de acuerdo al tipo de empresa.

La depreciación en línea recta supone una depreciación constante, una alícuota periódica de depreciación invariable.

En este método de depreciación se supone que el activo sufre un desgaste constante con el paso del tiempo.

El cálculo de la depreciación mediante el procedimiento de línea recta es el siguiente:

Valor del activo: \$120.000.

Vida útil del activo: 5 años.

Depreciación anual: $\$120.000/5 = \24.000 .

Depreciación mensual: $\$120.000/60 = \2.000 .

Si la empresa maneja cuota de salvamento, esta se detrae del valor del activo y la diferencia es la que se deprecia (Decreto No. 134,1991).

En nuestro país la depreciación se aplica según el artículo 30 de la Ley de Impuesto sobre la Renta:

Art. 30.- Es deducible de la renta obtenida, el costo de adquisición o de fabricación, de los bienes aprovechados por el contribuyente, para la generación de la renta computable, de acuerdo a lo dispuesto en este artículo.

En los bienes que se consumen agotan en un período no mayor de doce meses de uso o empleo en la producción de la renta, su costo total se deducirá en el ejercicio en que su empleo haya sido mayor, según lo declare el contribuyente.

En los bienes cuyo uso o empleo en la producción de la renta, se extienda por un período mayor de doce meses, se determinará una cuota anual deducible de la renta obtenida, de conformidad a las reglas siguientes:

- 1) La deducción procede por la pérdida de valor que sufren los bienes e instalaciones por el uso, la acción del tiempo.

2) El valor sujeto a depreciación será el del costo total del bien, por medio de cuotas iguales durante los respectivos plazos señalados en este artículo,

3) La cuota deducible es aquella cantidad que debería reservarse durante el año fiscal, de acuerdo con los plazos fijados en la ley, igual a su costo más el de las mejoras que se le hicieren, excepto los gastos normales de conservación y mantenimiento.

Para los efectos de esta ley, los plazos mínimos de depreciación de los bienes son:

- 1) Las edificaciones: 20 años.
- 2) Las maquinarias: 5 años.
- 3) Otros bienes muebles: 2 años.

(Decreto No. 134,1991).

1.1.3. Valor Presente Neto

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 (Urbina, 2015).

1.1.4. Factibilidades

El estudio de la Factibilidad de sistemas, es una de las primeras etapas del desarrollo de un sistema informático, el estudio incluirá los objetivos, alcances y restricciones sobre un sistema, además de un modelo lógico de alto nivel del sistema actual.

- Factibilidad Técnica: ¿Existe la tecnología necesaria? ¿Está al alcance de la mano?
- Factibilidad Económica: Relación Costo/Beneficio. ¿Se paga el costo?
- Factibilidad Operativa: ¿La institución está dispuesta a implementar el sistema?

(Hidalgo, 2013)

Factibilidad Operativa.

Esta expresa si el sistema será utilizado por la institución y si están de acuerdo en ofrecer la información correspondiente para el desarrollo del mismo.

Factibilidad Técnica.

Esta factibilidad evalúa si el equipo y software disponibles en la institución son suficientes para la ejecución del proyecto, en caso contrario, si la institución se compromete a la actualización de recursos funcionales entonces el proyecto es factible.

Factibilidad Económica.

Los estudios de factibilidad económica incluyen análisis de todos los costos y beneficios que tiene el sistema propuesto sobre el sistema actual. Si los beneficios son mayores a los costos incurridos en el desarrollo del proyecto se dice que el proyecto es factible.

1.1.5. La Entrevista

La entrevista, desde el punto de vista del método, es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. Por razones obvias sólo se emplea, salvo raras excepciones, en las ciencias humanas.

La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas, cosa que por su misma naturaleza es casi imposible de observar desde fuera. Nadie mejor que la misma persona involucrada para hablarnos acerca de todo aquello que piensa y siente, de lo que ha experimentado o proyecta hacer (Rivero, 2008) .

1.1.6. Observación Directa

La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Es un método más utilizado por quienes están orientados conductualmente. Puede servir para determinar la aceptación de un grupo respecto a su profesor, analizar conflictos familiares, eventos masivos, la aceptación de un producto en un supermercado, el comportamiento de discapacitados mentales, etc.

Puede ser participante o no participante. En la primera el observador interactúa con los sujetos observados, pero en la segunda no ocurre tal interacción. Por ejemplo, un estudio

sobre la conducta de aprendizaje de niños autistas, donde el instructor tiene que interactuar con los niños y al mismo tiempo codificar.

La observación tiene varias ventajas, a seguir:

- Son técnicas de medición no obstructivas, en el sentido que el instrumento de medición no estimula el comportamiento de los sujetos. Los métodos no obstructivos simplemente registran algo que fue estimulado por otros factores ajenos al instrumento de medición.
- Acepta material no estructurado.
- Pueden trabajar con grandes volúmenes de datos. (Behar Rivero, 2008)

1.1.7. Enfoque de Sistemas

Es un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas en éste se define lo siguiente:

Medioambiente: Es el medio que envuelve externamente e interactúa con el sistema, le provee los insumos necesarios, y recibe las salidas que le otorga el sistema.

Frontera: Se conoce como frontera al límite ya sea éste real o virtual del área de influencias de todo sistema. Se establece que todo lo que se encuentra dentro de la frontera pertenece al sistema.

Entradas: Son los insumos que el sistema necesita para su transformación, estos pueden ser productos, servicios o información dependiendo de la naturaleza del sistema.

Salidas: Son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información.

Las salidas de un sistema pueden convertirse en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

Proceso: Es el mecanismo que el sistema utiliza para transformar las entradas en salidas.

Control: Es un mecanismo del sistema que detecta desviaciones de las salidas con respecto al objetivo del sistema y emitiendo oportunamente señales correctivas cuando es necesaria.

1.1.8. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt sirve para controlar el desarrollo de un proyecto mediante una gráfica que muestra el desarrollo de los procesos conforme al tiempo, para el desarrollo se pueden utilizar muchas herramientas, en este caso se utiliza Microsoft Project.

Microsoft Project es el software de administración de proyectos más popular en el mundo actual de los negocios, de fácil uso y disponible a un precio razonable, en este programa se pueden especificar tareas, recursos, seguimientos e informes para cada uno de ellos se pueden establecer rangos de fechas, en las cuales se realizan las actividades, esto brinda un control total en cuanto a la administración de un proyecto (Gido & P. Clements, 2007).

1.1.9. Lenguaje Unificado de Modelado de Datos UML

El Lenguaje unificado de modelado o UML (Unified Modeling Language) es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseño orientados a objetos (OOA&D) que surgió a finales de la década de 1980 y principios de la siguiente. El UML unifica, sobre todo, los métodos de Booch, Rumbaugh (OMT) y Jacobson, pero su alcance llegará a ser mucho más amplio. En estos momentos el UML está en pleno proceso de estandarización con el OMG (Object Management Group o Grupo de administración de objetos) y se convertirá en el lenguaje de modelado estándar del futuro. UML es un lenguaje de modelado, y no un método. La mayor parte de los métodos consisten, al menos en principio, en un lenguaje y en un proceso para modelar. El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar los diseños. El proceso es la orientación que nos dan sobre los pasos a seguir para hacer el diseño (Fowler & Scott, 1999).

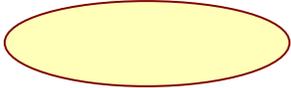
Diagrama de Casos de Uso

Un caso de uso es, en esencia, una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo. En su forma más simple, el caso de uso se obtiene hablando con los usuarios habituales y analizando con ellos las distintas cosas que se deseen hacer con el sistema. Se debe abordar cada cosa discreta que quieran, darle un nombre y escribir un texto descriptivo breve (no más de unos cuantos párrafos). Durante la elaboración, esto es todo lo que necesitará para empezar. No trate de tener todos los detalles justo desde el principio; los podrá obtener cuando los necesite. Sin embargo, si considera que un caso de uso dado tiene ramificaciones arquitectónicas de importancia, necesitará más detalles a la mano. La mayoría de los casos de uso se pueden detallar durante la iteración dada, a medida que se construyen (Fowler & Scott, 1999).

Los elementos que componen un Diagrama de Casos de Uso se describen en la Siguiete Tabla.

Tabla 2.

Elementos del diagrama de Casos de Uso

Elemento	Descripción	Figura
Elementos Estructurales		
Casos de Uso:	Un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.	
Actores:	Se le llama actor a toda entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.	
Relaciones		
Asociación:	Denota la participación del actor en dicho caso de uso.	
Generalización:	Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota que un caso de uso es una especialización de otro.	
Dependencia:	Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro.	

Nota: Simbología tomada del software StarUML versión 5.0.2.1570.

Escenario de caso de Uso

La palabra “escenario” se refiere a una sola ruta a través de un caso de uso, una ruta que muestra una particular combinación de condiciones dentro de dicho caso de uso. Por ejemplo, para ordenar algunas mercancías, tendremos un solo caso de uso con varios escenarios asociados: uno en el cual todo va bien; otro donde no hay suficientes mercancías; otro donde nuestro crédito es rechazado, y así por el estilo (Fowler & Scott, 1999).

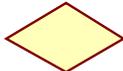
Diagramas de Actividad

El diagrama de actividades combina ideas de varias técnicas: el diagrama de eventos de Jim Odell, las técnicas de modelado de estados de SDL y las redes de Petri. Estos diagramas son particularmente útiles en conexión con el flujo de trabajo y para la descripción del comportamiento que tiene una gran cantidad de proceso paralelo, cada actividad puede ser seguida por otra actividad, esto simplemente es secuenciación. El diagrama de actividades parece un flowchart o diagrama de flujo, los diagramas de actividades también son útiles para los programas concurrentes, ya que se pueden plantear gráficamente cuáles son los hilos y cuándo necesitan sincronizarse (Fowler & Scott, 1999).

La simbología utilizada en este tipo de diagramas se describe en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Elementos del Diagrama de Actividad

Elemento	Descripción	Figura
Actividad:	Procedimiento estandarizado.	
Bifurcación:	División entre opciones.	
Flujo de Información:	Flujo de información vía formulario o documentación en soporte de papel escrito.	
Inicio:	Estado inicial del procedimiento.	
Fin:	Estado final del procedimiento.	
Barra de Sincronización:	Flujo de procedimientos concurrentes.	
Carril:	Separación de Flujos de procedimientos.	

Nota: Simbología tomada del software StarUML versión 5.0.2.1570.

1.1.10. Pruebas de Software

Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. No es raro que el coste de las pruebas del software suponga un 40% del coste total de desarrollo del proyecto. Interesa señalar que en cada fase del ciclo de vida de desarrollo del software se plantea un conjunto de pruebas que permiten constatar que el software desarrollado satisface las especificaciones de esa fase. Así, durante la fase de “análisis del sistema” se especifican las *pruebas de sistema*, que tienen por fin comprobar que todo el sistema (parte manual, software desarrollado, base de datos existentes, etc.) funcione correctamente. Estas pruebas, que quedan fuera de los límites de la ingeniería del software, verifican que cada elemento encaja de forma adecuada y que se alcanza la funcionalidad y el rendimiento del sistema (Alonzo, Martínez, & Segovia, 2005).

Pruebas Unitarias

Las pruebas de unidad consisten en comprobar que el módulo funciona correctamente, es decir, que todos los caminos de control importantes se ejecutan de acuerdo con lo especificado. Las pruebas de unidad son de “caja blanca” y de “caja negra” y tratan fundamentalmente de:

- La interfaz del módulo, analizando que la información entra y sale correctamente del módulo.
- Las estructuras de datos locales, ya que son una fuente potencial de errores.
- Los valores límites establecidos para el módulo.

- Los caminos independientes de las estructuras de control, asegurando que todas las sentencias del módulo se ejecutan por lo menos una vez.
- El tratamiento de errores, comprobando que se ejecutan y son los adecuados.

En resumen, esta etapa incorpora pruebas de unidad, de integración y de validación (aceptación) (Alonzo, Martínez, & Segovia, 2005).

Pruebas de Integración

Las pruebas de integración consisten en comprobar que el programa se ha construido correctamente. Su objetivo es coger cada módulo ya probado e integrarlo en el sistema software que se está desarrollando y comprobar que globalmente funciona correctamente. El hecho de que cada módulo funcione correctamente no presupone que juntos vayan a funcionar bien. Normalmente existen problemas de acoplamiento de sus interfaces que depurar (Alonzo, Martínez, & Segovia, 2005).

Pruebas de Aceptación

Estas pruebas, son realizadas por el usuario, bien desde su entorno de trabajo, bien desde el propio entorno de pruebas. Su objetivo es validar el sistema desde el punto de vista funcional y operativo. Generalmente utilizará el Manual de Usuario y en su caso el del administrador, para guiarse por la navegación del sistema, según cada función del negocio. Esta aceptación únicamente certifica la conformidad del usuario con la aplicación desarrollada, dando paso a su implantación en los puestos de producción. En este otro entorno, se realizarán repetidas y nuevas pruebas, entre las que figura la aceptación final del usuario, donde comprobando la funcionalidad del sistema en su entorno final de producción, dará su conformidad a la aplicación (Barranco de Areba, 2001).

1.2. Antecedentes de la Institución

San Cristóbal, forma parte del departamento de Cuscatlán, se encuentra ubicado en el extremo sur del departamento, a 9 kilómetros al sureste de Cojutepeque; sus puntos límites son: Al Norte por los municipios de El Carmen y Cojutepeque, al Sur por los municipios de Verapaz (departamento de San Vicente) y Jerusalén (departamento de La Paz), al Este por los Municipios de Santo Domingo y Verapaz (del departamento de San Vicente), y al Oeste por el Municipio de San Ramón (Ver Anexo 2, pág. 209).

El municipio posee una extensión territorial de 15.12 km² aproximadamente, de los cuales 0.22 km² corresponden al área urbana y 14.9 km² corresponden al área rural. Según el censo oficial de 2007, San Cristóbal tiene una población de 8,316 personas (DIGESTYC, 2007), se encuentra a 690 metros sobre el nivel del mar.

Dentro de las actividades económicas predominantes del municipio de San Cristóbal se encuentran las plantas hortenses, granos básicos y la caña de azúcar, así mismo la crianza de aves de corral y ganado vacuno, entre otros. La comercialización de estos productos la realizan dentro del municipio, en Cojutepeque y otros municipios aledaños.

Existen además actividades relacionadas a la pequeña industria y el comercio, entre las actividades de la pequeña industria se encuentran 40 trapiches (moliendas) donde se elabora el atado de panela y granjas familiares para la crianza de pollos. En el comercio local existen tiendas, cantinas, abarroterías y molinos de nixtamal.

San Cristóbal posee una zona urbana pequeña con un único barrio que alberga el parque central, la Alcaldía Municipal, la Unidad de Salud y la Iglesia Parroquial. Además posee

una zona rural extensa, distribuida en seis cantones con sus respectivos caseríos, los cuales se mencionan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 4.

Cantones y caseríos del municipio de San Cristóbal

Cantones	Caseríos
La Virgen:	Los Giles, Los Burgos, Los Rosales, El Riyón, Los Palacios, El Izote, El Pito, Eulalio Mendoza, Tiofilo Mendoza, La Loma y Los Beltrán.
Santa Anita:	Los Díaz, El Cucalón, El Chorizo, La Colonia, El Puente, El Albergue y La Joya.
San José (Arriba y Abajo):	Pérez Arias, Los Aragones, El Coyol, El Coyolito, Los Pajales, El Ramal de los Martínez, Los Pérez Martínez y Los Perdomo.
Santa Cruz (Arriba y Abajo):	Santa Cruz Arriba, Santa Cruz Abajo y Los Avilés
San Antonio:	Los Giles, Los Péñate y los González, Los Álvarez, La Escuela, La Iglesia y Los Reyes (Los Peña).
San Francisco:	Los Portillo, Los Mangos, Los Bolaños, Los Ramírez, Los Hernández, Los Acosta, Los Ángel, Los Méndez y los Ayala, La Joya, El Dispensario, El Coco, La Rinconada, La Ermita y Los Claveles.

Nota: Fuente Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

1.2.1. Misión

Trabajar por un mejor desarrollo humano sostenible en el municipio, responder a las demandas y necesidades de la población y brindar un servicio eficaz y oportuno al público en general. Gestionar recursos ante las diferentes instituciones nacionales e internacionales, coordinar con las diferentes instituciones locales y desarrollar una gestión municipal con transparencia de manera organizada y democrática, involucrando la participación de la población.

1.2.2. Visión

San Cristóbal es un municipio más seguro y organizado, con un sector agrícola fortalecido y con mejores fuentes de empleo, lo que disminuye la pobreza existente. Se encuentra desarrollado integralmente, la educación, salud y el cuidado y uso del agua son de mejor calidad. La ciudadanía se involucra de manera más directa a través de la organización comunitaria. Se tiene mayor relación entre la municipalidad y las comunidades. Se abren espacios de participación ciudadana y se profundiza el diálogo para el conocimiento de las necesidades locales; se trabaja en equipo y se practican valores humanos; todo ello posibilita un mayor desarrollo humano.

1.2.3. Estructura Organizativa

En la siguiente figura se describe la estructura organizativa de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Cuscatlán.

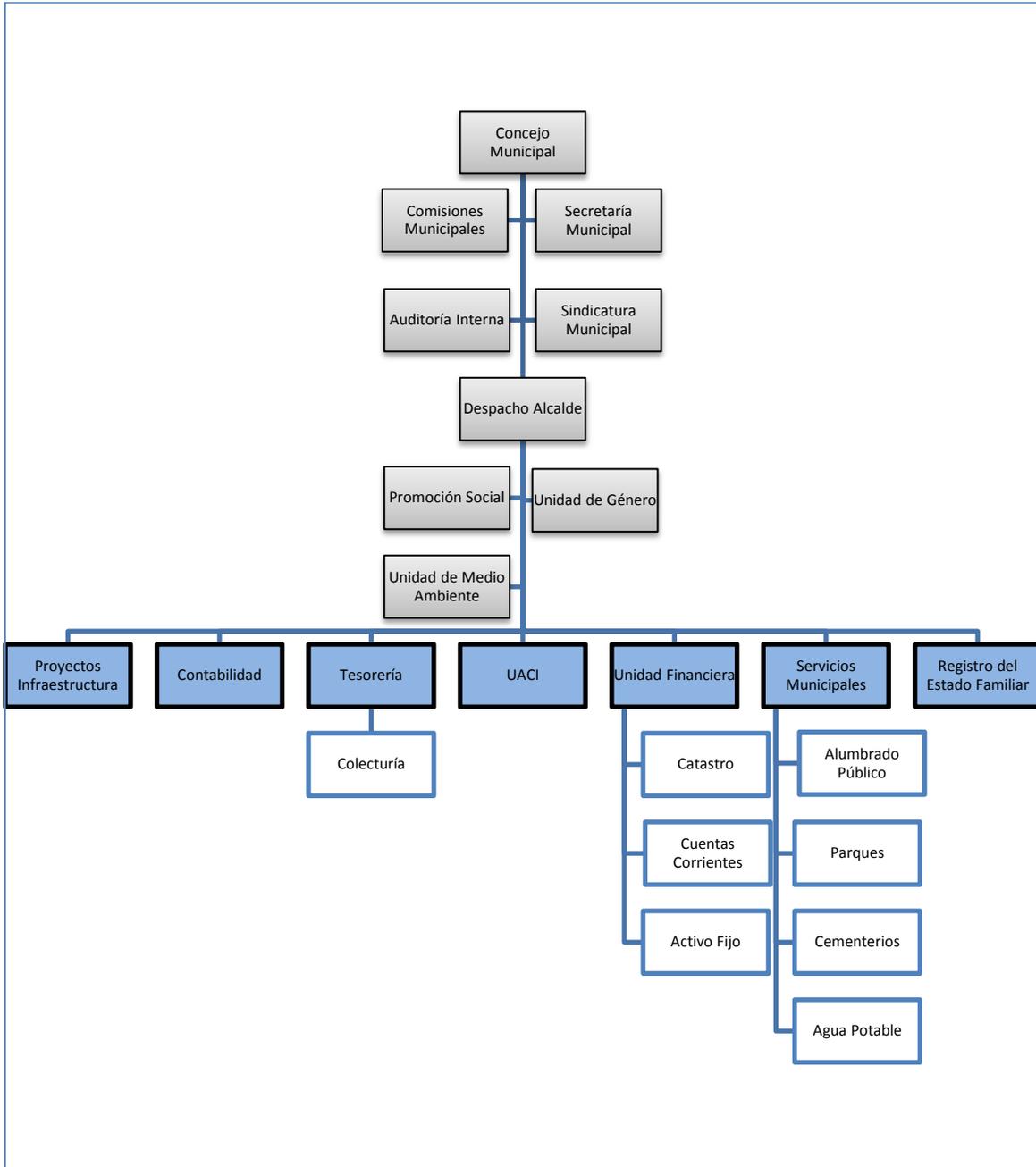


Figura 1: Estructura Organizativa de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

Nota: Fuente, Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

1.3. Factibilidades

El estudio de las factibilidades es importante para conocer si un proyecto es viable o no, a continuación se evalúa el proyecto en 3 factibilidades: Técnica, operativa y económica.

1.3.1. Factibilidad Técnica

La información obtenida gracias a la observación directa y la entrevista realizada a la alcaldía (ver Anexo 1, pág. 207) ha permitido conocer que la alcaldía cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para la implementación del proyecto, los cuales se mencionan a continuación en la tablas 5 y 6.

Tabla 5.

Software necesario para la implementación del proyecto

Clasificación	Software	Versión
Sistema operativo:	Windows XP SP 3.	Profesional.
Herramientas de escritorio:	Microsoft Office.	2013.
Navegador:	Firefox.	26.
Antivirus:	Nod32.	4.

Nota: Fuente propia.

Tabla 6.

Hardware necesario para la implementación del proyecto

Equipo	Descripción	Marca	Cantidad
PC:	Microprocesador 2.4 GHz. Monitor 17" CRT. Memoria RAM 1 GB. Disco Duro 500 GB.	DELL.	3
	Microprocesador 2.4 GHz. Monitor 17" LCD. Memoria RAM 1GB. Disco Duro 250GB.	HP.	2
	Microprocesador 2.0 GHz. Monitor 17" LCD. Memoria RAM 1GB. Disco Duro 250 GB.	DELL.	2
Impresora de Inyección:	Impresora de inyección de tinta de 4 cartuchos, negra, azul, amarillo, rojo.	EPSON.	1
Impresora Matricial:	Impresora con sistema de impresión matricial.	PANASONIC.	1

Nota: Fuente propia.

Recurso Humano

En cuanto a recurso humano la institución cuenta con personal capacitado en conocimientos fundamentales de informática, lo cual les permite hacer uso de aplicaciones de computadora y manipulación del equipo que posee, en la siguiente tabla se detalla la cantidad y distribución del personal de la alcaldía, pertenecientes a las unidades involucradas en la investigación.

Tabla 7.

Cantidad de empleados que laboran en alcaldía San Cristóbal.

Área	Cantidad de personal
Registro familiar:	1
UACI:	2
Catastro:	1
Unidad de la mujer:	1
Secretaría municipal:	4
Contabilidad:	2
Tesorería:	2
Total:	13

Nota: Fuente Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

1.3.2. Factibilidad Operativa

Luego del acercamiento a la Alcaldía Municipal de San Cristóbal podemos concluir con certeza que tanto los empleados como el alcalde y su concejo están en la total disponibilidad de apoyar la ejecución del proyecto, ya que éste será de beneficio en los procesos y servicios que la municipalidad ofrece a la comunidad.

El personal involucrado en las áreas que abarcará el sistema y el concejo, están de acuerdo en brindar información, que sirva para el desarrollo del proyecto, así como también software y/o hardware necesarios para la implantación del sistema informático.

1.3.3. Factibilidad Económica

A continuación se evalúa el costo de los procesos que se ejecutan actualmente en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal. Debido a razones de confidencialidad dentro de la alcaldía los empleados no dan a conocer el monto exacto de su salario, pero a cambio el secretario municipal ofreció la información de \$300.00 como sueldo base para los empleados en cada área, en la realidad el salario de los empleados varía de un área a otra, pero esta cantidad es el monto inicial que la alcaldía ofreció a cada uno de los empleados al inicio de sus operaciones en la institución.

Beneficios:

Para obtener los beneficios que un sistema informático ofrece, es necesario realizar una comparación de los costos por procesos realizados tanto en el sistema que se lleva actualmente como el propuesto, para ello se muestra a continuación el cálculo del sueldo por hora para cada área en la Alcaldía Municipal.

Fórmulas para la obtención de sueldo por hora:

Sueldo por día (SD) = Sueldo mes/30; Se toma el mes de 30 días.

Sueldo por hora (SH) = SD/8; Se consideran 8 horas laborales al día.

Una vez establecida las fórmulas se procede a obtener el sueldo por hora en las áreas de la alcaldía, dicho sueldo se describe en la siguiente tabla.

Tabla 8.

Salarios estimados de empleados de Alcaldía Municipal de San Cristóbal

Áreas	Salario (\$)	SD (\$)	SH (\$)
Catastro:	300	10	1.25
Colecturía:	300	10	1.25
Activo Fijo:	300	10	1.25
Unidad de la Mujer:	300	10	1.25
Registro del Estado Familiar:	300	10	1.25

Nota: Fuente Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

Según la información obtenida en la Tabla 8 el salario por hora en cada unidad es de \$1.25, con este dato se procede a obtener el costo anual de los procesos actualmente ejercidos en las diferentes áreas de la alcaldía.

El procedimiento es el siguiente:

Costo por actividad mensual= (SH*Duración del proceso convertido a horas).

Ejemplo: El registro de negocios toma 10 minutos, en horas equivale a 0.17 de hora. Esto multiplicado por SH (1.25) es igual a \$0.21 que corresponde al costo por actividad mensual.

Duración Anual = (Duración*Frecuencia anual).

Ejemplo: en esta operación la duración se tomará tal cual expresada en minutos, por lo tanto, siguiendo el ejemplo anterior y agregando una Frecuencia anual de 20 sería (10 minutos x 20) dando un total de 200 minutos al año por registro de negocios.

Costo anual = (Costo por actividad * Duración anual).

En este proceso se multiplica el resultado de las fórmulas anteriores.

En la siguiente tabla se describen los costos por procesos del sistema actual

Tabla 9.

Costo por procesos (Sistema Actual)

Áreas	Procesos	Duración (minutos)	Costo por actividad (\$)	Frecuencia anual (veces al año)	Duración anual (minutos)	Costo anual (\$)
Catastro:	Registro de propiedades en cementerio.	10	0.21	35	350	73.50
	Registro de negocios, contribuyentes (permanentes y temporales).	10	0.21	20	200	42.00
	Cálculo de mora para contribuyentes morosos.	10	0.21	12	120	25.20
	Cierre de negocios.	10	0.21	15	150	31.50
	Cálculo impuesto a negocios temporales.	5	0.10	15	75	7.50
	Registro de propiedad inmobiliaria.	10	0.21	8	80	16.80
	Cálculo de impuestos propiedad. Inmobiliaria.	5	0.10	12	60	6.00
	Cálculo de mora propiedad. Inmobiliaria.	5	0.10	12	60	6.00
	Generación de informe sobre Negocios.	30	0.63	12	360	226.80
	Generación de informe sobre contribuyentes morosos.	30	0.63	12	360	226.80
	Generación de informe sobre ingresos por catastro.	30	0.63	12	360	226.80
Colecturía:	Llenado de recibos.	5	0.10	1,800	9,000	900.00
	Cálculo de mora.	5	0.10	400	2,000	200.00
	Informe de ingresos diarios.	30	0.63	240	7,200	4,536.00
	Informe de ingresos mensual.	60	1.25	12	720	900.00
Activo Fijo:	Registro de activo.	5	0.10	8	40	4.00
	Consulta de un activo en específico.	5	0.10	14	70	7.00
	Registro de traslados.	5	0.10	6	30	3.00
	Control de mantenimiento.	5	0.10	10	50	5.00
	Dar de baja a un activo.	5	0.10	4	20	2.00
Unidad de la Mujer:	Elaboración de carpeta de proyecto.	90	1.88	4	360	676.80
	Registro de beneficiaria.	5	0.10	160	800	80.00
	Informe de avance de	30	0.63	8	240	151.20

Sigue en: Pág. 54

Viene de: Pág. 53

	proyecto.					
	Informe de gastos realizados por proyecto.	30	0.63	4	120	75.60
	Informes de violencia contra la mujer.	15	0.31	20	300	93.00
Registro del Estado Familiar:	Asentamiento de partida de nacimiento: -Elaboración de partida. -Elaboración de boleta. -Registro para RNPN. -Registro para DYGESTIC.	20	0.42	45	900	378.00
	Marginación de partida.	10	0.21	30	300	63.00
	Registro de acta de defunción: -Elaboración de acta. -Registro para RNPN. -Registro para DYGESTIC.	15	0.31	30	450	139.50
	Registro de partida de matrimonio.	10	0.21	24	240	50.40
	Extensión de partidas.	10	0.21	75	750	157.50
TOTAL					25,765	9,310.90

Nota: La duración de los procesos fueron estimados por los empleados durante la entrevista realizada en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

Fuente. Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

De acuerdo a las estimaciones de los empleados se invierten 25,765 minutos anualmente, eso equivale a 429 horas con 25 minutos al año para procesar la información referente a sus áreas, con lo cual se incurre en costos por salarios de \$ 9,310.90 anuales. (Datos obtenidos de la Tabla 9). Una vez establecidos los costos por procesos del sistema actual, se aplica el mismo procedimiento para el sistema propuesto, dado que el sistema aún no se ha desarrollado, se ha tomado como base un sistema similar implementado en la Alcaldía Municipal de Monte San Juan, proporcionado por COMURES, la información obtenida de este sistema ha sido la duración en minutos, los demás datos son calculados en base al sueldo de los empleados de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

En la siguiente tabla se describen los costos por proceso del sistema propuesto.

Tabla 10.

Costo por procesos (Sistema Propuesto)

Áreas	Procesos	Duración (minutos)	Costo por actividad (\$)	Frecuencia anual (veces al año)	Duración anual (minutos)	Costo anual (\$)
Catastro:	Registro de propiedades en cementerio.	7	0.15	35	245	36.75
	Registro de negocios, contribuyentes (permanentes y temporales).	7	0.15	20	140	21.00
	Cálculo de mora para contribuyentes morosos.	7	0.15	12	84	12.60
	Cierre de negocios.	7	0.15	15	105	15.75
	Cálculo impuesto a negocios temporales.	3	0.06	15	45	2.70
	Registro de propiedad inmobiliaria.	7	0.15	8	56	8.40
	Cálculo de impuestos propiedad. Inmobiliaria.	3	0.06	12	36	2.16
	Cálculo de mora propiedad inmobiliaria.	3	0.06	12	36	2.16
	Generación de informe sobre Negocios.	15	0.31	12	180	55.80
	Generación de informe sobre contribuyentes morosos.	15	0.31	12	180	55.80
	Generación de informe sobre ingresos por catastro.	15	0.31	12	180	55.80
	Colecturía:	Llenado de recibos.	3	0.06	1,800	5,400
Cálculo de mora.		3	0.06	400	1,200	72.00
Informe de ingresos diarios.		15	0.31	240	3,600	1,116.00
Informe de ingresos mensual.		15	0.31	12	180	55.80
Activo Fijo:	Registro de activo.	3	0.06	8	24	1.44
	Consulta de un activo en específico.	3	0.06	14	42	2.52
	Registro de traslados.	3	0.06	6	18	1.08
	Control de mantenimiento.	3	0.06	10	30	1.80
	Dar de baja a un activo.	3	0.06	4	12	0.72
Unidad de la Mujer:	Elaboración de carpeta de proyecto.	45	0.94	4	180	169.20
	Registro de beneficiaria.	3	0.06	160	480	28.80
	Informe de avance de proyecto.	15	0.31	8	120	37.20

Sigue en: Pág 56

Viene de: Pág. 55

	Informe de gastos realizados por proyecto.	15	0.31	4	60	18.60
	Informes de violencia contra la mujer.	15	0.31	20	300	93.00
Registro del Estado Familiar:	Asentamiento de partida de nacimiento: -Elaboración de partida (5 min). -Elaboración de boleta (1 min). -Registro para RNPN (5 min). -Registro para DYGESTIC (5 min).	10	0.21	45	450	94.50
	Marginación de partida.	5	0.10	30	150	15.00
	Registro de acta de defunción: -Elaboración de acta (5 min). -Registro para RNPN (5 min). -Registro para DYGESTIC (5 min).	10	0.21	30	300	63.00
	Registro de partida de matrimonio.	7	0.15	24	168	25.20
	Extensión de partidas.	5	0.10	75	375	37.50
TOTAL					14,376	2,426.28

Nota: Procedimiento:

Costo por actividad mensual = (SH*Duración en horas).

Duración Anual = (Duración*Frecuencia anual).

Costo anual = (Costo por actividad * Duración anual).

Fuente. Sistema Similar, Alcaldía Municipal de Monte San Juan.

Es notable la reducción de los tiempos necesarios para la realización de los procesos para el tratamiento de la información de **429** horas con 25 minutos del sistema actual (según la Tabla 9) a 14,376 minutos (según la Tabla 8) equivalente a **239** horas con 36 minutos anuales para el sistema propuesto, a la vez se asocia un ahorro de dinero equivalente a **\$6,884.62** lo que indica que el costo se ha reducido a casi **73.94%**, **lo que implica beneficios a la institución.**

Planificación de Recursos a Utilizar

Una vez determinado los beneficios del sistema es fundamental planificar los recursos para el desarrollo del proyecto, entre ellos se determinan:

- Recurso Humano.
- Recursos Materiales.
- Software.
- Recursos Económicos.

Recurso Humano.

El recurso humano es necesario y muy importante para el desarrollo del proyecto, esto requiere de personas adecuadas, con la combinación correcta de conocimientos, habilidades y en este caso con experiencia en el área de informática, aplicadas principalmente al análisis y desarrollo de software de información.

La inversión del recurso humano necesario para el desarrollo del proyecto se describe en la siguiente tabla.

Tabla 11.

Inversión del recurso humano a utilizar

Actividad	Horas	Recursos	Total Horas	Sueldo C/U (\$)	Costo x Hora (\$)	Total (\$)
Anteproyecto:	80	3	240	1,000.00	4.17	1,000.80
Requerimientos, diseño, programación:	320	3	960	1,000.00	4.17	4,003.20
Implementación del sistema:	160	3	480	1,000.00	4.17	2,001.60
COSTO TOTAL						7,005.60

Nota: Para la ejecución de un proyecto de tesis, los valores reales correspondientes a sueldo son iguales a “cero”, pero para efectos del evalúo económico del proyecto es necesario determinarlos ya que de esta manera se conocerá si el proyecto es factible en la realidad.

El salario mensual es de \$1,000 (Basado en el promedio pagado por el ministerio de hacienda de El Salvador, para un programador web) equivalente a \$4.17 la hora; (1000/30 dividido por 8 horas laborales=4.17).

Total (\$) = Total Horas * Costo x Hora.

Fuente propia.

Los datos fueron obtenidos de la siguiente manera: Para cada actividad se tomaron en cuenta la cantidad de días que se llevará a cabo y se estimó que se trabajarían 4 horas por día, 5 días a la semana.

Recursos Materiales.

En esta sección se detalla todo el equipo informático que se va a utilizar para llevar a cabo la realización del proyecto. A continuación en la siguiente tabla se detallan los recursos a utilizar para determinar la inversión.

Tabla 12.

Equipo informático hardware para desarrollo del proyecto.

Equipo	Cantidad	Costo \$	Total \$
Tipo: Laptop Procesador: Core 2 Duo 2.0 a GHz Memoria: 3 GB DDR2 Disco Duro: 160 GB SO: Windows 7 Ultimate 32 bits	1	375.00	375.00
Tipo: Netbook hp-mini 110 Procesador: Intel Atom a 1.66 GHz Memoria: 1 GB DDR2 Disco Duro: 250 GB SO: Debian Wheezy 7.3, Windows 7 Ultimate 32 bits	1	275.00	275.00
Tipo: Desktop Monitor: LG Procesador: AMD Athlon II X2 255 a 3.10 GHz Memoria: 4 GB DDR3 Disco Duro: 500 GB SO: Windows 7 Ultimate 32 bits, Linux Deepin 2013	1	380.00	380.00
Impresora Multifunción Canon:	1	54.00	54.00
Memoria USB 8GB Kingston:	3	7.25	21.75
Router:	1	30.00	30.00
TOTAL:			1,135.75

Nota: Fuente propia.

Los materiales necesarios por el equipo de desarrollo para la realización del proyecto se describen en la siguiente tabla.

Tabla 13.

Inversión de recursos materiales

Tipo de Gasto	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Costo (\$)
Empastado:	3	10.00	30.00
Anillado (2 por cada etapa):	6	1.50	9.00
Cuadernos de apuntes:	3	0.50	1.50
Discos compactos:	1 caja (25 unidades).	6.25	6.25
Fastener:	1 caja.	1.00	1.00
Fotocopias:	3500	0.03	105.00
Lapiceros:	1 caja.	2.15	2.15
Lápices:	1 caja.	1.50	1.50
Marcadores:	5	1.99	9.55
Papelería:	Papel bond (10 resmas).	4.00	40.00
	Etiquetas de Discos (caja).	5.00	5.00
	Folders (caja).	5.00	5.00
Tinta para impresora:	Negra (5 unidades).	18.00	90.00
	Color (5 unidades).	20.00	100.00
TOTAL:			405.95

Nota: Fuente propia.

Servicios

Además del hardware y los demás materiales descritos en las tablas anteriores, es necesario especificar el costo de los servicios básicos que se ha utilizado en el desarrollo del proyecto, los cuales son: energía eléctrica, agua e internet; los cuales se describen a continuación.

Energía Eléctrica

El consumo debe expresarse en Kilowatt (KW) y la tarifa está determinada por la Distribuidora de Energía Eléctrica CAESS; de tipo residencial no subsidiada para

consumos mayores A 99 KWH/mes la cual tiene un valor de \$0.204387, costo de comercialización es de \$0.814817, cargo de distribución de \$0.047991.

El total de KW que consume cada equipo se describe en la Tabla 14, dicha información se ha obtenido según las especificaciones de cada equipo, la impresora consume 150 watt lo que equivale a 0.15kw.

A continuación en la siguiente tabla se determina el consumo mensual de cada equipo.

Tabla 14.

Cálculo del consumo de energía mensual

Equipo	Consumo en KW	Horas de uso al día	Consumo diario	Días de uso al mes	Consumo mensual
Laptop:	0.15	4h	0.60 KWh	20	12.00 KWh
Netbook:	0.10	4h	0.40 KWh	20	8.00 KWh
Desktop:	0.17	4h	0.68 KWh	20	13.60 KWh
Impresora:	0.15	4h	0.60 KWh	20	12.00 KWh

Nota: Consumo Diario=Consumo en KW * Horas de uso al día.

Consumo Mensual=Consumo diario * Días de uso al mes.

KWh = Kilowatt hora.

Fuente propia.

Una vez obtenido el consumo mensual de cada equipo en KWh se le aplica la tarifa de energía eléctrica correspondiente, El total en dólares del consumo de energía eléctrica se describe en la siguiente tabla.

Tabla 15.

Costo total de energía originada por el equipo

Equipo	Costo Consumido (\$)
3 Computadoras (33.6 KWh)	6.87
1 impresoras (12.0 KWh)	2.45
CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL	9.32
(+) Costo de Comercialización	0.814817
(+) Cargo por Distribución	0.047991
TOTAL CONSUMO DE ENERGÍA POR MES	10.18

Nota: Fuente propia.

Costo Consumido=Total consumido*0.204387.

El tiempo de desarrollo del proyecto son 12 meses, en los cuales incluye la programación, recopilación de datos en internet, consultas online, elaboración de manuales, etc. Por lo tanto los costos de servicios son los que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 16.

Costo de servicios básicos

Descripción	Meses	Costo mensual (\$)	Total (\$)
Energía eléctrica:	12	10.18	122.16
Agua potable:	12	1.60	19.20
Servicio de internet:	12	7.70	92.40
TOTAL SERVICIOS AL AÑO:			233.76

Nota: Fuente propia.

El Total se obtiene de multiplicar la cantidad de meses por el costo mensual.

Procedimiento para obtener el agua e internet.

Costo mensual= (Total de recibo / 30 días) * 20 días laborales.

Total de Recibo Agua: \$2.40.

Total de Recibo Internet: \$11.55.

Total=Precio unitario * 12 meses.

Software

A continuación en la siguiente tabla se describe el software utilizado para el desarrollo así como su respectivo costo.

Tabla 17.

Software libre a utilizar para desarrollo del sistema

Software	Cantidad	Costo (\$)
Sistema operativo Ubuntu:	3	0.00
Gestor de base de datos Postgresql:	3	0.00
Bluefish:	3	0.00
Netbeans:	3	0.00
Editor de imágenes vectoriales inkscape:	3	0.00
Editor de imágenes GIMP:	3	0.00

Nota: El software a utilizar para desarrollar el sistema será gratis por lo que el equipo desarrollador del proyecto no incurrirá en gastos para su adquisición.

Fuente propia.

Es importante aclarar que el software utilizado para el desarrollo del proyecto es software libre, por lo cual no requiere de amortización, en cambio la herramienta ofimática para el desarrollo es Microsoft Office, lo cual si tiene costo de adquisición, dicho costo se describe a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 18.

Software con costo.

Software	Cantidad	Costo (\$)	Total (\$)
Office student 2010:	3	100.00	300.00
Total:			300.00

Nota: El único software que se comprará será el que se presenta en esta tabla.

Fuente propia.

Amortización de software

En el artículo 30-A de la ley del impuesto sobre la renta declara cómo se aplica la amortización a un software en desarrollo o adquirido.

Art. 30-A.- Es deducible de la renta obtenida mediante amortización, el costo de adquisición o de producción de programas informáticos utilizados para la producción de la renta gravable o conservación de su fuente, aplicando un porcentaje fijo y constante de un máximo del 25% anual sobre el costo de producción o adquisición.

En los bienes que se consumen o agotan en un período no mayor de doce meses de uso o empleo en la producción de la renta, su costo total se deducirá en el ejercicio en que su empleo haya sido mayor, según lo declare el contribuyente (Decreto No. 134, 1991).

Formula de Amortización=Precio/ (vida útil 4 años).

Cálculo:

Amortización del software = Precio (\$) / años de vida útil.

Amortización del software (Microsoft office Student 2010)= 100 / 4 años = 25 x 3 licencias hace un total de \$75.

En la siguiente tabla se describe la amortización anual del software utilizado para el desarrollo del proyecto.

Tabla 19.

Amortización de software.

Software	Cantidad	Costo Unidad (\$)	Costo total (\$)	Total amortizado (\$)
Office Student 2010	3	100.00	300.00	75.00
Costo total por amortización				75.00

Nota: En la tabla se muestra la amortización que tendrá el software transcurrido un año de uso.

Fuente propia.

Resumen de Costos

Una vez determinado los costos en las tablas 11,12,13,16 y 19 se presenta la siguiente tabla de resumen de costos para obtener el valor total del proyecto.

Tabla 20.

Resumen de costos de desarrollo

No.	DESCRIPCIÓN	DETALLE	TOTAL (\$)
1	Recursos Humanos:	Desarrollo del software.	7,005.60
2	Recursos Materiales:	Papejería y útiles.	405.95
		Hardware.	1,135.75
3	Software:	Software.	75.00
4	Otros recursos:	Energía Eléctrica.	122.16
		Internet.	92.40
		Agua Potable.	19.20
SUBTOTAL			8,856.06
5	Imprevistos 5%		442.80
TOTAL			9,298.86

Nota: Fuente propia.

Se ha determinado que el costo total del proyecto será de \$9,298.86.

Análisis costo/beneficio.

Según los costos obtenidos en la Tabla 20 la inversión inicial será de \$ **9,298.86** valor que debe ser amortizado, dicho proceso se muestra a continuación.

Nomenclatura: An = Cantidad Anual Amortizable.

$V_u = \text{Vida Útil.}$

$I = \text{Inversión Inicial.}$

$V_r = \text{Valor Residual o de Salvamento.}$

Fórmula para la depreciación:

$$A_n = (I - V_r) / 4.$$

Datos:

$$I = \$9,298.86.$$

$$V_r = 0.$$

$$V_u = 4 \text{ años.}$$

Procedimiento:

$$A_n = (9,298.86 - 0) / 4$$

$$\mathbf{A_n = 2,324.72.}$$

Esta cantidad amortizable es de utilidad al momento de realizar el flujo de efectivo del proyecto, no sin antes calcular los gastos de operación que tendrá el sistema ya implantado.

Gastos de operación de energía eléctrica.

Se prevé que los gastos operativos una vez implementado el sistema serán los siguientes.

Basados en la información de la **Tabla 14** una computadora de escritorio consume 0.17 Kw.

Consumo 1 PC Escritorio = (0.17kw * 8h laborables * 20 días laborables) => 27.2KW

mensuales. Los gastos de operación al mes se calculan en la siguiente tabla:

Tabla 21.

Gastos de operación de energía eléctrica

Equipo	Costo Consumido (\$)
7 Computadoras: (190.4 KWh)	38.92
2 impresoras: (24.0 KWh)	4.91
CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL:	43.83
(+) Costo de Comercialización:	0.814817
(+) Cargo por Distribución:	0.047991
TOTAL CONSUMO DE ENERGÍA POR MES:	44.69

Nota: Costo Consumido=Total consumido*0.204387.

Fuente propia.

De acuerdo al total de la Tabla 21, se prevé un consumo mensual de \$44.69, a esto hay que sumarle otros gastos operativos los cuales se presentan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 22.

Otros gastos operativos

DESCRIPCIÓN	MENSUAL (\$)	ANUAL (\$)
Electricidad:	44.69	536.28
Gasto de papel:	5.50	66.00
Gasto de tinta:	15.00	180.00
CD para realización de copias de respaldo:	0.25	3.00
TOTAL:		785.28

Nota: El total anual se obtiene multiplicando el total mensual por los 12 meses del año.

Fuente propia.

Flujo de Efectivo

La diferencia entre el sistema actual y el propuesto visto en las Tablas 7 y 8 dieron como resultado \$6,884.62 lo que se asocia a un beneficio por reducción de costos, esta cantidad se utiliza como parámetro para el flujo de efectivo, el cual se contrasta con la inversión inicial y los gastos de operación obtenidos en la Tabla 20, también se incluye la amortización de software obtenida anteriormente.

Cabe aclarar que la amortización se encuentra únicamente reflejada en la siguiente tabla, ya que el producto terminado se considera una donación de la FMP-UES a la alcaldía, por tal razón no se opera la amortización.

El flujo de efectivo sirve para realizar los cálculos para el Valor Presente Neto (VPN) y conocer si el proyecto es factible o no económicamente, dicho flujo de efectivo se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 23.

Flujo de efectivos

No.	Razón	Caso	Valor anual \$				
			AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
1	Beneficios	Reducción de los costos		\$6,884.62	\$6,884.62	\$6,884.62	\$6,884.62
Total Beneficio (+)				\$6,884.62	\$6,884.62	\$6,884.62	\$6,884.62
2	Gastos	Inversión inicial	-9,298.86				
		Gastos de operación anual		\$ 785.28	\$ 785.28	\$ 785.28	\$ 785.28
		Amortización		\$ 2,324.72	\$ 2,324.72	\$ 2,324.72	\$ 2,324.72
Total Gastos (-)				\$ 785.28	\$ 785.28	\$ 785.28	\$ 785.28
Beneficios Netos (Beneficios - Gastos)			-9,298.86	\$6,099.34	\$6,099.34	\$6,099.34	\$6,099.34

Nota: Fuente propia.

Proceso de Flujo de Efectivo

El VPN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

Se ha tomado el valor de i de 10.72% o tasa de préstamos mayores de un año, según la asociación bancaria salvadoreña ABANSA y "n" con valor de 4 que es el tiempo de vida útil del software, establecida en la ley de impuesto sobre la renta.

$n=4$ $i=10.72\%$.

La siguiente figura muestra de forma gráfica los flujos de efectivo proyectados dentro de los próximos cuatro años.



Figura 2: Flujos de efectivo.

Nota: Fuente propia.

$$VPN = -I_0 + \sum_{n=1}^n \left(\frac{F}{(1+i)^n} \right)$$

$$VPN = -9,298.86 + \$6,099.34 \left(\frac{1}{(1.1072)^1} \right) + \$6,099.34 \left(\frac{1}{(1.1072)^2} \right) + \$6,099.34 \left(\frac{1}{(1.1072)^3} \right) + \\ \$6,099.34 \left(\frac{1}{(1.1072)^4} \right)$$

$$VPN = \$ 973.76$$

Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Es un método muy simple de aplicar, pues es una medida que relaciona los ingresos netos anuales de un proyecto con la inversión requerida por el mismo. El resultado es el tiempo que se tardará en recuperar la inversión en un proyecto, a pesos corrientes, no constantes (Levy, 2005).

Su fórmula es la siguiente

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Dónde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión Inicial.

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

Datos

a=1

b=\$9,298.86

c=\$6,099.34

d= \$6,099.34

$$\text{PRI} = 1 + \frac{(\$9,298.86 - \$6,099.34)}{\$6,099.34}$$

$$\text{PRI} = 1.53$$

Para expresar el número de meses a la cantidad anterior se le resta el número entero (1) y lo restante (0.53) se multiplica por 12 para determinar el número de meses del año siguiente, después al resultado obtenido se le vuelve a restar el entero obtenido de la operación y se obtiene el número de días del mes, luego para sacar los minutos por el número de minutos que tiene una hora (A continuación se explica).

$$\text{Meses} = 12 * 0.53 = 6.36 \text{ meses.}$$

$$\text{Días} = 0.36 * 30 = 10 \text{ días.}$$

La inversión se recuperará al 1º año con 6 meses.

Conclusión de Factibilidades

- El personal de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal reconoce la importancia de contar con un sistema informático que les facilite la realización más eficiente de sus procesos en cuanto a la gestión de sus áreas correspondientes.
- En cuanto a la factibilidad técnica se determinó que la institución cuenta con el equipo de software y hardware adecuado para el funcionamiento del sistema informático.
- Se ha utilizado la técnica del valor presente neto (VPN), con el propósito de determinar el valor actual del sistema informático, durante la vida útil de 4 años. Se ha tomado como tasa de descuento $i=10.72\%$, dando como resultado, un valor

presente neto de \$973.76, lo que representa que al traer todos los flujos netos de efectivo al presente, se obtendría de la inversión hecha en el sistema informático beneficios por ésta misma cantidad, lo que demuestra que es factible realizar la inversión.

- A través del cálculo del periodo de recuperación de la inversión (PRI) se determinó que la inversión se recuperará en el 1° año con 6 meses.

CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL

En el segundo capítulo, se describe el análisis realizado sobre la situación actual de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, en donde primeramente se presenta una descripción de los procesos manuales que actualmente realiza la institución, posteriormente y tomando como base el análisis de los procesos actuales, se realiza la definición y el planteamiento de la problemática encontrada haciendo uso de la técnica del diagrama de Ishikawa para poder determinar la problemática central que afecta a la institución; finalmente se realiza una descripción del sistema actual utilizando la técnica de análisis del enfoque de sistemas.

2.1.Descripción de los Procesos Actuales

Actualmente la Alcaldía Municipal de San Cristóbal realiza sus procesos de forma manual a excepción del proyecto de agua potable, donde ya cuentan con un sistema informático para su control. A continuación se describen los procesos realizados de acuerdo a las siguientes áreas:

1. *Catastro*

Registro de propiedades en el cementerio municipal: Este proceso se realiza cuando una persona llega a la alcaldía a reservar un nicho en el cementerio municipal, se le extiende un título de propiedad con el cual debe presentarse cuando vaya a utilizar su nicho al momento de enterrar un familiar.

Registro de negocios: Este proceso se realiza cada vez que se abre un nuevo negocio en el municipio de san Cristóbal, se realiza un estudio previo llamado Diligencias de calificación, donde se recopila información del contribuyente así como del negocio ¿cuál es su capital?, ¿cuáles son sus ganancias?, ¿dónde está situado?, etc. Al finalizar el estudio se almacena la información del negocio en una ficha de color azul, la cual sirve para llevar el respectivo estado de cuenta. Este proceso se realiza una vez cada mes aproximadamente, esto puede parecer poco pero el proceso que se lleva durante el estudio puede tardar varias semanas de acuerdo a la información proporcionada por el contribuyente.

Registro de contribuyentes: Cuando se inscribe un nuevo negocio o una propiedad inmobiliaria también se debe inscribir el nuevo contribuyente si fuese necesario, este proceso puede parecer implícito en otros procesos pero se debe considerar aparte ya que es de suma importancia tener un control de cada uno de ellos.

Cálculo de mora e intereses: Este proceso resulta muy engorroso ya que de cada contribuyente se tiene una ficha en la cual se mantiene el estado de cuenta, en dicha ficha se escribe y borra con lápiz los meses que se adeudan o se pagan, si se entra en estado moroso se realiza una carta al contribuyente con el respectivo estado de cuenta a la dirección física que se proporcionó cuando se realizó el respectivo registro.

Cierre de negocio: Cuando un contribuyente desea cerrar su negocio se procede a realizar una inspección donde se confirma que ha dejado de funcionar, para después eliminar la respectiva ficha, esto provoca que no se puedan tener un registro exacto de aquellos negocios que han funcionado con anterioridad.

Registro de propiedad inmobiliaria: Cuando se construye una nueva vivienda y se procede a brindarle los servicios que cobra la Alcaldía Municipal (alumbrado público, fraguado, empedrado de calles).

2. Colecturía

Control de cobros: Cada servicio que brinda la alcaldía como certificación de partidas de nacimiento, pagos de impuestos, etc. Representan para la alcaldía una entrada de efectivo, esto debe ser contabilizado, sin embargo en la actualidad cada unidad al interior de la alcaldía cobra los servicios que se presta a la población.

Registro y control de nuevos impuestos: Los nuevos impuestos son cargados a la unidad de catastro más sin embargo después de un análisis por parte del grupo desarrollador y el secretario municipal se llegó al acuerdo que debe ser colecturía quien maneje los nuevos impuestos municipales y su respectivo control (modificación y datos de baja o remoción).

Impresión de recibos: Cada una de las unidades extiende su respectiva factura por los servicios que presta por ejemplo en catastro se tienen las especies para el cobro a contribuyentes, en registro familiar se tiene las especies para el cobro de certificación de partidas de nacimiento, matrimonio, defunción, cuando lo ideal sería que colecturía a través de este proceso se encargue de dichos cobros con la especie correcta.

Actualización de tasas de intereses: Este proceso se debe a que las tasas de intereses son cambiantes cada periodo de tiempo por lo cual se debe mantener una constante actualización, actualmente esto se maneja en catastro.

3. Activo Fijo

Registrar un nuevo activo: Este proceso consiste en realizar el registro de un nuevo activo en los libros correspondientes, asignándole a éste un código de inventario y especificando a que unidad de la alcaldía le corresponderá hacer uso del nuevo activo.

Modificar información de activo: Este proceso consiste en la modificación de la información registrada para un activo en específico, como por ejemplo la ubicación de dicho activo.

Consulta de Activos: Consiste en realizar búsquedas de la información de determinados activos, ya sea para realizar modificaciones en dicho registro o para realizar reportes de estos.

Traslados de Activos: Consiste en la modificación de los registros de activos, para especificar una nueva ubicación en la cual se utilizará el activo en cuestión.

Depreciación de Activos: Consiste en la realización del cálculo y registro de la depreciación de un activo en específico, según lo establecido por la ley de acuerdo al tipo de activo.

Control de Mantenimiento: Consiste en el registro de las diferentes reparaciones que son realizadas en determinado activo, especificando datos como lo son el coste, tipo de reparación o mantenimiento, etc.

Descargo de Activo: Consiste en registrar que un activo viejo o dañado se ha sacado del inventario para ser desechado, donado o vendido.

4. Unidad de la Mujer

Registro de datos personales: Consiste en realizar un registro de la información personal de las personas que han recibido algún tipo de asesoría o que se han inscrito en algún proyecto ejecutado por esta unidad.

Control de asesorías: Consiste en el control de información sobre las diferentes asesorías que son proporcionadas a usuarios de esta unidad.

Control de proyectos: Consiste en la realización del control y seguimiento de la ejecución de los proyectos realizados por esta unidad.

5. Registro del Estado Familiar

Asentamiento de recién nacidos: Para el asentamiento de un recién nacido, es necesario presentar ante el jefe del registro del estado familiar, los documentos de identidad de los progenitores y el boleto de nacimiento que se les fue entregado en el hospital; en el caso de no contar con este boleto será necesario presentar dos testigos que comparezcan ante el jefe del registro del estado familiar. Luego de haber sido asentado el recién nacido se deberán rellenar los formularios de registro de nacimiento que serán entregados a la DIGESTYC.

Marginación de partidas de nacimiento: Este proceso consiste en anexar nueva información al margen de la partida de nacimiento en el libro original.

Certificación de partidas de nacimiento: Para la certificación de una partida de nacimiento es necesario realizar una búsqueda manual del registro original en el libro de partidas de nacimiento, según la fecha de nacimiento, posteriormente es necesario digitar o

escanear la partida de nacimiento y editarla en un software de procesamiento de texto, para luego poder imprimirla.

Registro de actas de matrimonio: Este proceso consiste en registrar formalmente la información sobre los matrimonios efectuados en el municipio.

Certificación de partidas de matrimonio: Este proceso consiste primeramente en realizar la búsqueda de la partida de matrimonio, según la fecha del matrimonio que se desea encontrar, posteriormente es necesario digitar o escanear el registro original de la partida de matrimonio, para luego ser editada en un software de procesamiento de texto, y por último poder imprimirla.

Elaboración de constancias: Este proceso consiste en la extensión de documentos que hagan constar la veracidad de algún tipo de información, como podría ser por ejemplo: Constancias de minoridad.

Registro de partida de defunción: Los familiares del fallecido deben de presentarse ante el jefe del registro del estado familiar para declarar el fallecimiento del familiar y que se realice el asentamiento correspondiente. Posteriormente debe de rellenarse el certificado de defunción que será enviado a la DIGESTYC.

Extensión de partidas de defunción: Para la extensión de una partida de defunción es necesario realizar una búsqueda manual del registro original en el libro de partidas de defunción, según la fecha de defunción, posteriormente es necesario digitar o escanear la partida de defunción y editarla en un software de procesamiento de texto, para luego poder imprimirla.

Elaboración de estadísticas: Esta tarea consiste en contabilizar los nacimientos, defunciones, matrimonios, certificación de documentos como partidas de nacimiento, y cualquier otro tipo de eventos similares que sean registrados en la unidad.

Elaboración de reportes: Esta tarea consiste en la elaboración de reportes donde se detalle todo el acontecer relevante de los procesos realizados en el registro del estado familiar, dichos reportes contienen información estadística sobre las tasas de natalidad, mortandad, matrimonio, extensión de partidas de nacimiento, etc. estos reportes se realizan con la finalidad de ser presentados al concejo municipal para su posterior análisis.

2.2. Definición y Planteamiento del Problema

2.2.1. Definición del Problema

La realización del proyecto se basa en el desarrollo de una serie de investigación documental a través de herramientas y técnicas que faciliten el acceso a la información para poder darle solución a la problemática detectada por el equipo desarrollador del proyecto.

A continuación se detallan las herramientas y técnicas de investigación utilizadas en la recolección de datos.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas al encargado de cada área, con el objetivo de recopilar la información necesaria para poder analizar mejor la problemática que les afecta (Véase Anexo 1, pág. 207).

Observación Directa

Algo muy importante para tener acceso a la información, es realizar la observación directa, esta consistió en llegar a la alcaldía y a través de ella se analizaron los procesos de administración de flujos de efectivo y control de empleados.

2.2.2. Diagrama Ishikawa.

Habiendo utilizado las técnicas de recolección de datos, que se mencionaron anteriormente se pudieron detectar las necesidades de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, estas necesidades han sido analizadas mediante un diagrama de Ishikawa el cual se presenta a continuación en la siguiente figura.

Análisis de la Situación Actual en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal

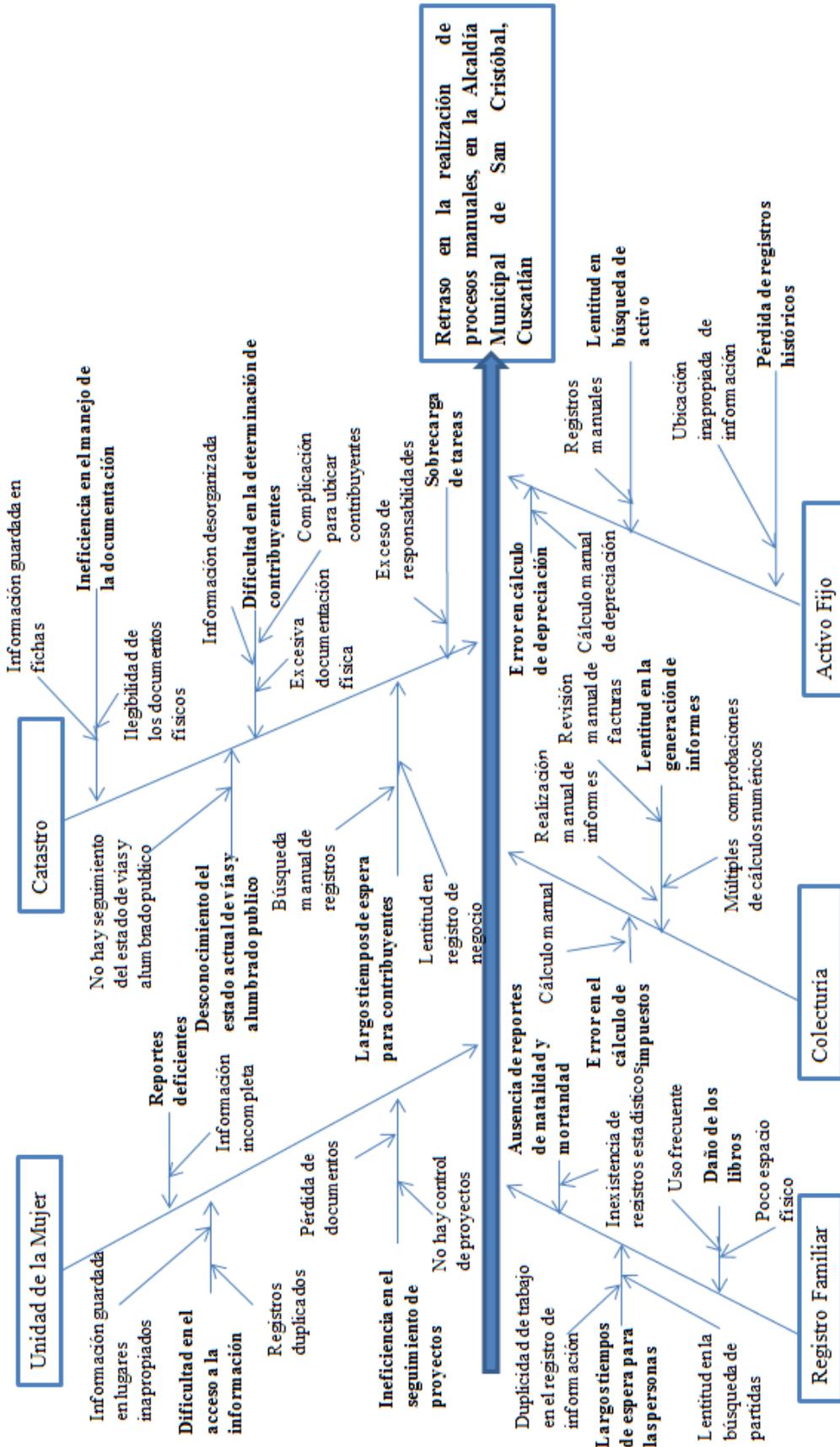


Figura 3: Análisis de la situación actual con diagrama de Ishikawa.
Nota: Fuente Propia

Descripción de las causas del diagrama Ishikawa.

A continuación se describen las causas y sub-causas encontradas en el diagrama Ishikawa.

Unidad de género:

- **Dificultad en el acceso a la información:** La unidad de la mujer está iniciando operaciones al interior de la Alcaldía Municipal, por lo cual no posee un lugar físico definido para sus actividades, por esto los documentos no se encuentran en un mismo lugar.
 - **Información guardada en lugares inadecuados:** La información de los proyectos se almacena en lugares cercanos a ventanas o puertas esto conlleva al deterioro o pérdida de documentos.
 - **Registros duplicados:** Cuando se realizan reportes existen datos sesgados ya que hay múltiples registros de una misma información con fechas diferentes, esto dificulta el trabajo del encargado.
- **Ineficiencia en el seguimiento de proyectos:** los proyectos que se realizan no tienen un seguimiento adecuado y por ello no se puede definir qué tan avanzado está un proyecto o cuanto se ha invertido según el presupuesto.
 - **Perdida de documentos:** Como los documentos no se almacenan en un solo lugar, existe pérdida de documentos que son necesarios para realizar el respectivo control de cada proyecto.
 - **No hay control de proyectos:** los proyectos se ejecutan sin que se realice algún tipo de control sobre los mismos.

- **Reportes deficientes:** Los reportes omiten información que puede ser esencial para la toma de decisiones.
 - **Información incompleta:** Existe pérdida de documentos lo que produce pérdidas de información al interior de la unidad, al no haber un seguimiento de proyectos al intentar realizar un reporte referente a ello queda pobre de información, ya que solo incluye las personas beneficiadas y es difícil tener el control exacto de los costos incurridos a la fecha.

Catastro:

- **Ineficiencia en el manejo de la documentación:** La información tiene que reemplazarse cada vez que se daña porque no se guarda en un lugar adecuado, y esto sólo se conoce en el momento que el contribuyente está presente para realizar un trámite y se busca su ficha, lo que provoca incomodidades cuando la ficha se encuentra ilegible o dañada.
 - **Información guardada en fichas:** La información sobre contribuyentes se guarda en fichas y son apiladas en un escritorio, lo que provoca lentitud al momento de calcular el estado de cuentas de un contribuyente, ya que tiene que buscar un registro ficha por ficha.
 - **Ilegibilidad de los documentos físicos:** Debido a que los documentos son escritos a mano, y estos sufren daños por el uso y tiempo, en ocasiones se vuelven ilegibles, por lo que tienen que pasarlos en limpio nuevamente.
- **Desconocimiento del estado actual de vías y alumbrado público:** No se realiza un control del estado de las lámparas y vías públicas, debido a que no se lleva un

control formal sobre daños, por ejemplo cuando se daña una lámpara se anota en un papel, en ocasiones éste se pierde y se olvida que dicha lámpara está dañada.

- **No hay seguimiento del estado de vías y alumbrado público:** No existe seguimiento del estado de las lámparas y las vías públicas, lo que genera inconformidad en la población cuando estas se dañan y la alcaldía no hace nada al respecto.
- **Dificultad en la determinación de contribuyentes:** Las fichas de contribuyentes ubicadas en lugares no apropiados genera lentitud al ubicar un contribuyente en específico para calcular su morosidad, y al momento de realizar un reporte general es necesario revisar ficha por ficha el estado de cuenta de cada contribuyente.
 - **Información desorganizada:** Las fichas de los contribuyentes no están ordenadas alfabéticamente lo que genera complicaciones al momento de buscar un registro en específico.
 - **Excesiva documentación física:** La cantidad de fichas y comprobantes de pago de los contribuyentes hace difícil la búsqueda de un contribuyente en específico.
 - **Complicación para ubicar contribuyentes:** Se considera contribuyente a las personas que tienen negocio como a las que no, en ocasiones es difícil obtener la ubicación de la vivienda de una persona para determinar si el impuesto de una lámpara X le corresponde o no a esa persona.
- **Largos tiempos de espera para contribuyentes:** Los contribuyentes que llegan a pagar sus impuestos o a conocer sus estados de cuenta tienen que esperar mucho tiempo mientras se atienden a otros contribuyentes.

- **Búsqueda manual de registros:** las búsquedas manuales son muy lentas cuando se necesita saber el estado de cuenta de una persona en específico, debido a la cantidad de información desorganizada.
- **Lentitud en registro de negocio:** El proceso para inscribir un negocio tarda mucho tiempo generando largos tiempos de espera para las demás personas que necesitan realizar sus trámites.
- **Sobrecarga de tareas:** Algunas de las funciones del área de colecturía han sido delegadas a la encargada de catastro provocando doble trabajo al momento de ejercer sus operaciones.
 - **Exceso de responsabilidades:** Algunas tareas que deberían estar asignadas a colecturía están a cargo de la unidad de catastro, ya que la encargada cobra los recibos de los servicios ofrecidos por su unidad.

Activo fijo:

- **Error en cálculo de depreciación:** Cada activo al interior de la Alcaldía Municipal posee su registro de depreciación por año, aunque se han constatado errores en libros.
 - **Cálculo manual de depreciación:** El cálculo manual de la depreciación es fuente de muchos errores.
- **Lentitud en búsqueda de activos:** El proceso de búsqueda de activos conlleva pérdida de tiempo, ya que los libros no están escritos por una sola persona y se dificulta su lectura.

- **Registro manual:** En la unidad de activo fijo han existido diferentes encargados, por lo cual el registro manual de libros posee varios tipos de caligrafía, lo que provoca ilegibilidad.
- **Perdida de registros históricos:** Los registros históricos se pierden conforme pasa el tiempo, ya que se almacenan hasta en los pasillos de la Alcaldía Municipal.
 - **Ubicación inapropiada de información:** La información esta almacenada en diversos estantes de manera desordenada por lo que da lugar al extravío de registros.

Colecturía:

- **Error en el cálculo de impuestos:** En la actualidad se reciben reclamos por parte de la población, por errores de cálculo de impuestos, para solucionar esta problemática se tiene que volver a calcular los respectivos impuestos provocando duplicidad de trabajo.
 - **Cálculo manual:** El calcular los impuestos de manera manual provoca errores que conllevan a un malestar en la población.
- **Lentitud en la generación de informes:** El encargado de colecturía debe corroborar todas las entradas y salidas de efectivo realizadas durante el transcurso del día, este proceso se prolonga cuando existen faltantes o excedentes de dinero.
 - **Realización manual de informes:** Realizar manualmente los informes, conlleva a la pérdida de tiempo cuando existe algún tipo de error.
 - **Revisión manual de facturas:** Para generar los informes, se deben confrontar las facturas para no tener errores con los montos finales, este proceso conlleva la pérdida de tiempo por parte del encargado de la unidad.

- **Múltiples comprobaciones de cálculo numéricos:** Para evitar errores se comprueba cada cálculo numérico realizado por el encargado de la unidad, para la obtención de los informes.

Registro Familiar:

- **Largos tiempos de espera para las personas:** La población del municipio de san Cristóbal, Cuscatlán deben hacer largas colas para acceder a los servicios que presta la alcaldía.
 - **Duplicidad de trabajo en el registro de información:** Se almacenan fichas diferentes con la misma información de las personas, lo que provoca duplicidad de trabajo y que el tiempo de espera se prolongue.
 - **Lentitud en la búsqueda de partidas:** Existen largas búsquedas de partidas de nacimiento, matrimonio, actas de defunción en los diferentes libros que datan desde los años de la guerra civil.
- **Ausencia de reportes de natalidad y mortandad:** En la actualidad no existen reportes de natalidad y mortandad, que faciliten dicha información a personas, estudiantes o agentes externos de la alcaldía.
 - **Inexistencia de registros estadísticos:** Debido a la alta carga de trabajo de esta unidad, al encargado no le queda tiempo de realizar informes de nacimientos y muertes.
- **Daño de los libros:** Los libros datan de hace más de 20 años, durante el pasar del tiempo sufren daños ocasionados por la humedad y su uso constante.
 - **Uso frecuente:** El frecuente uso de los libros causa un daño generalizado en los libros de partidas de nacimiento, matrimonio, actas de defunción.

- **Poco espacio físico:** El espacio físico en la unidad de registro familiar es reducido lo que provoca daños en los libros.

2.2.3. Planteamiento del Problema

El estudio realizado en la institución ha permitido tener una idea más profunda de la problemática que enfrenta la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.

Después de hacer el análisis de la información se ha detectado la siguiente problemática:

“Retraso en la realización de procesos manuales, en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Cuscatlán”.

Para el planteamiento del problema se va a utilizar la herramienta conocida como Caja Negra, la cual consiste en el planteamiento de una situación actual en la que se conocen las entradas y se tiene claridad de los resultados deseados para el estado propuesto después de pasar por un proceso por medio del cual se van a lograr resultados más optimizados ya sea esté un producto o servicios que se desee obtener.

En las siguientes figuras se describen los diagramas de caja negra tanto general como específicos de cada unidad.

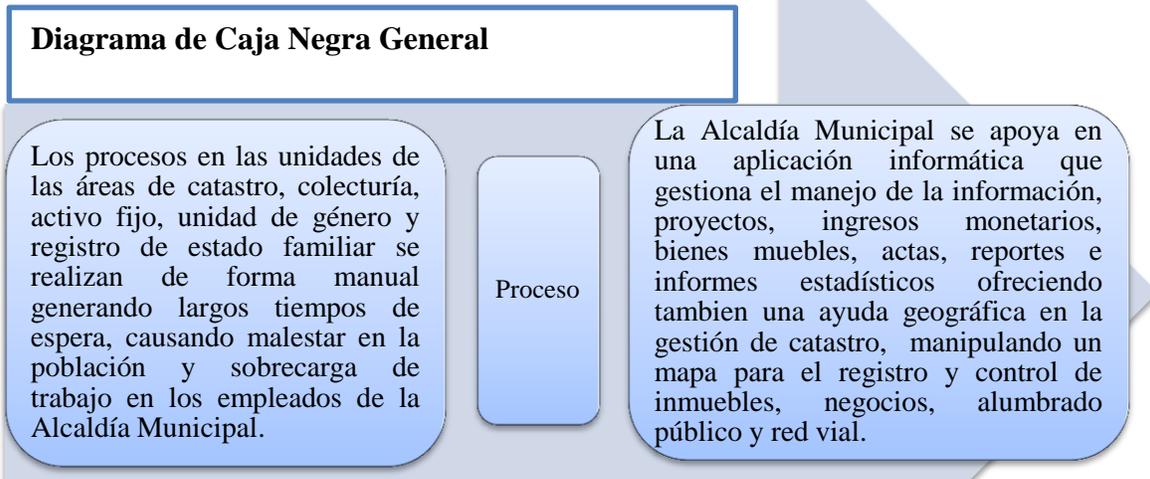


Figura 4: Diagrama de Caja Negra General.

Nota: Fuente propia



Figura 5: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Catastro.

Nota: Fuente propia.

Diagrama de Caja Negra, Unidad de Colecturía

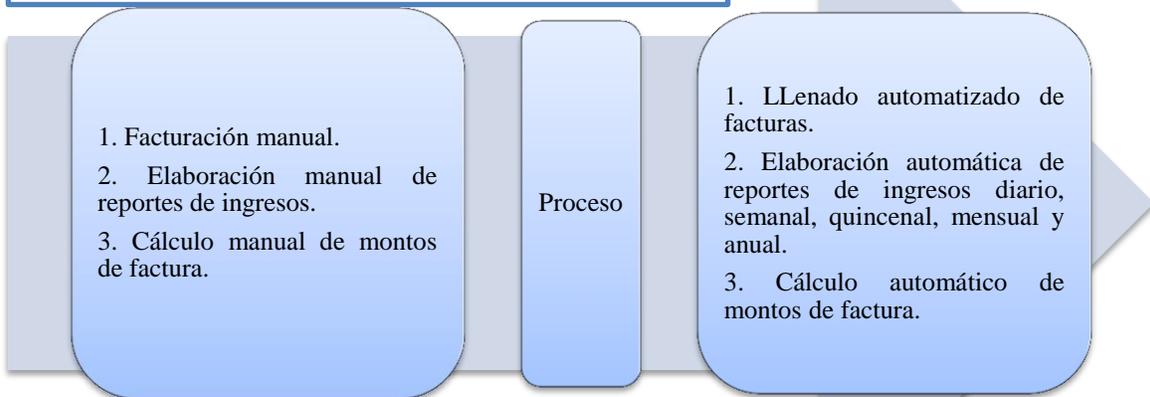


Figura 6: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Colecturía.
Nota: Fuente propia.

Diagrama de Caja Negra, Unidad de Género



Figura 7: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Género.
Nota: Fuente propia.

Diagrama de Caja Negra, Unidad de Registro del Estado Familiar

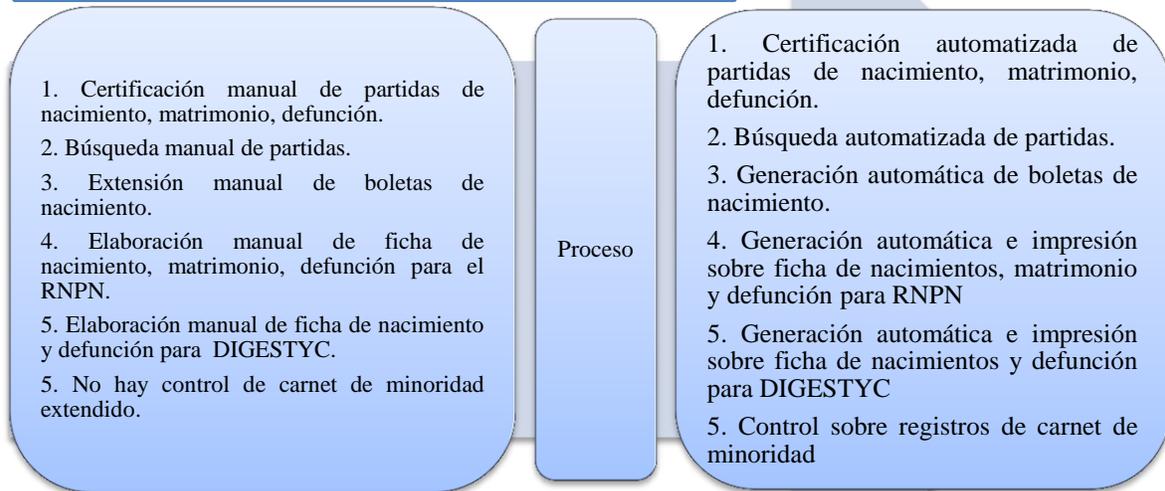


Figura 8: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Registro del Estado Familiar.

Nota: Fuente propia.

Diagrama de Caja Negra, Unidad de Activo Fijo



Figura 9: Diagrama de Caja Negra, Unidad de Activo Fijo.

Nota: Fuente propia.

2.2.4. Descripción del Sistema Actual con Enfoque de Sistemas

La descripción del sistema actual se realiza a través de un diagrama de Enfoque de Sistemas, el cual nos permite entender el funcionamiento de los procesos actuales, a través de una descripción de las diferentes partes del sistema y las relaciones de estas entre sí, además de la interacción del sistema con los factores que lo afectan.

En la siguiente figura, podemos ver el Diagrama de Enfoque de Sistemas para el sistema actual.

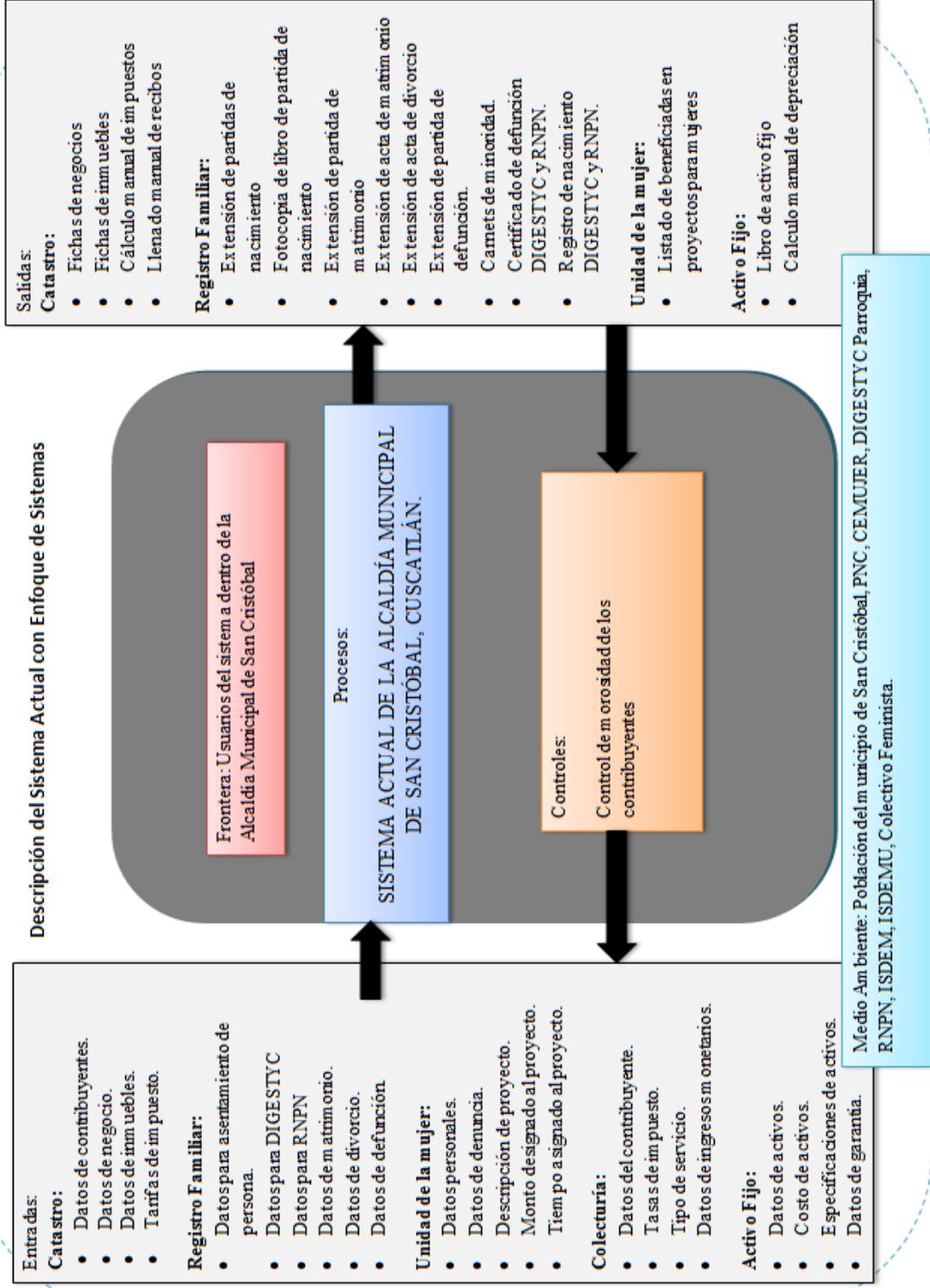


Figura 10: Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.

Nota: Fuente Propia

CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS

En el tercer capítulo se estudian los requerimientos necesarios que deberá cumplir la aplicación informática, con el fin de solventar la problemática determinada en el capítulo anterior, para esto haremos uso de técnicas de modelado UML, que nos servirán para analizar la interacción que los usuarios tendrán con el sistema y la forma en que éste procesará la información proporcionada por el usuario; además se realiza un estudio sobre los diferentes requerimientos de desarrollo y operativos que necesitará el sistema para su desarrollo y posterior implementación.

3.1.Requerimientos Informáticos

Los requerimientos informáticos definen todos los procesos, entidades, flujos de entradas y salidas que se realizarán en el Sistema informático para el procesamiento y almacenamiento de la información proporcionada por los usuarios.

Para definir estos procesos hacemos uso de los diagramas de casos de uso, escenarios de casos de uso y diagramas de actividad, tanto del sistema general en todo su contexto, como de cada unidad en específico.

A modo de ejemplo, a continuación se presentaran únicamente los diagramas correspondientes al sistema general y al módulo de Catastro, para los demás módulos se muestra únicamente el diagrama de Casos de Uso.

3.1.1. Diagramas de Contexto

Los diagramas de contexto muestran de forma resumida las diferentes funcionalidades requeridas por el Sistema Informático, permitiendo tener una visión general de éste.

3.1.1.1. Diagrama de Casos de Uso

En el diagrama de casos de uso de contexto se muestra la interacción de cada usuario y su respectivo rol con las diferentes funcionalidades generales del Sistema Informático, dicho diagrama se muestra a continuación en la siguiente figura.

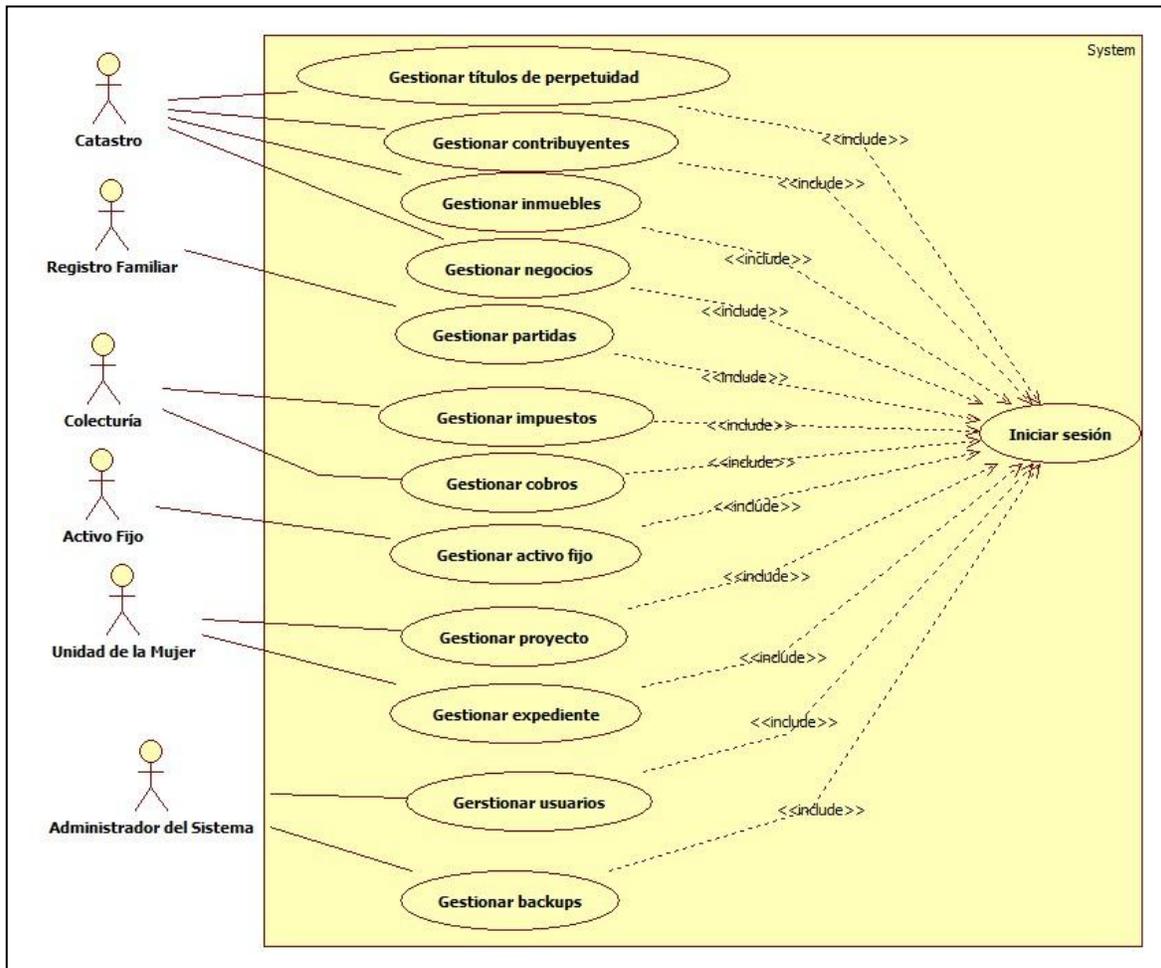


Figura 11: Diagrama de Casos de Uso de Contexto.

Nota: Fuente propia.

3.1.1.2. Escenarios de Caso de Uso

Los escenarios de casos de uso describen detalladamente la funcionalidad de cada caso de uso, definiendo cada uno de los pasos lógicos que deben ejecutarse, a continuación en las siguientes figuras se describen los escenarios de cada uno de los casos de uso mostrados anteriormente en el diagrama de casos de uso de contexto.

Nombre del caso de uso:	Gestionar títulos de perpetuidad del cementerio
Actor:	Administrador de Catastro.
Descripción:	El usuario selecciona la opción gestionar títulos de perpetuidad del cementerio, lo que dará acceso a la gestión de los títulos de perpetuidad y fosa común por medio de submenús que se desplegarán al dar clic en la opción ya mencionada.
Activar el evento:	Dar clic en el menú Cementerio.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción cementerio en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestión de cementerio.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 12: Escenario de Caso de Uso “Gestionar títulos de perpetuidad del cementerio”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar contribuyentes
Actor:	Administrador de Catastro.
Descripción:	El usuario selecciona la opción gestionar contribuyentes, lo que dará acceso a la gestión de contribuyentes por medio de submenús que se desplegarán al dar clic en la opción ya mencionada.
Activar el evento:	Dar clic en el menú contribuyentes.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción contribuyentes en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestión de contribuyentes.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 13: Escenario de Caso de Uso “Gestionar contribuyentes”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar inmuebles
Actor:	Administrador de Catastro.
Descripción:	El usuario selecciona la opción gestionar inmuebles, lo que dará acceso a la gestión de inmuebles por medio de submenús que se desplegarán al dar clic en la opción ya mencionada.
Activar el evento:	Dar clic en el menú inmuebles.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción inmuebles en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestión de inmuebles.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 14: Escenario de Caso de Uso "Gestionar inmuebles".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar negocios
Actor:	Administrador de Catastro.
Descripción:	El usuario selecciona la opción gestionar negocios, lo que dará acceso a la gestión de negocios por medio de submenús que se desplegarán al dar clic en la opción ya mencionada.
Activar el evento:	Dar clic en el menú negocios.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción negocios en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestión de negocios.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 15: Escenario de Caso de Uso "Gestionar negocios".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar partidas
Actor:	Administrador de Registro Familiar.
Descripción:	El usuario selecciona la opción gestionar partidas, lo que dará acceso a la gestión de partidas de nacimiento, defunción y matrimonio por medio de submenús que se desplegarán al dar clic en la opción ya mencionada.
Activar el evento:	Dar clic en el menú partidas.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción partidas en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestión de partidas de nacimiento, matrimonio y defunción.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 16: Escenario de Caso de Uso "Gestionar partidas".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Extender partidas
Actor:	Administrador de Registro Familiar.
Descripción:	El usuario selecciona la opción extender partidas, donde podrá buscar una partida en específica para luego imprimirla y realizar el proceso de extensión.
Activar el evento:	Dar clic en el menú extender partida.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción extender partida en el menú principal. 2. El sistema muestra un formulario de búsqueda. 3. El usuario teclea los parámetros necesarios. 4. Extiende partida.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Partida extendida.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 17: Escenario de Caso de Uso "Extender partidas".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar carné de minoridad
Actor:	Administrador de Registro Familiar.
Descripción:	El usuario lleva un control de los carné de minoridad emitidos.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de carné de minoridad.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción gestión de carné de minoridad en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Registros actualizados de carné de minoridad emitidos.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 18: Escenario de Caso de Uso "Gestionar carné de minoridad".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar impuestos
Actor:	Administrador de Colecturía.
Descripción:	El usuario lleva un control de los impuestos dentro de la alcaldía.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de impuestos.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción gestión de impuestos en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para gestionar impuestos.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 19: Escenario de Caso de Uso "Gestionar impuestos".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar cobros
Actor:	Administrador de Colecturía.
Descripción:	El usuario lleva un control de cobro de los servicios que brinda la municipalidad.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de cobros.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción gestión de cobros en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado con opciones para la gestión de cobros.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 20: Escenario de Caso de Uso "Gestionar cobros".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar activo fijo
Actor:	Administrador de Activo Fijo.
Descripción:	El usuario puede gestionar los activos que están en la alcaldía, así como los registros de mantenimiento y datos relacionados con activo fijo.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de activo fijo.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción gestión de activo fijo en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado con opciones para la gestión de activo fijo.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 21: Escenario de Caso de Uso "Gestionar activo fijo".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar depreciación
Actor:	Administrador de Activo Fijo.
Descripción:	El usuario lleva un control de la depreciación de cada uno de los activos fijos registrados.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de depreciación.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción gestión de depreciación en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado con opciones para la gestión de depreciación.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 22: Escenario de Caso de Uso "Gestionar depreciación".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar proyecto
Actor:	Administrador de Unidad de la Mujer.
Descripción:	El usuario lleva un control de los proyectos en beneficio a las mujeres de la municipalidad.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de proyectos.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción gestión de proyectos en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado con opciones para la gestión de proyectos.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 23: Escenario de Caso de Uso "Gestionar proyecto".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar expediente
Actor:	Administrador de Colecturía.
Descripción:	El usuario lleva un control de expediente por cada mujer inscrita ya sea por un proyecto o por el seguimiento de un caso que afecte su desenvolvimiento en la sociedad.
Activar el evento:	Dar clic en el menú gestión de expediente.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción gestión de expediente en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado con opciones para la gestión de expediente.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 24: Escenario de Caso de Uso "Gestionar expediente".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar usuarios
Actor:	Administrador del Sistema.
Descripción:	El usuario selecciona el menú de usuarios, lo que abrirá un listado de opciones como el manejo de usuarios del sistema que tendrán acceso a las diferentes áreas según los privilegios correspondientes.
Activar el evento:	Clic en el menú usuarios.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción usuarios en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para la gestión de seguridad.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 25: Escenario de Caso de Uso "Gestionar usuarios".

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Gestionar backups
Actor:	Administrador del Sistema.
Descripción:	El usuario puede gestionar los backups de la base de datos haciendo respaldo o restaurándolos según sea necesario.
Activar el evento:	Clic en el menú backups.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción backups en el menú principal. 2. El sistema muestra un listado de opciones. 3. El usuario elige la opción que desee.
Precondición:	Haber accedido a la pantalla principal con su login correspondiente.
Post-condición:	Listado de opciones para la gestión de backups.
Suposición:	El usuario se ha logeado en el sistema.

Figura 26: Escenario de Caso de Uso "Gestionar backups".

Nota: Fuente propia.

3.1.2. Diagramas de la Unidad de Catastro

Las siguientes figuras representan los diagramas UML de la Unidad de Catastro, en donde se definen los casos de uso específicos del módulo, los escenarios de casos de uso y los diagramas de actividad correspondientes a cada caso de uso.

3.1.2.1. Diagrama de Casos de Uso

En la siguiente figura se describen el diagrama de casos de uso de la unidad de Catastro, en donde se detalla la interacción del usuario con el módulo del Sistema.

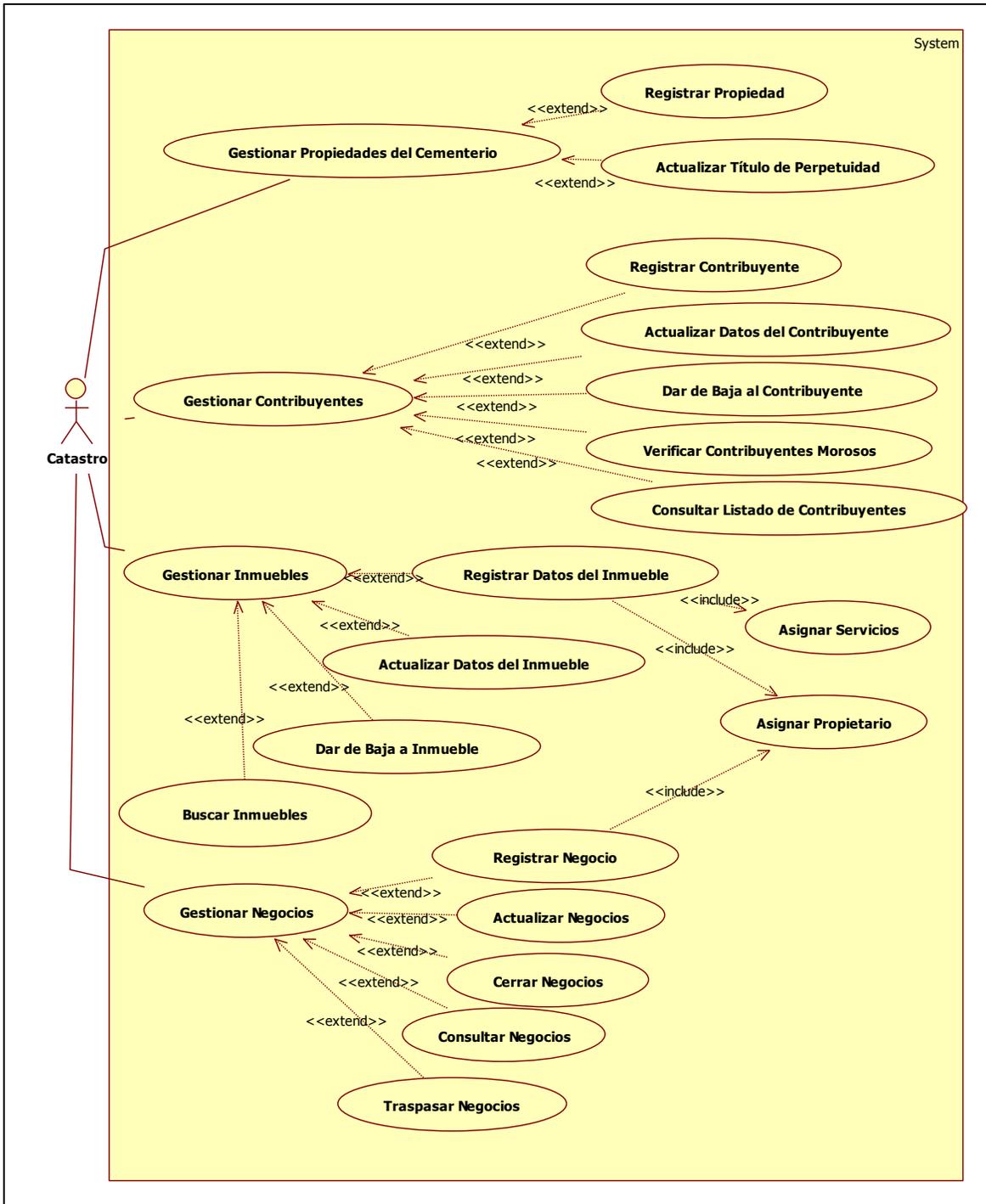


Figura 27: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de Catastro".
Nota: Fuente propia.

3.1.2.2. Escenarios de Caso de Uso y diagramas de Actividad

En las siguientes figuras se describen cada uno de los casos de uso mostrados en el diagrama anterior, definiendo en forma tabular los diferentes pasos lógicos que deben ser ejecutados, además se detallan de forma gráfica cada uno de los escenarios de casos de uso, a través de sus respectivos diagramas de actividad, los cuales nos permiten tener una mayor comprensión de la forma lógica en que debe ser programada cada una de las funcionalidades del Sistema Informático.

Nombre del caso de uso:	Registrar Propiedad
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de propiedades del cementerio, seleccionando la opción de registro de propiedades en el cementerio, para agregar un nuevo registro de propiedad, en donde ingresará los datos de la propiedad y los del ciudadano que adquiere dicha propiedad.
Activar el evento:	Dar clic en la opción registrar propiedad.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de registrar propiedad. 2. El sistema muestra el formulario de registro. 3. Ingresar los datos del ciudadano que adquiere la propiedad. 4. Ingresar los datos de la propiedad. 5. Ingresar los datos de los beneficiarios de la propiedad. 6. Dar clic en el botón Guardar. 7. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 8. El sistema guarda los datos en la base de datos. 9. El sistema notifica al usuario que el registro se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción registrar propiedad en el menú de gestión de propiedades del cementerio.
Post-condición:	Propiedad del cementerio registrada.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 28: Escenario de Caso de Uso “Registrar Propiedad”.

Nota: Fuente propia.

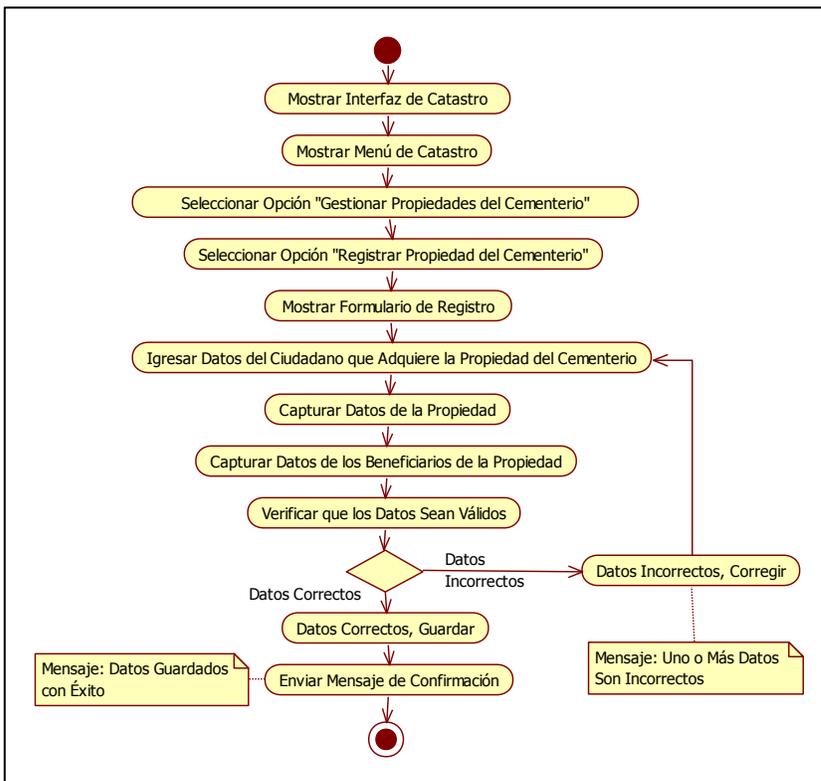


Figura 29: Diagrama de Actividad “Registrar Propiedad”

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Actualizar Título de Perpetuidad
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de propiedades del cementerio, seleccionando la opción de actualizar título de perpetuidad, para actualizar los datos de un registro de propiedad, en donde modificará los datos de la propiedad, los del ciudadano que adquiere dicha propiedad o los datos de los beneficiarios de la propiedad.
Activar el evento:	Dar clic en la opción actualizar.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de actualizar. 2. Buscar el registro a actualizar. 3. El sistema muestra el formulario de actualización. 4. Ingresar los datos a actualizar. 5. Dar clic en el botón Actualizar. 6. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 7. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 8. El sistema notifica al usuario que la actualización se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción actualizar título de perpetuidad en el menú de gestión de propiedades del cementerio, Existencia del registro de la propiedad en la base de datos.
Post-condición:	Propiedad del cementerio Actualizada.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 30: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Título de Perpetuidad”.

Nota: Fuente propia.

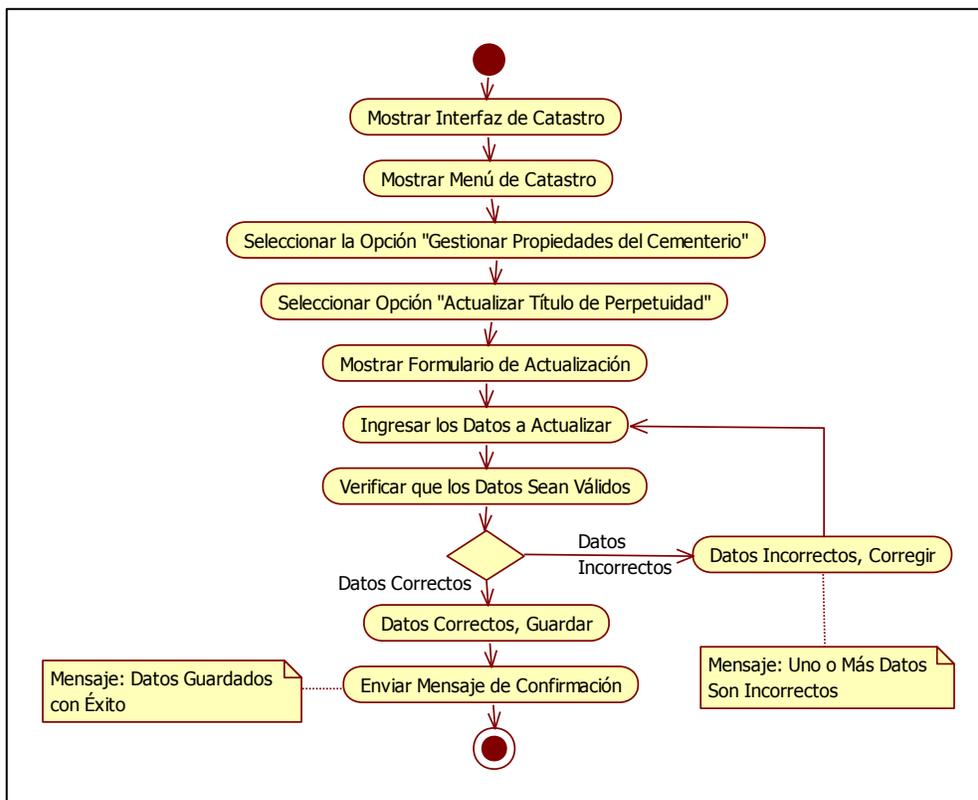


Figura 31: Diagrama de Actividad “Actualizar Título de Perpetuidad”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Registrar Contribuyente
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de contribuyentes, seleccionando la opción de registrar contribuyentes, para registrar un nuevo contribuyente, en donde ingresará los datos personales del ciudadano interesado.
Activar el evento:	Dar clic en la opción registrar contribuyente.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de registrar contribuyente. 2. El sistema muestra el formulario de registro. 3. Ingresar los datos del ciudadano. 4. Dar clic en el botón Guardar. 5. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 6. El sistema guarda los datos en la base de datos. 7. El sistema notifica al usuario que el registro se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción registrar contribuyente en el menú de gestión de contribuyentes.
Post-condición:	Contribuyente registrado.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 32: Escenario de Caso de Uso “Registrar Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

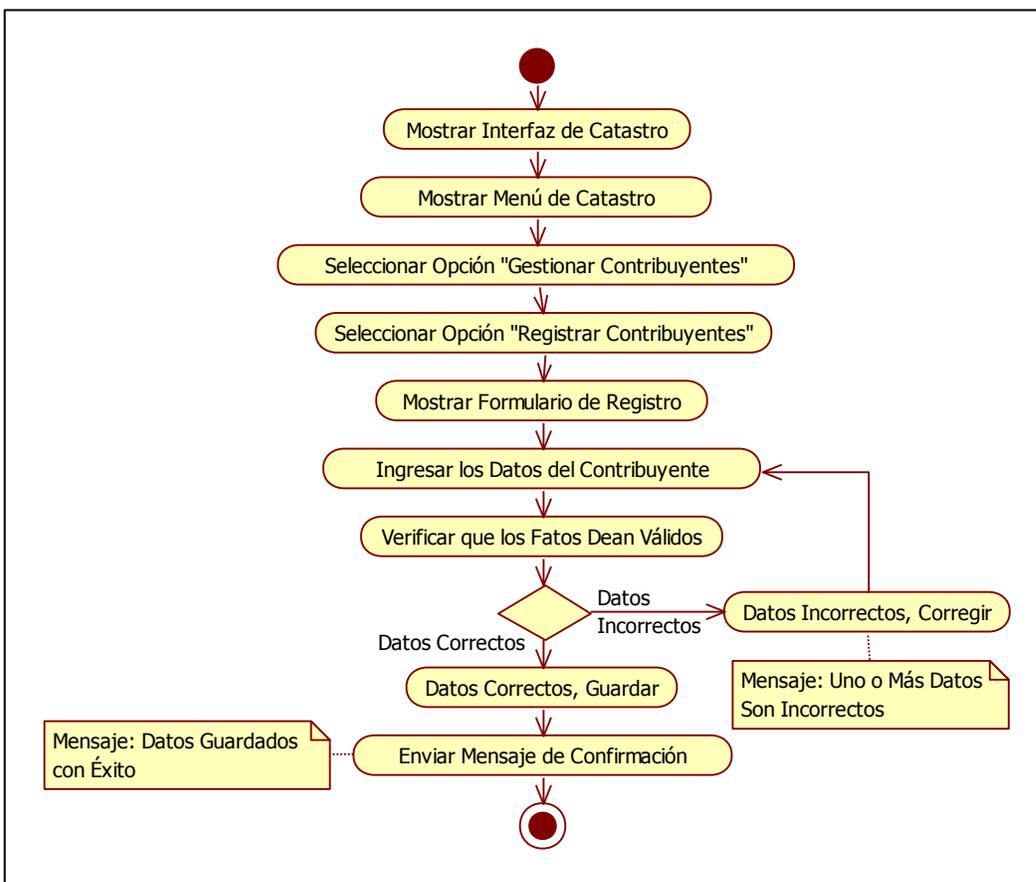


Figura 33: Diagrama de Actividad “Registrar Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Actualizar Datos del Contribuyente
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de contribuyentes, seleccionando la opción de actualizar datos del contribuyente, para actualizar los datos de un contribuyente ya existente en la base de datos, en donde actualizará los datos personales del ciudadano registrado.
Activar el evento:	Dar clic en la opción actualizar contribuyente.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de actualizar contribuyente. 2. Buscar el registro a actualizar. 3. El sistema muestra el formulario de actualización. 4. Ingresar los datos a actualizar. 5. Dar clic en el botón Actualizar. 6. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 7. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 8. El sistema notifica al usuario que la actualización se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción actualizar datos del contribuyente en el menú de gestión de contribuyentes.
Post-condición:	Datos del contribuyente actualizados.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 34: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

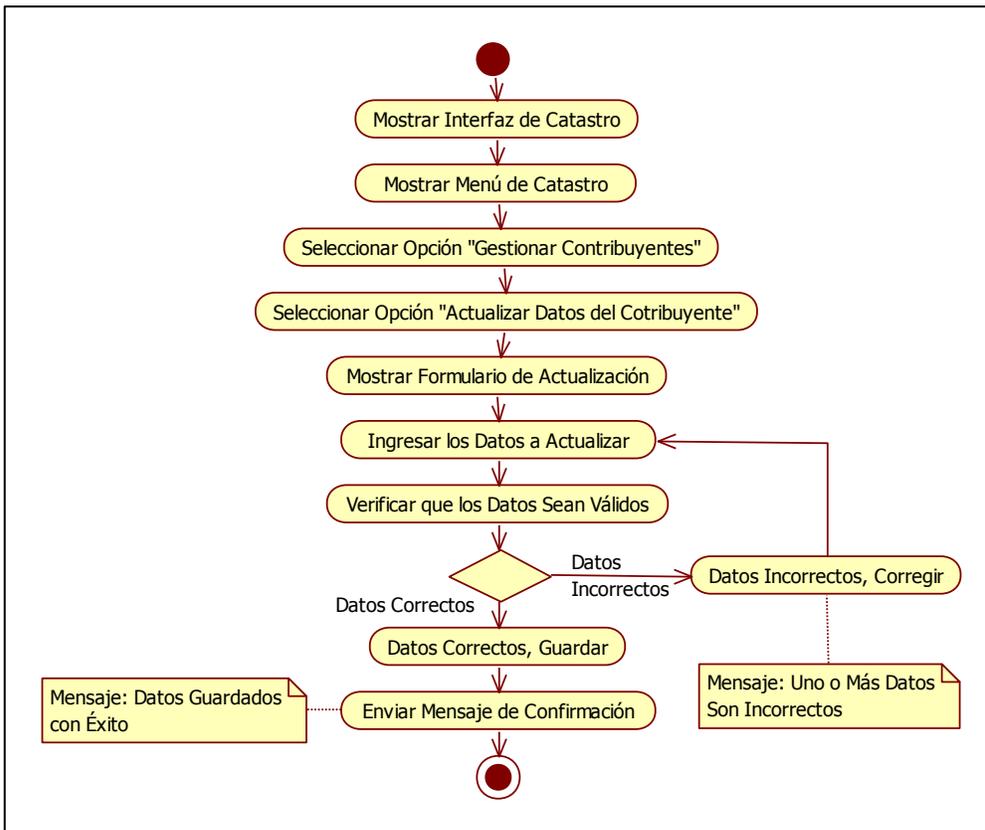


Figura 35: Diagrama de Actividad “Actualizar Datos del Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Dar de Baja al Contribuyente
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de contribuyentes, seleccionando la opción dar de baja al contribuyente, para deshabilitar el registro de un contribuyente que ya no existe o está inactivo.
Activar el evento:	Dar clic en la opción dar de baja al contribuyente.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción dar de baja al contribuyente. 2. Buscar el registro a deshabilitar. 3. Dar clic en el botón dar de baja. 4. El sistema pedirá confirmar la acción. 5. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario que la deshabilitación se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción dar de baja al contribuyente en el menú de gestión de contribuyentes.
Post-condición:	Contribuyente deshabilitado.
Suposición:	El contribuyente está habilitado.

Figura 36: Escenario de Caso de Uso “Dar de Baja al Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

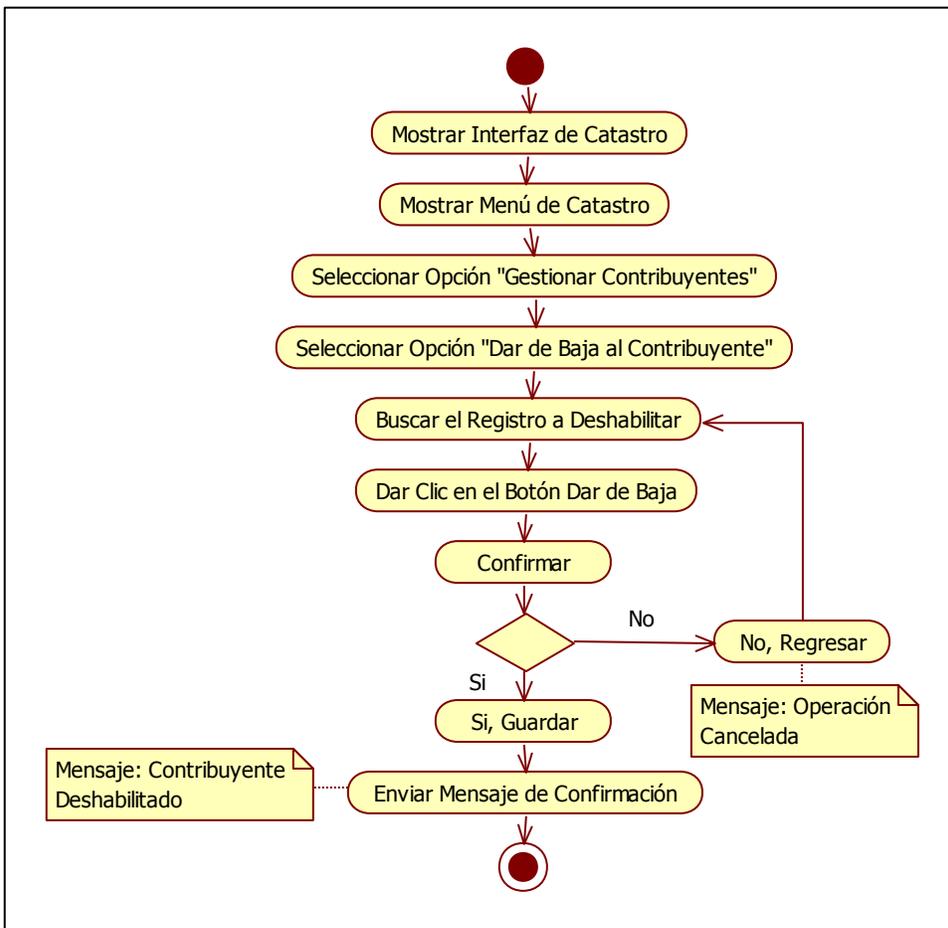


Figura 37: Diagrama de Actividad “Dar de Baja al Contribuyente”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Verificar Contribuyentes Morosos
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de contribuyentes, seleccionando la opción ver contribuyentes morosos, para realizar una consulta de los contribuyentes que no han pagado sus impuestos en más de tres meses.
Activar el evento:	Dar clic en la opción ver contribuyentes morosos.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción ver contribuyentes morosos. 2. El sistema le mostrará una lista de todos los contribuyentes morosos. 3. Buscar un contribuyente específico. 4. El sistema le mostrará los datos del contribuyente buscado. 5. Dar clic en el botón ver detalles del estado de cuenta. 6. El sistema le mostrará el registro de pagos del contribuyente y su saldo. 7. El usuario podrá decidir si desea imprimir un reporte. 8. Dar clic en el botón Salir. 9. El sistema re direccionará al menú de contribuyentes.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción verificar contribuyentes morosos en el menú de gestión de contribuyentes.
Post-condición:	Datos del contribuyente verificados.
Suposición:	El contribuyente buscado existe en la base de datos y está activo.

Figura 38: Escenario de Caso de Uso “Verificar Contribuyentes Morosos”.

Nota: Fuente propia.

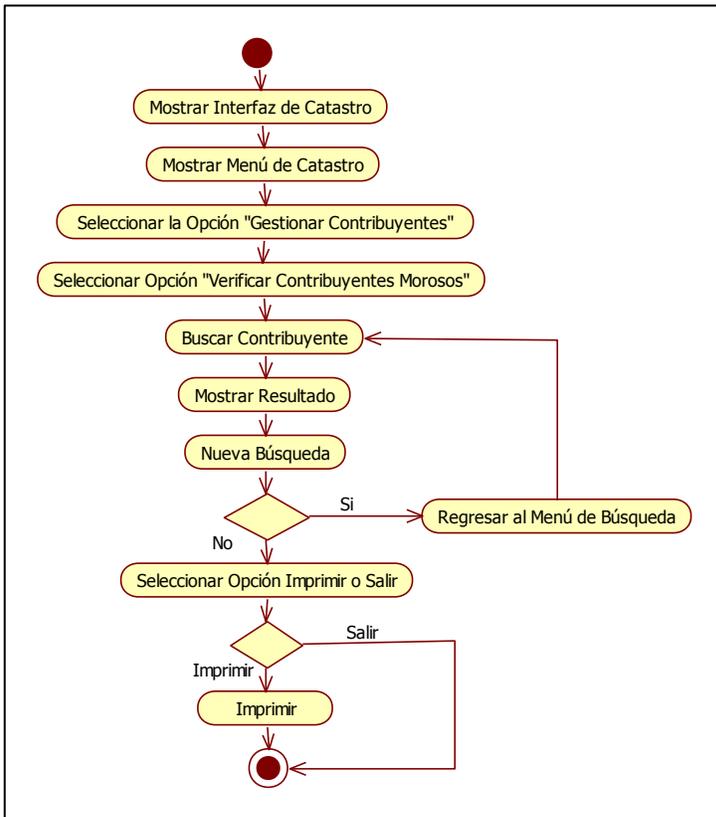


Figura 39: Diagrama de Actividad “Verificar Contribuyentes Morosos”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Consultar Listado de Contribuyentes
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de contribuyentes, seleccionando la opción consultar listado de contribuyentes, para realizar una consulta de los contribuyentes registrados, realizando filtros de según el tipo, dirección, etc.
Activar el evento:	Dar clic en la opción ver contribuyentes morosos.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción consultar listado de contribuyentes. 2. El sistema le mostrará varias opciones y filtros para la consulta. 4. El sistema le mostrará los datos del contribuyente consultados. 5. El usuario podrá decidir si desea imprimir un reporte. 6. Dar clic en el botón Salir. 7. El sistema re direccionará al menú de contribuyentes.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción consultar listado de contribuyentes en el menú de gestión de contribuyentes.
Post-condición:	Datos de los contribuyente verificados.
Suposición:	Los contribuyentes buscados existen en la base de datos y están activos.

Figura 40: Escenario de Caso de Uso “Consultar Listado de Contribuyentes”.

Nota: Fuente propia.

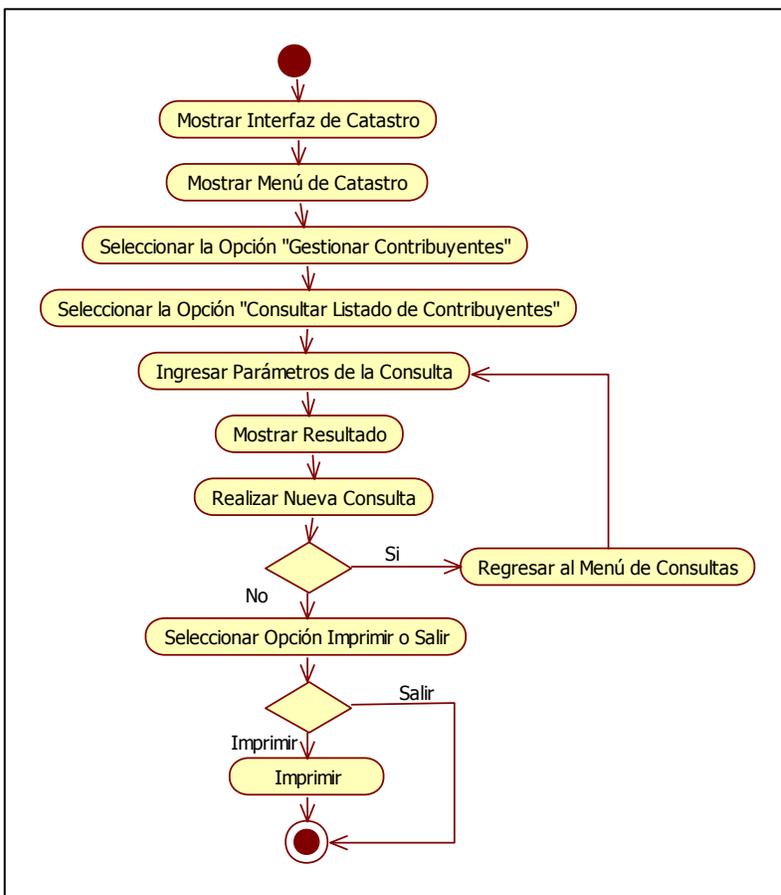


Figura 41: Diagrama de Actividad “Consultar Listado de Contribuyentes”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Registrar Datos del Inmueble
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de inmuebles, seleccionando la opción de registrar inmuebles, para registrar un nuevo inmueble, en donde ingresará los datos del nuevo inmueble.
Activar el evento:	Dar clic en la opción registrar datos del inmueble.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de registrar datos del inmueble. 2. El sistema muestra el formulario de registro. 3. Ingresar los datos del inmueble. 4. Ingresar la información sobre los servicios que posee el inmueble. 5. Ingresar información sobre el contribuyente dueño del inmueble. 6. Dar clic en el botón Guardar. 7. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 8. El sistema guarda los datos en la base de datos. 9. El sistema notifica al usuario que el registro se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción registrar datos del inmueble en el menú de gestión de inmuebles.
Post-condición:	Inmueble registrado.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 42: Escenario de Caso de Uso “Registrar Datos del Inmueble”.

Nota: Fuente propia.

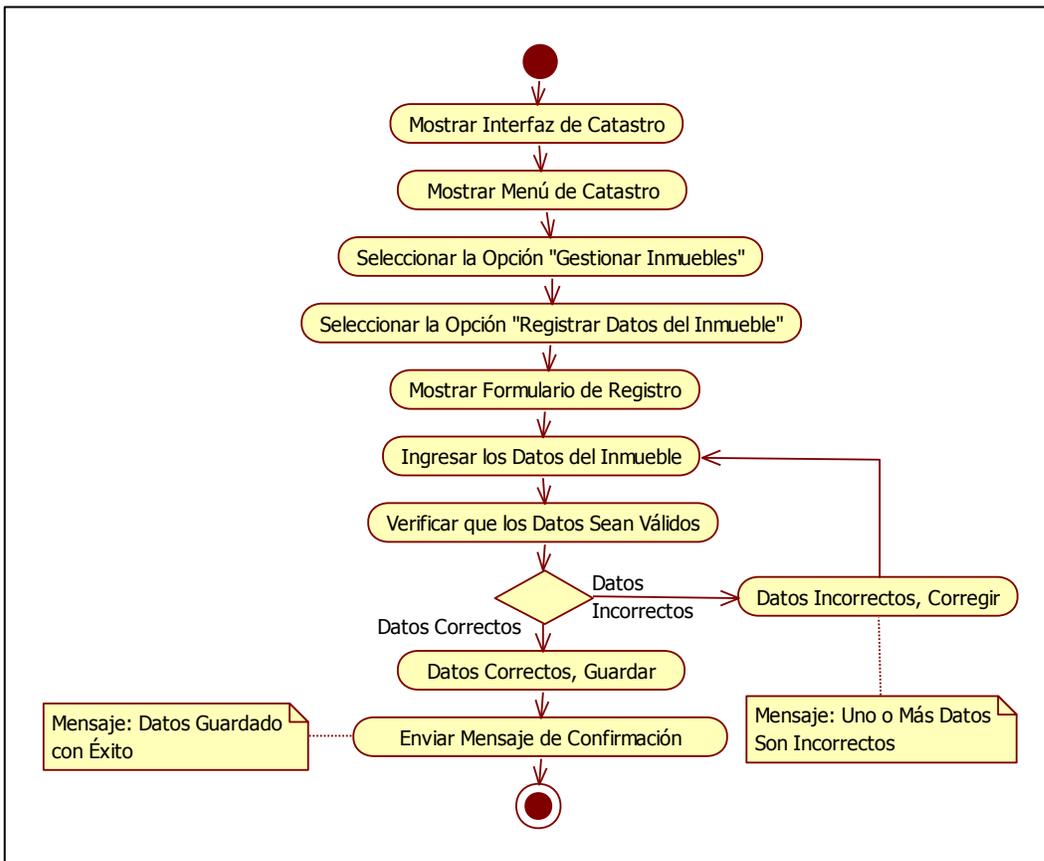


Figura 43: Diagrama de Actividad “Registrar Datos del Inmueble”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Asignar Servicios
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro se encuentra registrando un inmueble, por lo cual debe asignarle los servicios por los cuales se le cobrara impuestos, dichos servicios pueden ser por ejemplo: alumbrado, recolección de basura, limpieza de calles, uso de acera, etc. Además estos servicios ya deben haber sido registrados en la base de datos, por lo cual el Administrador solo deberá elegirlos y asignarlos.
Activar el evento:	Dar clic en la opción asignar servicios.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción asignar servicios dentro del formulario de registro de inmueble. 2. El sistema mostrará el listado de los servicios que puede asignar. 3. Seleccionar los servicios que se van a asignar. 4. Dar clic en el botón asignar servicios. 5. El sistema regresara al formulario de registro de inmuebles.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción asignar servicios dentro del formulario de registro de datos del inmueble.
Post-condición:	Servicios asignados al inmueble.
Suposición:	Los servicios ya están registrados en la base de datos.

Figura 44: Escenario de Caso de Uso “Asignar Servicios”.

Nota: Fuente propia.

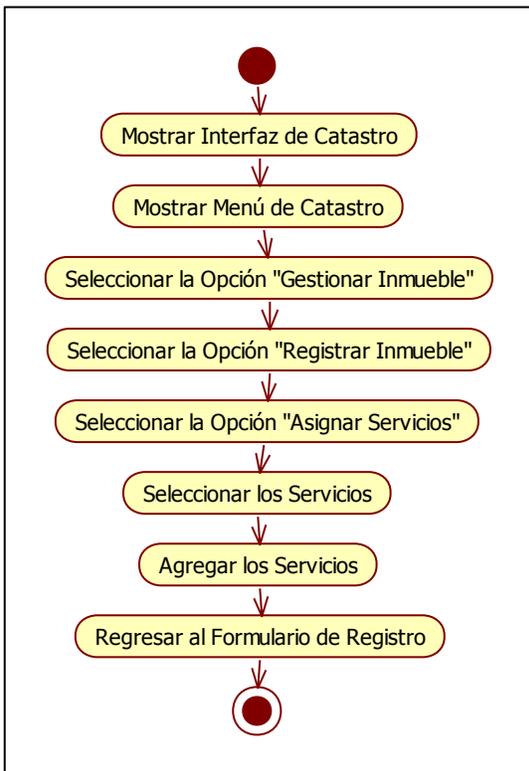


Figura 45: Diagrama de Actividad “Asignar Servicios”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Asignar Propietario
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro se encuentra registrando un inmueble o un negocio, por lo cual debe asignarle los datos del contribuyente que titula como propietario del inmueble o negocio, dicho propietario puede ser tanto una persona natural como jurídica. Además éste ya debe haber sido registrado en la base de datos, por lo cual el Administrador solo deberá elegirlo y asignarlo.
Activar el evento:	Dar clic en la opción asignar contribuyente.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción asignar contribuyente dentro del formulario de registro de inmueble o de negocio. 2. El sistema mostrará el listado de los contribuyentes que puede asignar. 3. Seleccionar el contribuyente que desea asignar como propietario del inmueble o negocio. 4. Dar clic en el botón asignar propietario. 5. El sistema regresara al formulario de registro de inmuebles o negocios.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción asignar propietario dentro del formulario de registro de datos del inmueble o del negocio.
Post-condición:	Propietario asignado al inmueble o al negocio.
Suposición:	Los contribuyentes ya están registrados en la base de datos.

Figura 46: Escenario de Caso de Uso “Asignar Propietario”.

Nota: Fuente propia.



Figura 47: Diagrama de Actividad “Asignar Propietario”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Actualizar Datos del Inmueble
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de inmuebles, seleccionando la opción de actualizar datos del inmueble, para actualizar los datos de un inmueble ya existente en la base de datos, en donde podrá modificar los datos del inmueble registrado.
Activar el evento:	Dar clic en la opción actualizar inmueble.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de actualizar inmueble. 2. Buscar el inmueble que quiere actualizar. 3. El sistema muestra el formulario de actualización. 4. Ingresar los datos a actualizar. 5. Dar clic en el botón Actualizar. 6. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 7. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 8. El sistema notifica al usuario que la actualización se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción actualizar datos del inmueble en el menú de gestión de inmuebles.
Post-condición:	Datos del inmueble actualizados.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 48: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Inmueble”.

Nota: Fuente propia.

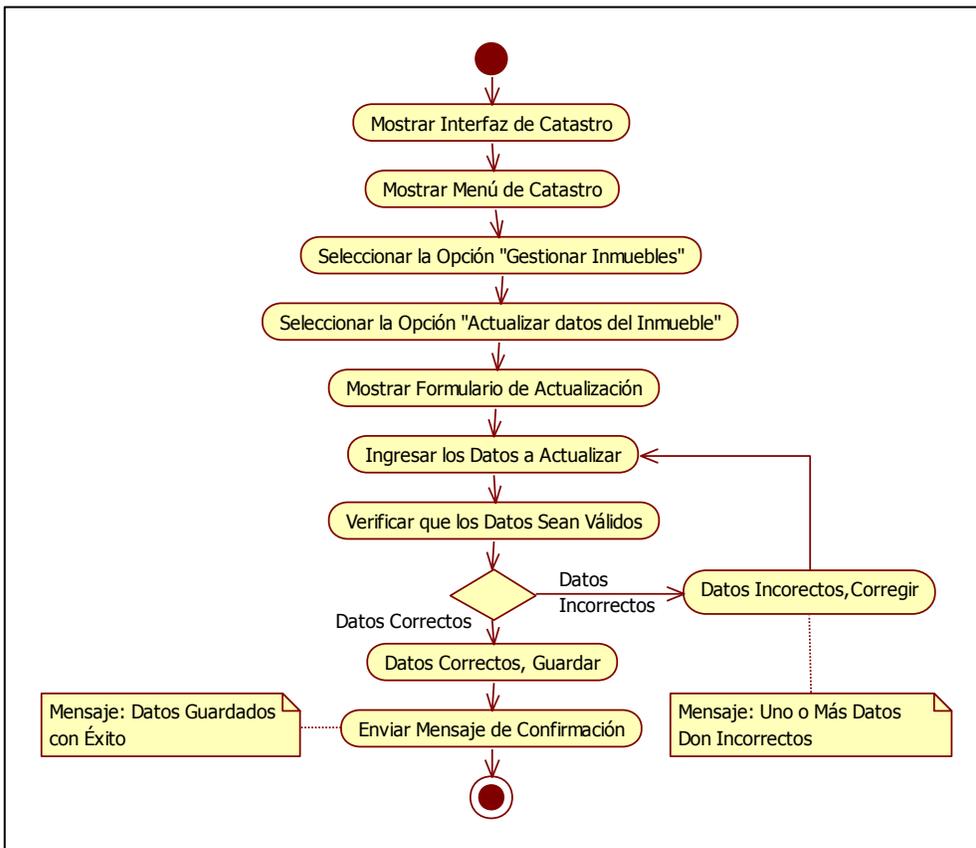


Figura 49: Diagrama de Actividad “Actualizar datos del inmueble”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Dar de Baja a Inmuebles
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de inmuebles, seleccionando la opción dar de baja a inmuebles, para deshabilitar el registro de un inmueble que ya no existe.
Activar el evento:	Dar clic en la opción dar de baja a inmuebles.
Pasos desempeñados:	1. Elegir la opción dar de baja a inmuebles. 2. Buscar el registro a deshabilitar. 3. Dar clic en el botón dar de baja. 4. El sistema pedirá confirmar la acción. 5. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario que la deshabilitación se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción dar de baja a inmuebles en el menú de gestión de inmuebles.
Post-condición:	Inmueble deshabilitado.
Suposición:	El inmueble está habilitado.

Figura 50: Escenario de Caso de Uso “Dar de Baja a Inmuebles”.

Nota: Fuente propia.

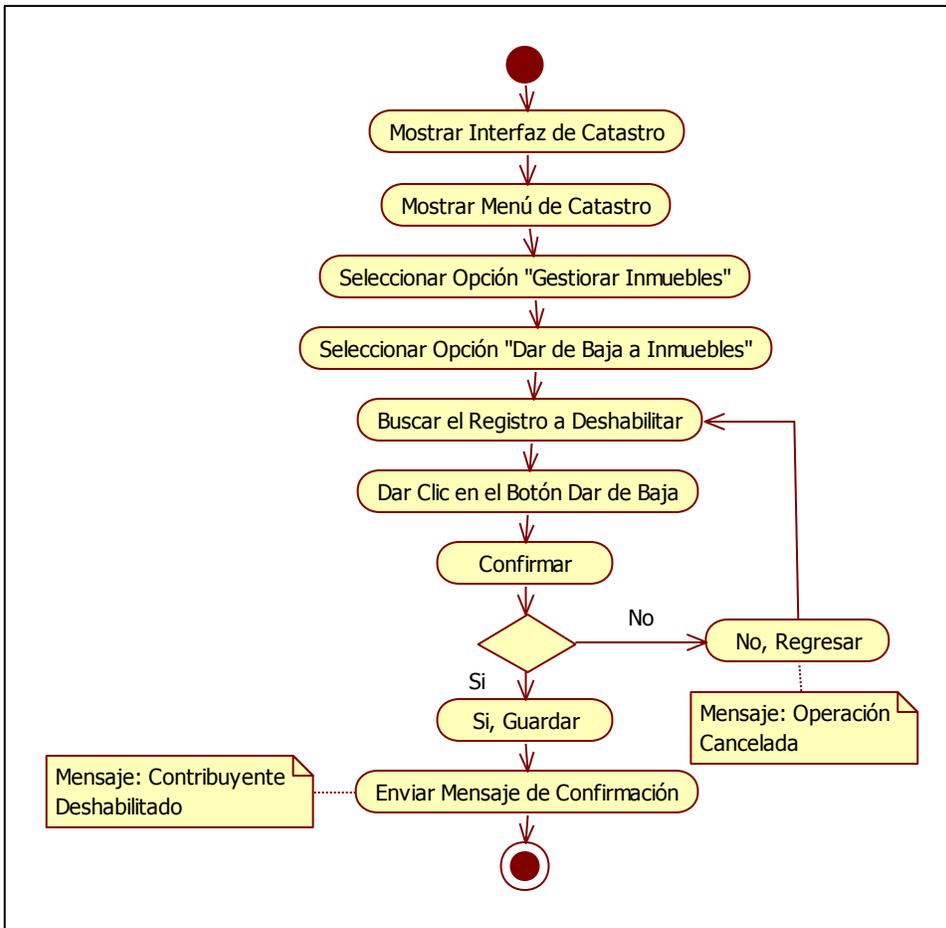


Figura 51: Diagrama de Actividad “Dar de Baja a Inmuebles”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Búsqueda de Inmuebles
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de inmuebles, seleccionando la opción búsqueda de inmuebles, para realizar una consulta de los inmuebles registrados, realizando filtros de según dirección, dueño, etc.
Activar el evento:	Dar clic en la opción búsqueda de inmuebles.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción búsqueda de inmuebles. 2. El sistema le mostrará varias opciones y filtros para la búsqueda. 3. Seleccionar los parámetros para la búsqueda. 4. El sistema le mostrará los datos de los inmuebles consultados. 5. El usuario podrá decidir si desea imprimir un reporte. 6. Dar clic en el botón Salir. 7. El sistema re direccionará al menú de inmuebles.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción búsqueda de inmuebles en el menú de gestión de inmuebles.
Post-condición:	Datos de los inmuebles verificados.
Suposición:	Los inmuebles buscados existen en la base de datos.

Figura 52: Escenario de Caso de Uso “Búsqueda de Inmuebles”.

Nota: Fuente propia.

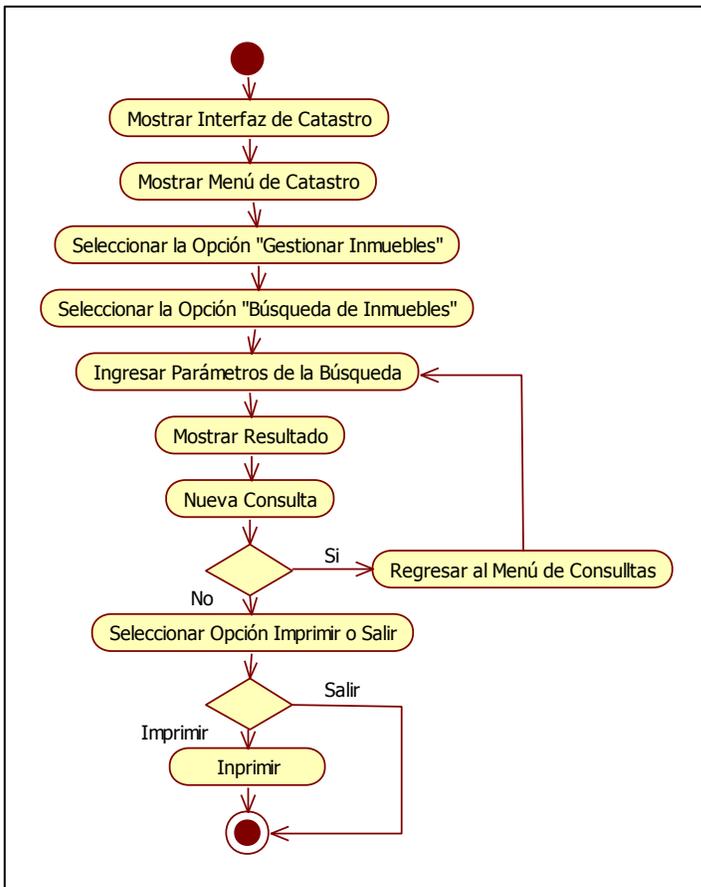


Figura 53: Diagrama de Actividad “Búsqueda de Inmuebles”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Registrar Negocios
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de negocios, seleccionando la opción de registrar negocios, en donde ingresará los datos del nuevo negocio.
Activar el evento:	Dar clic en la opción registrar negocio.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de registrar negocio. 2. El sistema muestra el formulario de registro. 3. Ingresar los datos del nuevo negocio. 4. Seleccionar el tipo de negocio. 5. Ingresar información sobre el contribuyente dueño del negocio. 6. Dar clic en el botón Guardar. 7. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 8. El sistema guarda los datos en la base de datos. 9. El sistema notifica al usuario que el registro se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción registrar negocio en el menú de gestión de negocios.
Post-condición:	Negocio registrado.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 54: Escenario de Caso de Uso “Registrar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

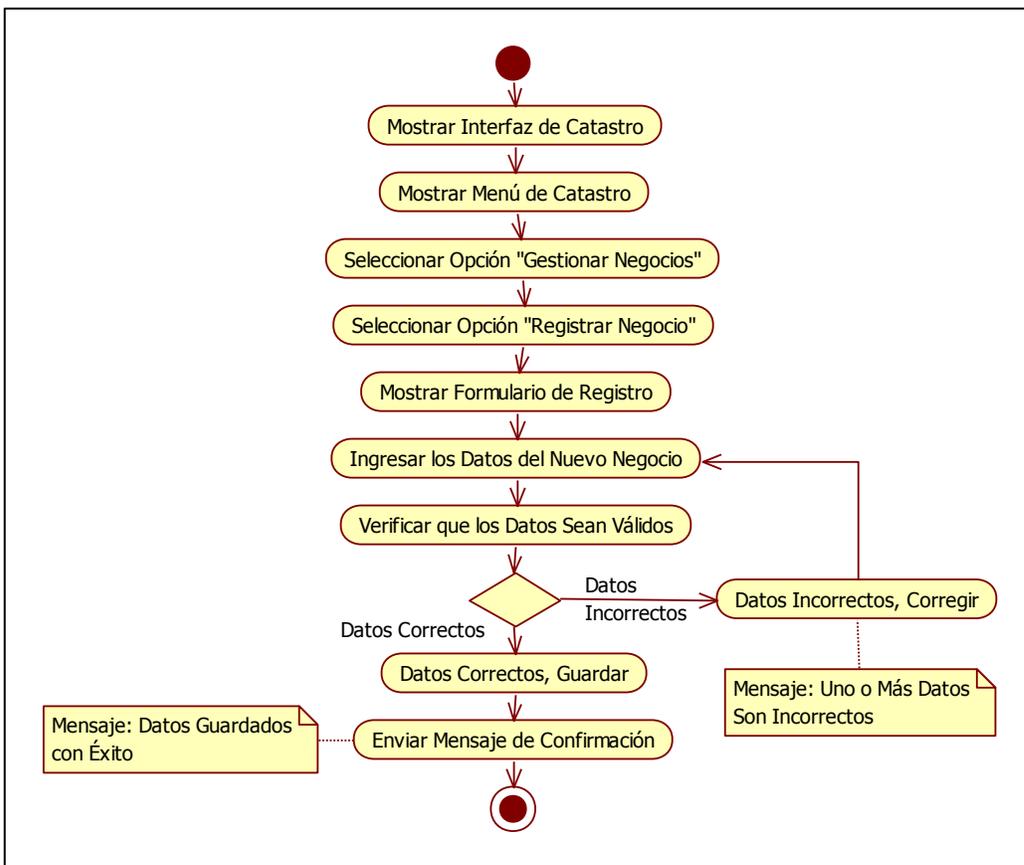


Figura 55: Diagrama de Actividad “Registrar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Actualizar Datos del Negocio
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de negocios, seleccionando la opción de actualizar datos del negocio, para actualizar los datos de un negocio ya existente en la base de datos, en donde podrá modificar los datos del negocio registrado.
Activar el evento:	Dar clic en la opción actualizar datos del negocio.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de actualizar datos del negocio. 2. Buscar el negocio que quiere actualizar. 3. El sistema muestra el formulario de actualización. 4. Ingresar los datos a actualizar. 5. Dar clic en el botón Actualizar. 6. El sistema comprueba que los datos sean válidos. 7. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 8. El sistema notifica al usuario que la actualización se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción actualizar datos del negocio en el menú de gestión de negocios.
Post-condición:	Datos del negocio actualizados.
Suposición:	Los datos ingresados son válidos.

Figura 56: Escenario de Caso de Uso “Actualizar Datos del Negocio”.

Nota: Fuente propia.

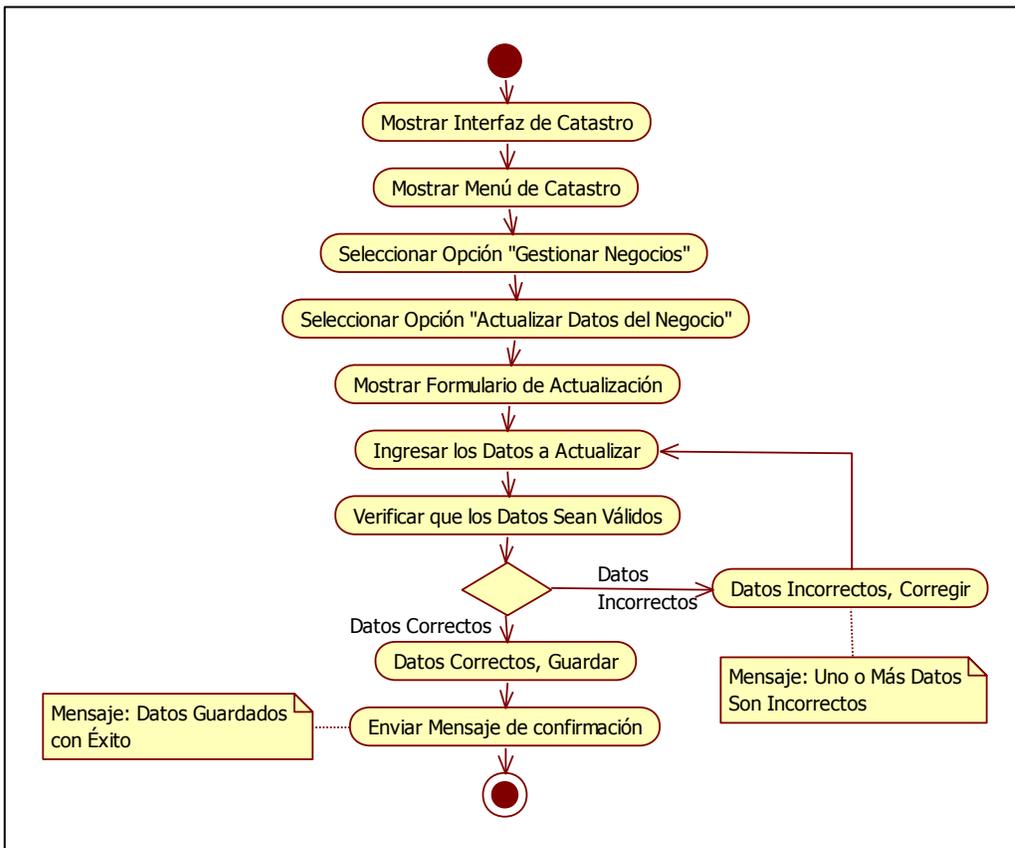


Figura 57: Diagrama de Actividad “Actualizar Datos del Negocio”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Cerrar Negocios
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de negocios, seleccionando la opción de cerrar negocios, para deshabilitar el registro de un negocio que ya no existe.
Activar el evento:	Dar clic en la opción cerrar negocios.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción cerrar negocios. 2. Buscar el registro del negocio a cerrar. 3. Dar clic en el botón cerrar negocio. 4. El sistema pedirá confirmar la acción. 5. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario que el cierre se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción dar de cerrar negocio en el menú de gestión de negocios.
Post-condición:	Negocio cerrado.
Suposición:	El negocio estar registrado en la base de datos.

Figura 58: Escenario de Caso de Uso “Cerrar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

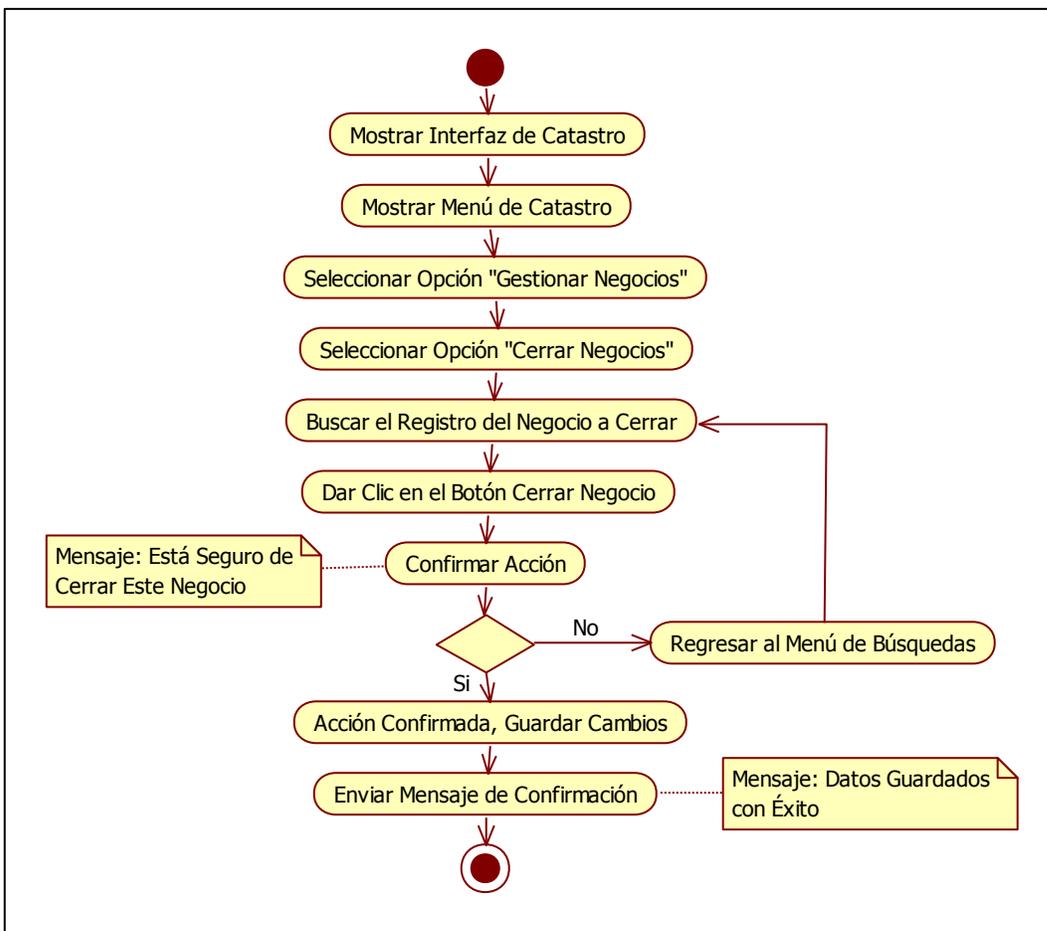


Figura 59: Diagrama de Actividad “Cerrar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Consultar Negocios
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de negocios, seleccionando la opción consultar negocios, para realizar una consulta de los negocios registrados, realizando filtros de según dirección, dueño, actividad económica, etc.
Activar el evento:	Dar clic en la opción consultar negocios.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción consultar negocios. 2. El sistema le mostrará varias opciones y filtros para la consulta. 3. Seleccionar los parámetros para la consulta. 4. El sistema le mostrará los datos de los negocios consultados. 5. El usuario podrá decidir si desea imprimir un reporte. 6. Dar clic en el botón Salir. 7. El sistema re direccionará al menú de negocios.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción consulta de negocios en el menú de gestión de negocios.
Post-condición:	Datos de los negocios modificados.
Suposición:	Los negocios buscados existen en la base de datos.

Figura 60: Escenario de Caso de Uso “Consultar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

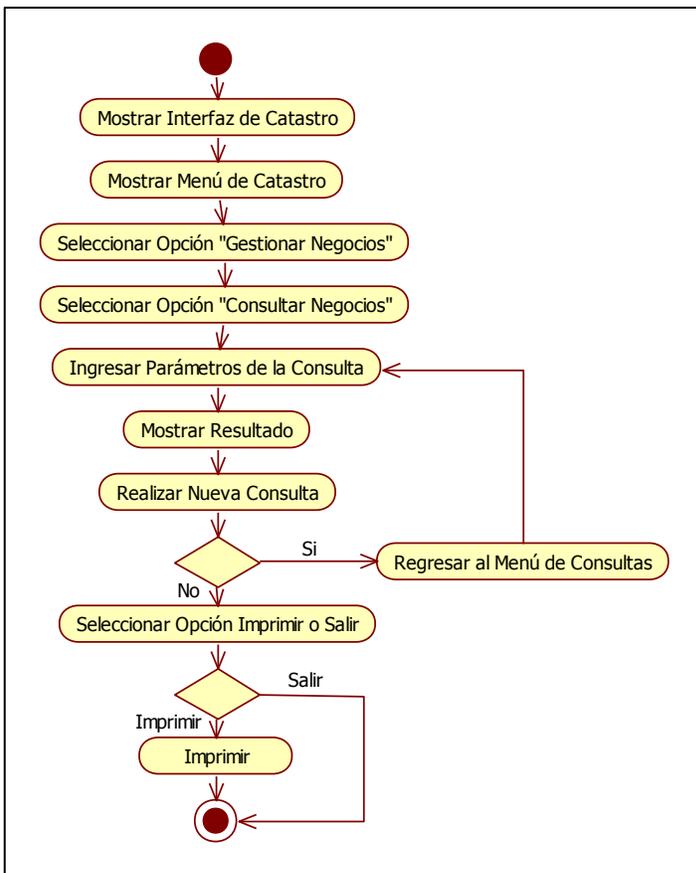


Figura 61: Diagrama de Actividad “Consultar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

Nombre del caso de uso:	Traspasar Negocios
Actor:	Administrador de la unidad de Catastro.
Descripción:	El usuario encargado de la unidad de catastro entra al sub-módulo de gestión de negocios, seleccionando la opción de traspasar negocios, para modificar el registro de un negocio, asignándole un nuevo dueño.
Activar el evento:	Dar clic en la opción traspasar negocios.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción traspasar negocios. 2. Buscar el registro del negocio a traspasar. 3. Dar clic en el botón traspasar negocio. 4. Seleccionar el nuevo dueño del negocio. 5. El sistema pedirá confirmar la acción. 6. El sistema actualiza los datos en la base de datos. 7. El sistema notifica al usuario que el traspaso se efectuó con éxito.
Precondición:	Haber iniciado sesión como Administrador de la unidad de catastro y seleccionado la opción dar de traspasar negocio en el menú de gestión de negocios.
Post-condición:	Negocio traspasado a un nuevo dueño.
Suposición:	El negocio estar registrado en la base de datos.

Figura 62: Escenario de Caso de Uso “Traspasar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

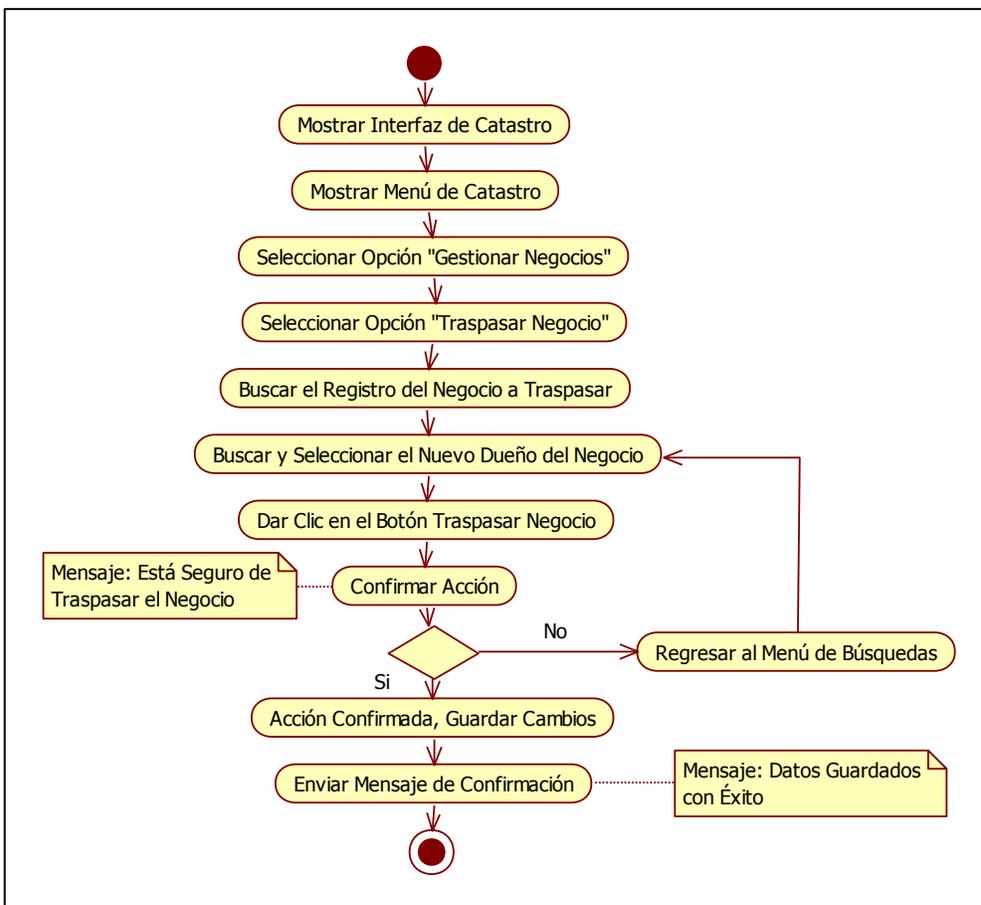


Figura 63: Diagrama de Actividad “Traspasar Negocios”.

Nota: Fuente propia.

3.1.3. Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Registro del Estado Familiar

En la siguiente figura se describe el diagrama de casos de uso de la unidad de registro del estado familiar, en donde se detalla cada caso de uso encontrado y sus relaciones con los actores y demás casos de uso de la unidad.

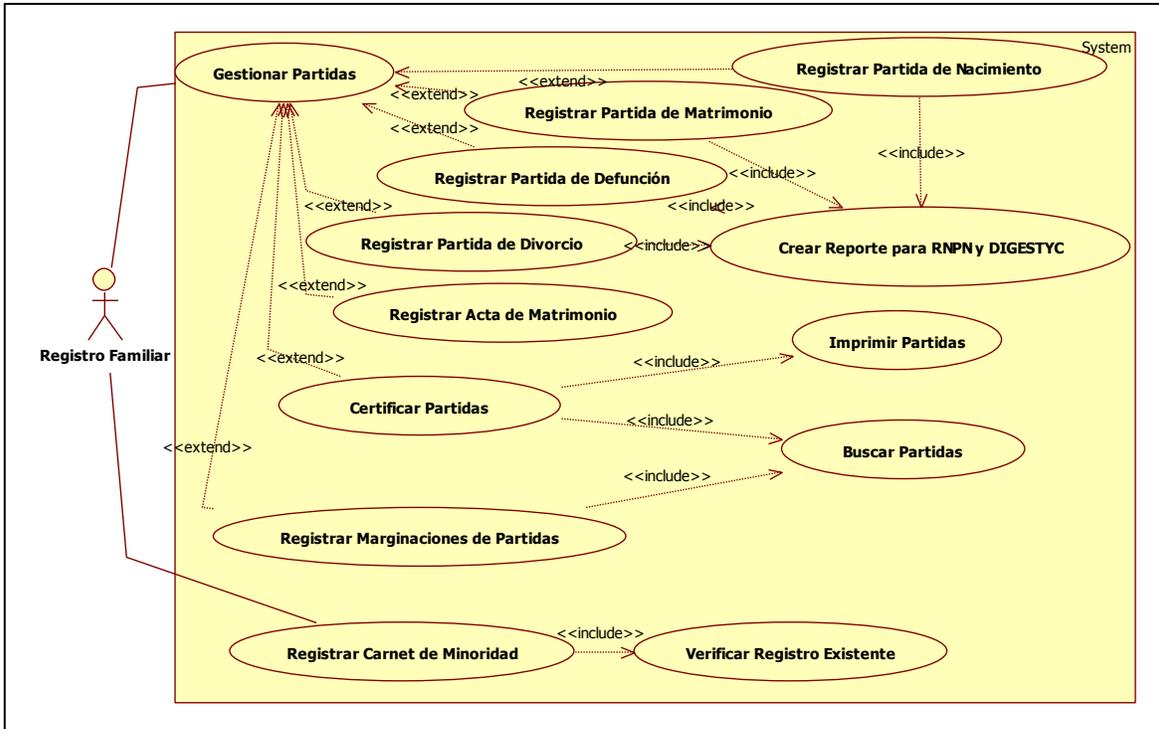


Figura 64: Diagrama de Casos de Uso "Unidad del Registro del estado Familiar".

Nota: Fuente propia.

3.1.4. Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Género

En la siguiente figura se describe el diagrama de casos de uso de la unidad genero, en donde se detalla cada caso de uso encontrado y sus relaciones con los actores y demás casos de uso de la unidad.

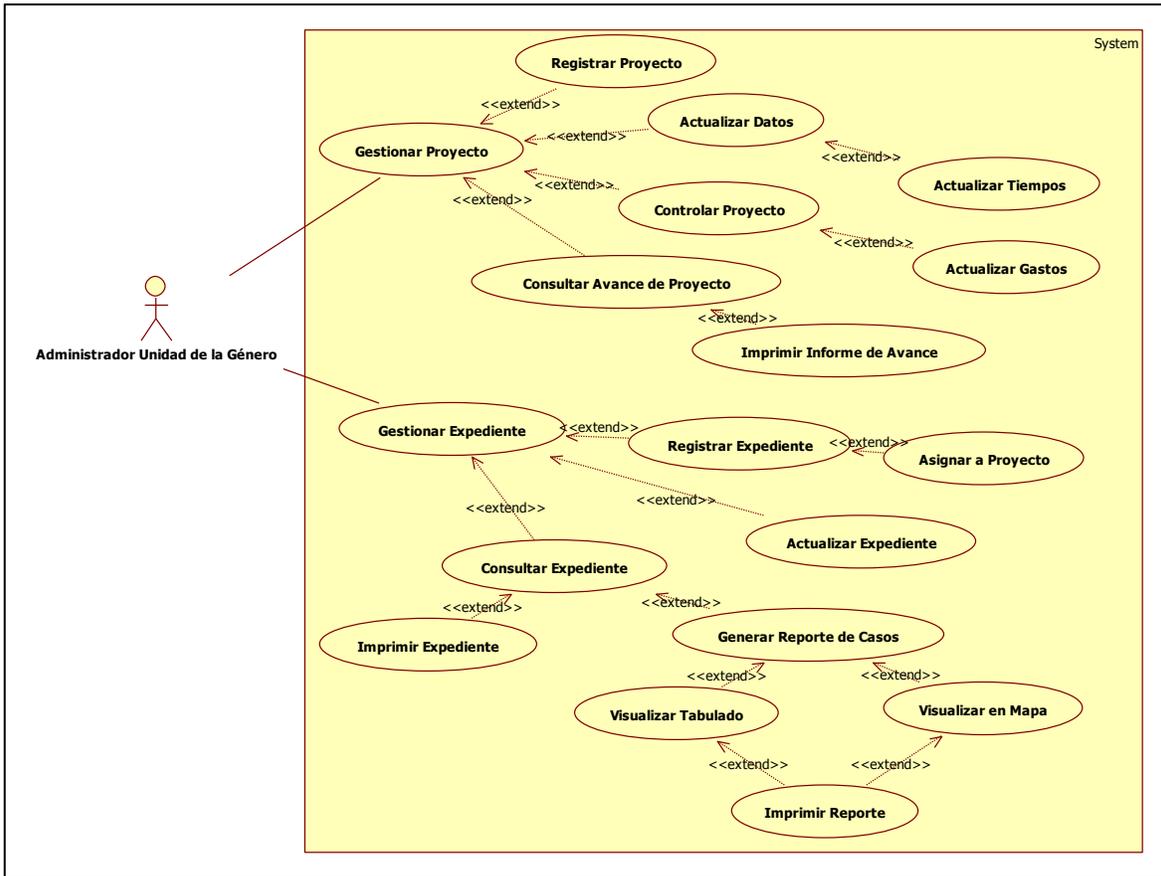


Figura 65: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de la Género".

Nota: Fuente propia.

3.2. Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Colecturía

En la siguiente figura se describe el diagrama de casos de uso de la unidad de colecturía, en donde se detalla cada caso de uso encontrado y sus relaciones con los actores y demás casos de uso de la unidad.

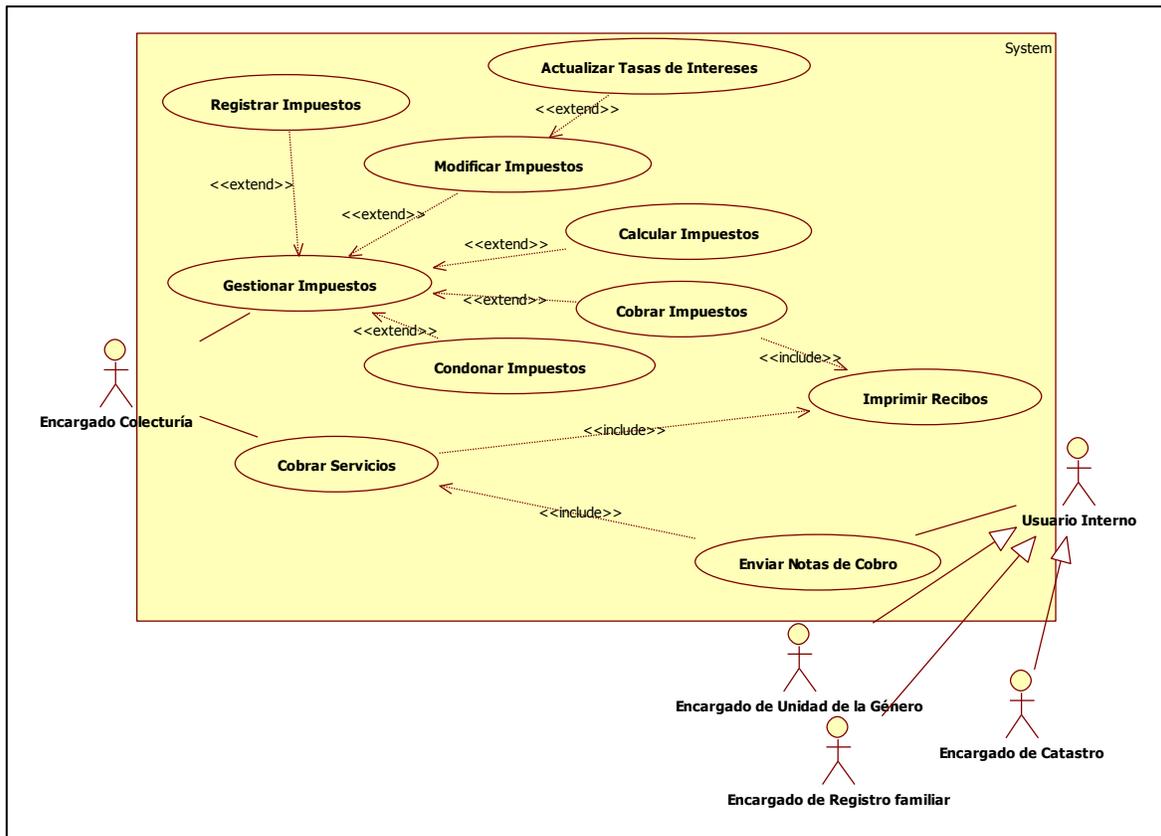


Figura 66: Diagrama de Casos de uso "Unidad de Colecturía".

Nota: Fuente propia.

3.2.1. Diagrama de Casos de Uso de la Unidad de Activo Fijo

En la siguiente figura se describe el diagrama de casos de uso de la unidad de activo fijo, en donde se detalla cada caso de uso encontrado y sus relaciones con los actores y demás casos de uso de la unidad.

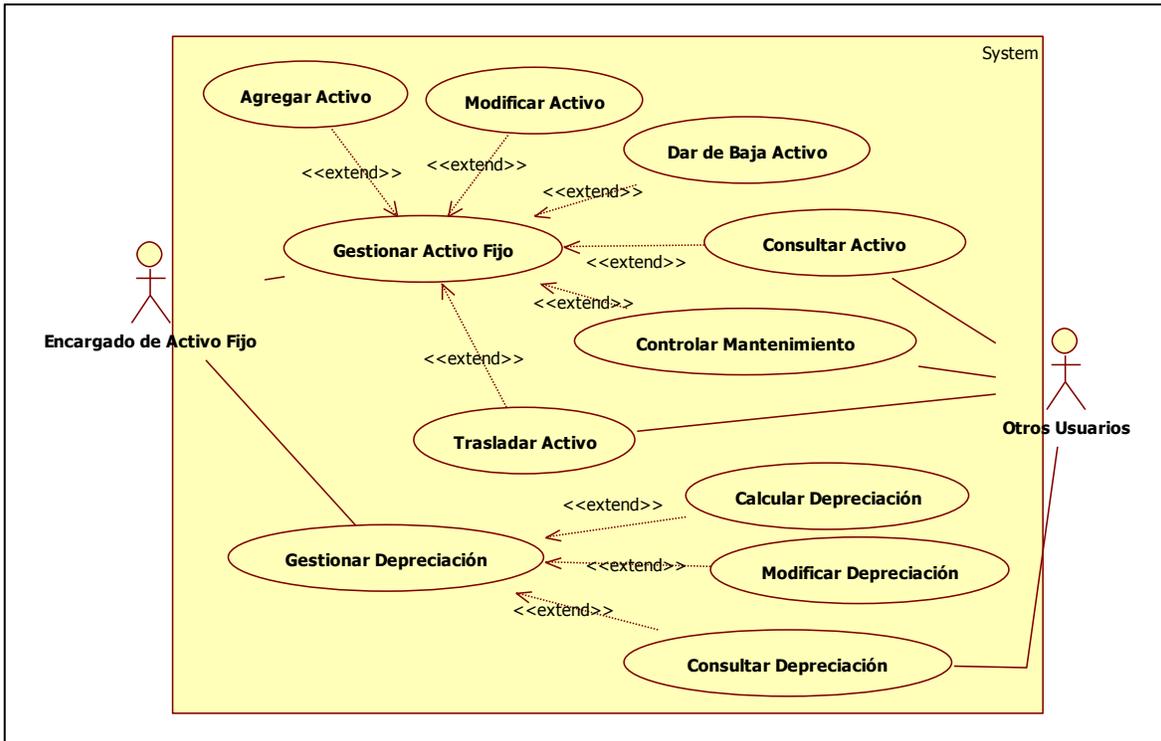


Figura 67: Diagrama de Casos de Uso "Unidad de Activo Fijo".

Nota: Fuente propia.

3.2.2. Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Seguridad

En la siguiente figura se describe el diagrama de casos de uso del módulo de seguridad, en donde se detalla cada caso de uso encontrado y sus relaciones con los actores y demás casos de uso de la unidad.

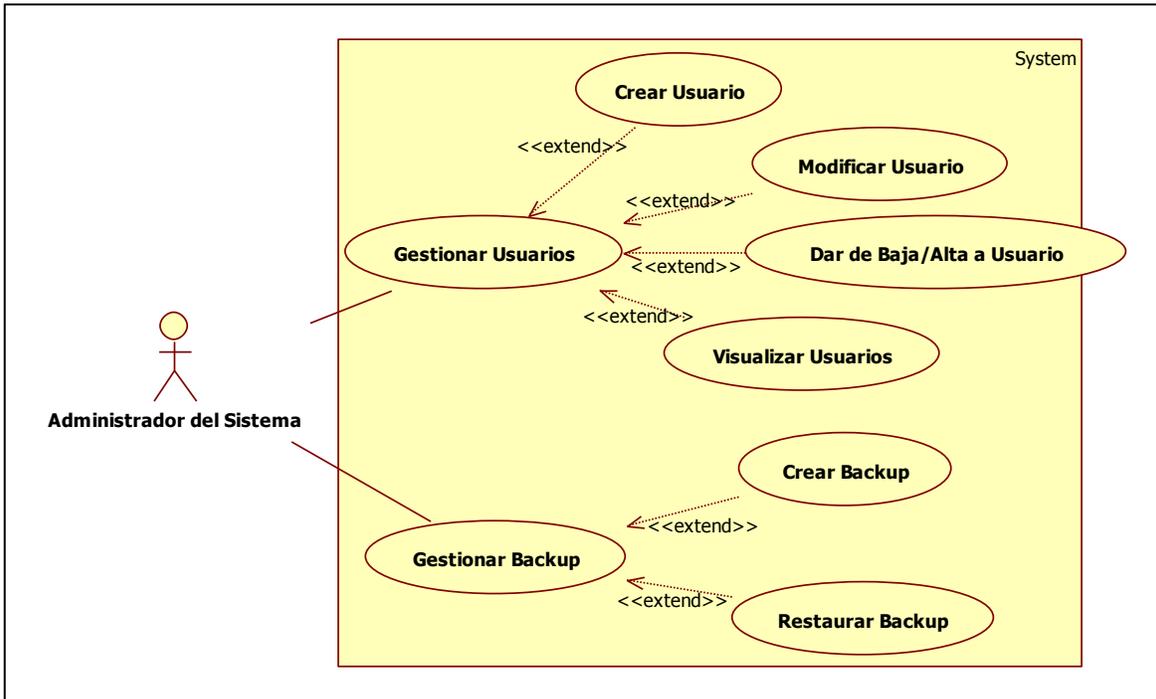


Figura 68: Diagrama de Casos de uso "Módulo de Seguridad".

Nota: Fuente propia.

3.3.Requerimientos de Desarrollo del Sistema

Estos se refieren a los recursos necesarios para el desarrollo del sistema, los cuáles se dividen en Hardware, Software y Recurso Humano.

3.3.1. Software

El software utilizado para el desarrollo del proyecto se describe en la siguiente tabla.

Tabla 24.

Requerimientos de desarrollo (software)

Nº	Software	Imagen
1	Plataforma de programación: PHP.	
2	Servidor Web Apache 2.2.	
3	Sistema gestor de base de datos: PostgreSQL v9.1.	 PostgreSQL
4	PGAdmin III.	
5	Editor de texto plano: Sublime Text 2, Bluefish.	
6	Editor de gráficos: GIMP.	
7	Editor de imágenes vectoriales: Inskape.	
8	Star UML.	
9	DIA.	
10	Sistema Operativo: Debian Wheezy 7.0, Windows XP y Windows 7.	

Nota: Fuente propia.

A continuación se describe el software mencionado anteriormente.

3.3.1.1. Plataforma de programación: PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Se ha escogido este lenguaje de programación por las siguientes características:

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con PostgreSQL.
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- No requiere definición de tipos de variable, ya que son interpretadas en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).

- Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal.

3.3.1.2. Servidor Web Apache

Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP.

Sus características son:

- Multiplataforma. Su uso es independiente del sistema operativo.
- Modular: Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, eligiendo únicamente sólo el módulo a necesitar.
- Extensible: Gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.

Se ha utilizado el módulo de PHP para interpretar el lenguaje en el desarrollo del proyecto.

3.3.1.3. PostgreSQL

Se ha escogido para este fin el gestor de base de datos PostgreSQL por ser un potente gestor de base de datos orientado a objetos, seguro, escalable, libre y con soporte para bases de datos geográficas.

Algunas de las características más importantes y soportadas por PostgreSQL son:

- Es una base de datos 100% ACID.

- Soporta distintos tipos de datos: Además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.
- Incluye herencia entre tablas, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Unicode.
- Control de concurrencia.
- Múltiples métodos de autenticación.
- Acceso encriptado vía SSL.
- SE-postgres (Sistema de seguridad mejorada).
- Completa documentación.
- Licencia BSD.
- Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.
- Su rendimiento no disminuye con bases de datos grandes.

A continuación en la siguiente tabla se presenta un cuadro comparativo de los gestores de base de datos más populares.

Tabla 25.

Comparación entre gestores de base de datos

Gestor de Base de Datos	ACID	Integridad referencial	Transacciones	Unicode	Licencia
Microsoft SQL Server:	Si	Si	Si	Si	de pago
MySQL:	No	No	No	Si	gratuito
Oracle:	Si	Si	Si	Si	de pago
PostgreSQL:	Si	Si	Si	Si	gratuito

Nota: Fuente propia.

Conclusiones.

- Según los datos de la tabla anterior MySQL no cumple con requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- PostgreSQL ofrece mayores prestaciones y es gratuito.

3.3.1.4. PgAdmin

PgAdmin III es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Está escrita en C++ usando la librería gráfica multiplataforma, lo que permite que se pueda usar en Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows.

Se ha escogido pgAdmin III para la gestión gráfica de la base de datos ya que está diseñado para ahorrar tiempo a diferencia del uso de la consola, se pueden realizar diversas acciones, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración.

3.3.1.5. Sublime Text 2

Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente. Entre sus características tenemos:

- **Mini mapa:** Consiste en una pre-visualización de la estructura del código, es muy útil para desplazarse por el archivo cuando se conoce bien la estructura de éste.
- **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:** Se puede trabajar con múltiples archivos desde una misma ventana.
- **Soporte nativo para infinidad de lenguajes:** Soporta de forma nativa 43 lenguajes de programación y texto plano.
- **Búsqueda Dinámica:** Se puede hacer búsqueda de expresiones regulares o por archivos, proyectos, directorios, una conjunción de ellos o todo a la vez.
- **Auto completado y marcado de llaves:** Se puede ir a la llave que cierra o abre un bloque de una forma sencilla.
- **Coloreado y envoltura de sintaxis:** Si se escribe en un lenguaje de programación o marcado, resalta las expresiones propias de la sintaxis de ese lenguaje para facilitar su lectura.
- **Pestañas:** Se pueden abrir varios documentos y organizarlos en pestañas.

3.3.1.6. Bluefish

Bluefish es un software editor HTML multiplataforma, con licencia GPL, lo que lo convierte en software libre, se enfoca en la edición de páginas dinámicas e interactivas. Es capaz de reconocer diversos lenguajes de programación y de marcas, cuenta con características tales como:

- Posibilidad de abrir múltiples archivos simultáneamente.
- Soporte para sub-patrones y patrones predefinidos (para HTML, PHP, Javascript, JSP, SQL, XML, Python, Perl, CSS, ColdFusion, Pascal, R, Octave/Matlab).
- Diálogos para etiquetas HTML.
- Asistentes para creación fácil de documentos.
- Soporte para múltiples codificaciones.
- Numeración de líneas.
- Menús desplegados.
- Barras de herramientas configurables.
- Diálogo para insertar imágenes.
- Buscador de referencia de funciones.
- Resaltado de sintaxis.

3.3.1.7. 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 y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU y GNU Lesser General Public Licensed.

Es el programa de manipulación de gráficos disponible en más sistemas operativos (Unix, GNU/Linux, FreeBSD, Solaris, Microsoft Windows y Mac OS X, entre otros).

Soporta muchos formatos de imagen como JPG, GIF, PNG, PCX, TIFF.

3.3.1.8. Inkscape

Es un editor de gráficos vectoriales en formato SVG, gratuito, libre y multiplataforma. Las características de SVG soportadas incluyen formas básicas, trayectorias, texto, canal alfa, transformaciones, gradientes, edición de nodos, exportación de SVG a PNG, agrupación de elementos, etc.

Una de las características más destacada de Inkscape es la multiplataforma, ya que se puede ejecutar en distintos sistemas operativos, como Mac OS X, Unix y Windows. Aumentando significativamente el número de usuarios que pueden utilizar esta herramienta de diseño gráfico, que pueden generar información, y ayudar a los usuarios cuando tengan problemas.

Además, es multilingüe e incluye más de 40 idiomas diferentes, lo que amplía mucho más el número de diseñadores que pueden utilizar Inkscape.

Las características soportadas por la última versión de Inkscape son:

- Las formas geométricas más utilizadas en el diseño vectorial, como trazos, texto, marcadores, clones, mezclas de canales alfa, transformaciones, gradientes, patrones y agrupamientos.

- Soporta la utilización de metadatos Creative Commons.
- Tres modos distintos de edición.
- Utilización de capas.
- Puede realizar operaciones complejas con trazos.
- Vectorización de archivos gráficos de mapa de bits.
- Escritura de texto en trazos y caligrafía.
- Alineación de textos y objetos.
- Edición de XML directo.
- Importación de formatos como Postscript, EPS, JPEG, PNG, y TIFF.
- Exportación en todos los formatos de vectores y en PNG.

3.3.1.9. StarUML

StarUML es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture), que en un principio era un producto comercial y que hace cerca de un año paso de ser un proyecto comercial (anteriormente llamado plastic) a uno de licencia abierta GNU/GPL.

El software heredó todas las características de la versión comercial y poco a poco ha ido mejorando sus características, entre las cuales se encuentran:

Soporte completo al diseño UML mediante el uso de.

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clase.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividad.

3.3.1.10. DIA

DIA es una aplicación informática de propósito general para la creación de diagramas, desarrollada como parte del proyecto GNOME. Está concebido de forma modular, con diferentes paquetes de formas para diferentes necesidades.

DIA está diseñado como un sustituto de la aplicación comercial Visio de Microsoft. Se puede utilizar para dibujar diferentes tipos de diagramas. Actualmente se incluyen diagramas entidad-relación, diagramas UML, diagramas de flujo, diagramas de redes, diagramas de circuitos eléctricos, etc. Nuevas formas pueden ser fácilmente agregadas, dibujándolas con un subconjunto de SVG e incluyéndolas en un archivo XML.

3.3.1.11. Sistema Operativo

El sistema operativo es el encargado de ofrecer una distribución ordenada y controlada de los procesadores, memorias y dispositivos de E/S entre los diversos programas que compiten por ellos.

El equipo de desarrollo decidió trabajar en la plataforma Debian Linux y para garantizar la portabilidad del sistema, se utilizan estándares de programación compatibles con las

plataformas Windows y GNU/Linux, además las pruebas del sistema se realizaron en ambos sistemas operativos, tanto del servidor como del cliente.

3.3.2. Hardware

El hardware que se dispone para el desarrollo del sistema consta de 3 computadoras, cuyas características se describen en la siguiente tabla.

Tabla 26.

Requerimientos de desarrollo (hardware)

Características	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
Procesador:	Core 2 Duo a 2.0 GHz.	Intel Atom a 1.66 Ghz.	AMD Athlon II X2 a 3.10 GHz.
Memoria RAM:	3 GB DDR2.	1 GB DDR2.	4 GB DDR3.
Disco duro:	160 GB.	250 GB.	500 GB.

Nota: Fuente propia.

3.4.Requerimientos Operativos

Los requerimientos operativos se refieren a las condiciones necesarias para que el sistema informático propuesto funcione de manera adecuada, se dividen en los requerimientos de hardware y software.

3.4.1. Software

El software necesario para que funcione adecuadamente el sistema propuesto se describe en la siguiente tabla:

Tabla 27.

Requerimientos operativos (software)

Software	Imagen
Sistema gestor de base de datos: PostgreSQL v9.1.	 PostgreSQL
Navegador web: Chrome v35.0. Firefox v39.0.	
Sistema operativo: Windows XP.	
Servidor Web Apache 2.2.	

Nota: Fuente propia.

3.4.2. Hardware

El hardware que se necesitará para la puesta en marcha del sistema serán 6 computadoras, 1 de ellas será establecida como servidor y las otras 5 serán clientes en una red LAN. Las características mínimas que las computadoras deben tener son las que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 28.

Requerimientos operativos (hardware)

COMPONENTE	CLIENTE	SERVIDOR
Microprocesador:	Procesador Intel Pentium 4 a 1.6 GHz o superior.	Procesador Intel Pentium 4 a 2.0 GHz o superior.
Memoria RAM:	512 MB DDR o superior.	1 GB DDR o superior.
Disco Duro:	80 GB.	500 GB.
Resolución de pantalla:	1024x768.	1024x768.
Tarjeta de red:	FastEthernet 10/100 Mbps.	FastEthernet 10/100 Mbps.



Nota: Fuente propia.

Otros dispositivos necesarios son los descritos en la siguiente tabla:

Tabla 29.

Otros requerimientos operativos (hardware)

Dispositivo	Imagen Ilustrativa
Impresora matricial:	
Impresora de inyección de tinta:	

Sigue en: Pág. 144

Viene de: Pág. 143

Router:	
Switch (8 puertos):	

Nota: Para estos dispositivos no hay especificaciones mínimas, ya que lo que se busca es únicamente su funcionalidad.
Fuente propia.

CAPÍTULO IV: DISEÑO

En el capítulo cuatro se realiza el diseño de los estándares que utiliza el sistema informático, dichos estándares consisten en la definición de los diferentes componentes visuales que contendrá la aplicación, como lo son los botones, campos de texto, etc. Además del diseño de los estándares de la estructura de los diferentes formularios pantallas y reportes que conformaran el sistema. Todas estas tareas de diseño están encaminadas a mejorar la calidad del producto final que será entregado a la institución beneficiada, en este caso a la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, además para facilitar el proceso de desarrollo ya que estos estándares permiten que cada programador trabaje de la misma forma que los demás, minimizando el riesgo de fallas en el momento de la integración de los módulos del sistema.

4.1.Estándares de Diseño

La estandarización de los diferentes procesos, metodologías y elementos que han sido utilizados durante el desarrollo del proyecto informático, permite lograr una mejor coordinación entre los diferentes miembros del equipo, ya que proporciona una mayor uniformidad en el proceso de desarrollo y se logra obtener un producto final estandarizado, en donde cada uno de sus componentes pueden ser mantenidos por cualquier otro desarrollador, sin ser necesario que éste haya trabajado en él.

Hay muchos aspectos que deben ser estandarizados, desde las interfaces o pantallas complejas y sus diferentes componentes, hasta la forma de escribir pequeños fragmentos de código, por lo tanto a continuación se especificarán los diferentes estándares utilizados en el desarrollo del sistema.

4.1.1. Estándares de Componentes de Formularios

Para que el sistema capture la información que necesita de parte del usuario, es necesario utilizar ciertos elementos que cumplen la función de interfaz del sistema, en los cuales el usuario proporcionará información a través de los diferentes dispositivos de entrada (teclado, ratón, pantalla, etc.), estos elementos son los formularios, que a su vez están compuestos por pequeños elementos o componentes, que se encargan de capturar la información, cada uno de estos está especializado para capturar algún tipo de información específica como son información alfanumérica o archivos; además estos componentes permiten mejorar la interacción entre el usuario y el sistema, proporcionando una forma cómoda de suministrar la información. Estos componentes se describen a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 30.

Estándar de componentes

Nombre	Imagen	Descripción
Etiqueta:	Etiqueta	Indica al usuario el tipo de información que debe ingresar en cada campo de un formulario.
Campo de texto:		Sirve para capturar datos alfanuméricos cortos, como nombres o números.
Campo de selección:		Sirve para mostrar una lista de opciones, en las cuales el usuario podrá seleccionar una única opción.
Campo de selección múltiple:		Sirve para mostrar una lista de opciones, en las cuales el usuario podrá seleccionar una o varias.

Sigue en: Pág. 148

Área de texto:	<input type="text" value="Digite su texto aquí"/>	Sirve para capturar datos alfanuméricos, largos, como direcciones, descripciones u observaciones.
Campo de fecha:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	Sirve para seleccionar fechas, en el formato día / mes / año.
Botón de Selección única:	<input type="radio"/> Opción 1 <input type="radio"/> Opción 2	Sirve para mostrar un conjunto de opciones, de las cuales el usuario solo puede seleccionar una.
Caja de selección múltiple:	<input type="checkbox"/> Opción 1 <input type="checkbox"/> Opción 2	Sirve para mostrar un conjunto de opciones, de las cuales el usuario puede elegir una o varias.
Campo de selección de archivos:	<input type="button" value="📁 Buscar ..."/>	Sirve para seleccionar la ruta de un archivo.
Campo de Búsqueda:	<input type="text"/>	Sirve para ingresar parámetros alfanuméricos para la realización de búsquedas.

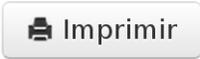
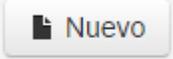
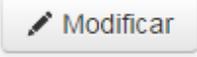
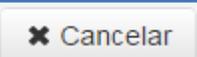
Nota: Fuente propia.

4.1.2. Estándares de Botones

Para que el sistema pueda realizar las acciones que el usuario necesita, es necesaria la utilización de ciertos elementos de control, que desencadenen acciones o procesos sobre los datos que el usuario proporciona al sistema a través de los campos de los formularios, así como también a la información obtenida en las diferentes consultas y otros procesos en el sistema, estos elementos de control son los botones, que proporcionan una serie de opciones entre las que el usuario podrá seleccionar la que sea necesaria. A continuación en la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de botones utilizados en los formularios y tablas de consultas.

Tabla 31.

Estándar de botones

Nombre	Imagen	Descripción
Imprimir:		Sirve para hacer una llamada al sistema de impresión del navegador. Se utiliza en reportes y en consultas.
Entrar:		Sirve para acceder a los diferentes módulos del sistema. Se utiliza en la pantalla de inicio de sesión.
Guardar:		Sirve para guardar la información en la base de datos. Se utiliza en formularios de registro de información.
Buscar:		Sirve para realizar búsquedas a partir de ciertos parámetros de entrada. Se utiliza en formularios de Búsqueda.
Nuevo:		Sirve para abrir un formulario en blanco, para el ingreso de datos de un nuevo registro.
Modificar:		Sirve para abrir un formulario de modificación de un registro, Se utiliza dentro de pantallas de consulta.
Actualizar:		Sirve para ejecutar la actualización de un registro modificado. Se utiliza dentro de formularios de modificación de registros.
Limpiar:		Sirve para limpiar los campos de un formulario. Se utiliza en formularios de registro de información y en formularios de búsquedas.
Dar de Alta:		Sirve para dar de alta a un registro seleccionado. Se utiliza dentro de pantallas de consulta.
Dar de Baja:		Sirve para dar de baja a un registro seleccionado. Se utiliza dentro de pantallas de consulta.
Cancelar:		Sirve para cancelar una acción, Se utiliza en formularios de registro de información y en Mensajes de confirmación.
Agregar Punto:		Sirve para agregar un punto en el mapa, ya sea negocio, inmueble o alumbrado público.

Nota: Fuente propia.

4.1.3. Estándar de Pantallas

Las pantallas presentadas luego de iniciada la sesión con el usuario correspondiente cumplirán con el estándar mostrado en la siguiente figura:

Escudo de El Salvador.	Nombre de la Unidad.	Logo de la Alcaldía.
Barra de Menú.		
Cuerpo de la pantalla (Muestra los formularios e información correspondientes)		

Figura 69: Estándar de pantalla.

Nota: Fuente propia.

En la Figura 70, se muestra el diseño de la pantalla basada en el estándar de la Figura 69.



Figura 70. Pantalla de uno de los módulos del sistema basada en el estándar establecido.

Nota: Fuente propia.

4.1.4. Estándares de Iconos

Para mejorar la interacción del usuario con los diferentes menús y botones que permiten acceder a las diferentes áreas del sistema, y realizar acciones determinadas, se ha incluido un conjunto de botones que facilitan la identificación visual de las diferentes opciones de los menús, sin necesidad de leerlos, basta con solo identificar el icono contenido para que el usuario sepa que opción seleccionar. En la siguiente tabla se describen los diferentes iconos que se utilizan en los menús y botones del sistema.

Tabla 32.

Estándar de iconos

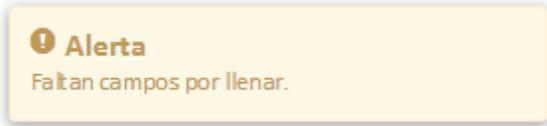
Nombre	Imagen	Descripción
Guardar:		Indica el guardado de un registro.
Aceptar:		Indica la aceptación de una acción.
Actualizar:		Indica la actualización de un registro.
Alta:		Indica la habilitación de un registro.
Anterior:		Permite el acceso a la página anterior.
Baja:		Indica la deshabilitación de un registro.
Bloquear:		Indica el bloqueo de la pantalla.
Borrar:		Indica la eliminación de algún dato.
Búsqueda:		Indica la búsqueda de registros.
Cancelar:		Indica la cancelación de una acción.
Configuración:		Indica el acceso a un panel de configuración.
Editar:		Indica la edición o modificación de un registro.
Imprimir:		Indica la opción de imprimir un reporte.
Información:		Indica el acceso a información.
Sesión:		Indica el inicio o cierre de la sesión.
Inicio:		Indica el regreso al menú principal.
Nuevo:		Indica la apertura de un formulario de registro.
Regresar:		Indica el regreso a la pantalla anterior.
Reporte:		Indica la generación de reportes.
Siguiente:		Indica el acceso a la siguiente página.
Usuario:		Indica el acceso a la información del usuario.

Nota: Fuente, Iconos descargados de glyphicons.com proporcionados bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0.

4.1.5. Estándares de Controles

Los mensajes de control aumentan el nivel de seguridad y fiabilidad del sistema, ya que permiten comunicarle al usuario los eventos ocurridos a medida que éste desencadena los diferentes procesos que ejecuta el sistema. Se ha establecido cuatro tipos de mensajes, que se utilizan según el tipo de evento ocurrido, con su correspondiente simbología que permite al usuario identificar visualmente el tipo de mensaje antes de leer el contenido de éste, Estos mensajes de control son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 33.
Estándar de controles

Tipo de Mensaje	Ejemplo	Descripción
Advertencia		Informa al usuario que la acción por realizarse es potencialmente peligrosa, o que algo está mal por lo cual para seguir es necesario corregir el problema
Información		Proporciona al usuario información sobre las acciones que debe realizar.
Notificación		Proporciona al usuario información sobre los sucesos ocurridos, notificando que determinada transacción se ha realizado correctamente, o que un evento positivo ha ocurrido.
Error		Informa al usuario que ha ocurrido un error durante la ejecución de algún proceso

Nota: Fuente propia.

4.2. Diseño de Entradas

4.2.1. Interfaz Inicial

La interfaz inicial del sistema es la primera pantalla que el usuario observa al ingresar a la aplicación, en ella se encuentra el icono el acceso a los diferentes módulos que contiene el sistema, una vez seleccionada la opción al módulo que el usuario desea ingresar se le pedirán las respectivas credenciales para el acceso al mismo, en la siguiente figura se muestra la vista de la interfaz inicial.



Figura 71. Interfaz inicial del sistema.

Nota: Fuente propia.

4.2.2. Pantalla de Inicio de Sesión

Cuando el usuario accede a su módulo correspondiente por medio de la interfaz inicial, se le solicita su nombre de usuario y la contraseña que le acreditan como un usuario válido dentro del sistema informático. La interfaz es tal y como lo muestra la Figura 72.

Alcaldía Municipal de San Cristóbal

Identificación de usuarios

Usuario:

Contraseña:

Entrar Cancelar

¿olvidaste tu contraseña?

Figura 72: Pantalla de inicio de sesión por módulo.

Nota: Fuente propia.

4.2.3. Formularios

Para capturar la información proporcionada por el usuario se han establecido tres tipos de formularios, cada uno con una estructura diferente que se adapta al tipo de información que será registrada por medio de éste, de modo que se ha establecido un formulario para el registro de información, uno para la realización de consultas y otro para la generación de reportes, la estructura de estos tres tipos de reportes se detalla a continuación.

4.2.3.1. Formulario de Registro

Los formularios de registro de datos, están diseñados en 3 partes: Encabezado, el cual muestra el título del formulario; cuerpo, el cual muestra las etiquetas y campos de texto correspondientes, éste además se encuentra dividido por dos columnas de manera que el espacio horizontal sea aprovechado; por último, el área de botones, donde se muestran las acciones correspondientes al formulario. La Figura 73 muestra el estándar seguido.

Encabezado del Formulario: Título que describe brevemente la naturaleza del formulario.			
Columna 1 Área de Etiquetas: Etiquetas de texto que describen la información que debe ingresar en los campos del formulario.	Área de campos de entrada: Campos de texto, campos de selección, campos de fecha, etc.	Columna 2 Área de Etiquetas: Etiquetas de texto que describen la información que debe ingresar en los campos del formulario.	Área de campos de entrada: Campos de texto, campos de selección, campos de fecha, etc.
Área de botones: Botón de Guardar, Limpiar y Cancelar.			

Figura 73: Estándar de formulario de registro.

Nota: Fuente propia.

En la Figura 74, se muestra la pantalla de uno de los formularios de registro del sistema, siguiendo el estándar presentado en la Figura 73.

Encabezado del Formulario: Título de puesto a perpetuidad en el cementerio municipal

Columna 1

Columna 2

Área de Etiquetas (*)

Área de campos de entrada

Área de Etiquetas

Área de campos de entrada

Buscar Persona

DUI (*)

Largo del puesto (*) 2 Mts.

Clase (*) Primera

No. de nichos autorizados a construir (*) 1

Ancho del puesto (*) 1 Mts.

Valor \$

Nº de Recibo de ingreso (*)

Fecha del Recibo (*) 18/06/2015

Límites

Al norte con el puesto Nº o la calle

Al sur con el puesto Nº o la calle

Al oriente con el puesto Nº o la calle

Al poniente con el puesto Nº o la calle

Nombre del fallecido

Fecha de Fallecimiento 18/06/2015

Área de botones

Guardar Limpiar Cancelar

Figura 74: Ejemplo de pantalla de registro de datos.
Nota: Fuente propia.

Con base a la Figura 74, se detalla a continuación el origen de los datos de ese formulario.

Ejemplo de origen de datos: formulario “Nuevo Título de Puesto a Perpetuidad en el Cementerio Municipal”

Contribuyente
Negocio
Inmueble
Alumbrado
Título de Perpetuidad
Cobro
Consulta
Reporte

Nuevo título de puesto a perpetuidad en el cementerio

Información
 Los campos con (*) son obligatorios.

Nombre del propietario (*)	<input type="text"/>	Cementerio (*)	<input type="text"/>
DUI (*)	<input type="text"/>	No. de nichos autorizados a construir (*)	<input type="text" value="1"/>
Largo del puesto (*)	<input type="text" value="2"/> Mts.	Ancho del puesto (*)	<input type="text" value="1"/> Mts.
Clase (*)	<input type="text" value="Primera"/>	Valor	\$ <input type="text"/>
Nº de Recibo de ingreso (*)	<input type="text"/>	Fecha del Recibo (*)	<input type="text" value="18/06/2015"/>

Límites

Al norte	<input type="text" value="con el puesto Nº o la calle"/>	Al sur	<input type="text" value="con el puesto Nº o la calle"/>
Al oriente	<input type="text" value="con el puesto Nº o la calle"/>	Al poniente	<input type="text" value="con el puesto Nº o la calle"/>
Nombre del fallecido	<input type="text"/>	Fecha de Fallecimiento	<input type="text" value="18/06/2015"/>

Pantalla: “Nuevo título de puesto a perpetuidad en el cementerio municipal”.

Tabla	Campo	Obligatorio	Digitado	Recuperado	Generado	Seleccionado
rf_persona	Nombre del propietario.	X		X		
ca_cementerio	Cementerio.	X				X
rf_persona	DUI.	X		X		
ca_perpetuidad	Nº de nichos autorizados a construir.	X	X			
ca_perpetuidad	Largo del puesto.	X	X			
ca_perpetuidad	Ancho del puesto.	X	X			
ca_perpetuidad	Clase.	X				X
ca_perpetuidad	Valor.	X			X	
ca_perpetuidad	Nº de recibo de ingreso.	X	X			
ca_perpetuidad	Fecha del recibo.	X	X			
ca_perpetuidad	Límite al norte.		X			
ca_perpetuidad	Límite al sur.		X			
ca_perpetuidad	Límite al oriente.		X			
ca_perpetuidad	Límite al poniente.		X			

Figura 75. Origen de datos de formulario de título de perpetuidad.

Nota: Fuente propia.

A continuación se presentan otros ejemplos de formularios de ingreso en las Figuras Figura 76 y Figura 77.

Ejemplo de origen de datos: formulario “Ingreso de Usuarios”

🏠
Usuarios - Backups - Bitácora
👤

Ingreso de Usuarios

Nombre (*)	<input type="text"/>	Correo (*)	<input type="text"/>
Usuario (*)	<input type="text"/>	Nivel (*)	Seleccione... ▼
Contraseña (*)	<input type="password"/>	Confirmar contraseña (*)	<input type="password"/>

Pantalla: “Ingreso de Usuarios”.

Tabla	Campo:	Obligatorio	Digitado	Recuperado	Generado	Seleccionado
se_usuario	Nombre:	X	X			
se_usuario	Correo:	X	X			
se_usuario	Usuario:	X	X			
se_usuario	Nivel:	X				X
se_usuario	Contraseña:	X	X			
se_usuario	Confirmar contraseña:	X	X			

Figura 76: Origen de datos de formulario de usuarios.

Nota: Fuente propia.

Ejemplo de origen de datos: formulario “Ingreso de Activos”

Ingreso de Activos

Código (*) Nombre (*)

Marca Modelo

Serie Cantidad (*)

Departamento (*) + Ubicación (*)

Costo de adquisición (*) \$ Origen (*) Donado Comprado

Donado por: (*) Fecha de adquisición (*)

Fecha de vencimiento de garantía (*)

Pantalla: “Ingreso de Activos”

Tabla	Campo	Obligatorio	Digitado	Recuperado	Generado	Seleccionado
af_activo	Código.	X			X	
af_activo	Nombre.	X	X			
af_activo	Marca.		X			
af_activo	Modelo.		X			
af_activo	Serie.		X			
af_activo	Cantidad.	X	X			
af_depto	Departamento.	X				X
af_traslado	Ubicación.	X			X	
af_activo	Costo de adquisición.	X	X			
af_activo	Origen.	X				X
af_activo	Donado por.	X	X			
af_activo	Fecha de adquisición.	X	X			
af_activo	Fecha de garantía.	X	X			

Figura 77: Origen de datos de formulario de activo.

Nota: Fuente propia.

4.2.3.2. Formulario de Consulta

Los formularios de consulta sirven para obtener información necesaria en cada una de las unidades, para obtener mejores resultados, el sistema brinda una serie de filtros que permiten refinar las búsquedas de información a fin de obtener justo la información que se necesita, para ello se establece un estándar como lo muestra la figura Figura: 78.

Encabezado del Formulario: Título que describe brevemente el tipo de búsqueda.
Filtros de la consulta: Filtros principales para realizar una consulta de datos.
Parámetros de Búsqueda: Se muestran los parámetros correspondientes al filtro principal para refinar una búsqueda.
Resultados tabulados: Se muestra los resultados en una tabla, la tabla además contiene un pequeño menú de opciones para filtrar aún más los resultados.

Figura: 78. Estándar de formulario de Consulta.

Nota: Fuente propia.

En la figura Figura 79, se muestra el diseño de la pantalla de búsqueda de acuerdo al estándar establecido en la figura Figura: 78.

The screenshot shows a web application interface for 'Consulta de Proyecto'. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Proyecto', 'Expediente', 'Consulta', and 'Reporte'. Below this is the main header 'Consulta de Proyecto'. The interface is divided into several sections:

- Encabezado del Formulario:** The main title 'Consulta de Proyecto'.
- Filtros de consulta:** A section titled 'Filtros: escoja una opción' with radio buttons for 'Proyecto', 'Estado', 'Rango (Fechas)', 'Rango (Monto)', and 'Tipo de Fondo'. The 'Rango (Fechas)' option is selected.
- Parámetros de búsqueda:** A section with a dropdown menu for 'Estado' (currently showing 'Seleccione...'), two date input fields labeled 'Desde' and 'Hasta' (both with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), and a 'Buscar' button.
- Opciones adicionales para filtrar resultados:** A search input field with the placeholder 'Buscar' and a dropdown menu with a grid icon.
- Resultados tabulados:** A table with the following columns: 'Código', 'Proyecto', 'Fecha de Inicio', 'Fecha de Finalización', 'Tipo de Fondos', 'Fondos Propios', 'Fondos Externos', and 'Estado'. The table currently displays the message 'No se encontraron coincidencias'.

Figura 79: Ejemplo de pantalla de consulta del sistema.

Nota: Fuente propia.

4.2.3.3. Formulario de búsqueda

El resultado de realizar una búsqueda normalmente es una tabla que contiene los registros consultados con sus campos de mayor relevancia, ésta proporciona la opción de seleccionar un registro determinado para trabajar sobre él. En la siguiente figura, se describe las diferentes partes de las que consta una consulta.

Encabezado de búsqueda: Título que describe la información a buscar.
Filtros de búsqueda: Se muestran sólo los filtros necesarios para ubicar un registro específico.
Resultados tabulados: Se muestran las coincidencias encontradas en una tabla junto a un botón que permite seleccionar el registro deseado.

Figura 80: Estándar de formulario de búsqueda.

Nota: Fuente propia.

En la Figura 81, se muestra un ejemplo de pantalla de búsqueda de datos del sistema, de acuerdo al estándar de la figura anterior.



Figura 81: Pantalla de búsqueda de datos.

Nota: Fuente propia.

4.2.4. Módulo Geográfico

El módulo geográfico permite al usuario ingresar gráficamente registros de negocios, inmuebles, lámparas del alumbrado público y calles, de modo que éste debe primero seleccionar la acción que desea realizar y luego dar clic en la parte del mapa en donde se ubica físicamente el negocio, inmueble, lámpara o calle que desea agregar, luego automáticamente se le mostrará el formulario en donde deberá ingresar los datos correspondientes.

Para poder trabajar con el módulo geográfico es necesario tener una conexión a internet, para poder acceder al API de google maps, pero en caso de no tener conexión el usuario podrá ingresar registros a través de los menús que aparecen en la parte superior de la pantalla y posteriormente al haber conexión a internet el sistema le notificará que existen registros a los cuales no se les ha asignado su ubicación en el mapa, por lo cual es necesario actualizarlos.

La pantalla del módulo Geográfico está compuesta por un mapa en la parte central, un menú en la parte superior para acceder a los formularios y otro menú en la parte derecha, el cual permite acceder a cada una de las opciones disponibles para trabajar con el mapa.

A continuación en la siguiente figura se muestra la pantalla principal del módulo geográfico, en donde se pueden apreciar las partes descritas anteriormente.

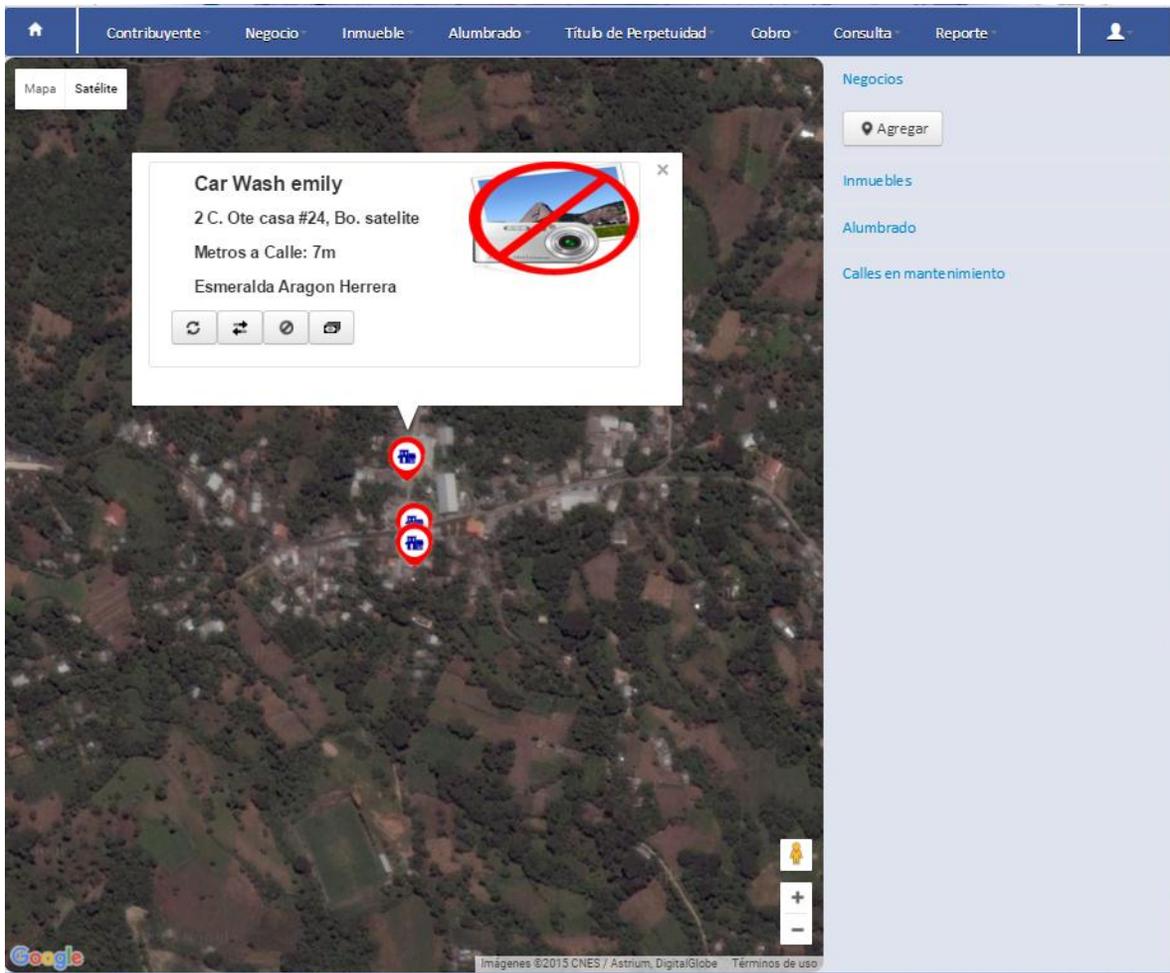


Figura 82: Módulo Geográfico.

Nota: Fuente propia.

4.3. Diseño de Salidas

4.3.1. Estándares de Reportes

Los reportes son documentos en formato pdf, generados automáticamente por el sistema a partir de los parámetros especificados por el usuario, a través de los formularios de reportes, se permite al usuario obtener información resumida, datos estadísticos y gráficos; El formato de estos debe realizarse conforme a los estándares definidos en la institución, dicho estándar se describe en la siguiente figura.

4.3.1.1. Formato de Reportes

En la siguiente figura se muestra el modelo estándar con el cual se crearan los reportes del sistema

Escudo de El Salvador.	Encabezado del Reporte: Datos de la Alcaldía y de la unidad correspondiente.	Escudo de la Alcaldía.
Nombre del Reporte: Título que identifica y describe la información contenida en el reporte.		
Contenido: Información solicitada según los parámetros proporcionados en el formulario de reportes, Este contenido es bastante variable y su presentación puede variar de un tipo de reporte a otro, según sea necesario.		
Pie de página: Información adicional como fecha del reporte, número de página, dirección, teléfono de la unidad, responsable, etc.		

Figura 83: Estándar de reportes.

Nota: Fuente propia.

La Figura 84, muestra un ejemplo del diseño de los reportes del sistema basados en el estándar de la figura anterior.

CATASTRO
ALCALDÍA MUNICIPAL VILLA SAN CRISTÓBAL
DEPARTAMENTO DE CUSCATLÁN, TEL.: 2379-7131

Reporte de Contribuyentes

Nombre	NIT	Negocio
Erika Abigail Alegría Hernández	0614-090285-100-0	Tienda El Milagro
Alvarez Turcios Eduardo Rafael	0902-051080-100-1	Molino Rafael
José Andrés Barrera Hernández	0614-050585-001-1	Molino Barrera
Hector Daniel Zelaya Guevarra	0708-091289-101-1	Tienda Zelaya
Erika Lisseth Cubias Ayala	0708-020289-101-7	Tienda Cubias

Página 1 de 1

30/11/2015

Figura 84: Diseño de reporte del sistema.

Nota: Fuente propia.

4.4. Diseño de la Base de Datos

A partir de los requerimientos obtenidos en la etapa anterior, se realiza el diseño de la base de datos, que será el medio de almacenamiento en donde se guardará de manera permanente toda la información introducida a través de los formularios de entradas.

4.4.1. Modelo Lógico de la Base de Datos

El modelado de la información que será almacenada en el sistema se ha realizado a través de un Diagrama Entidad Relación, en el cual se describen las diferentes entidades que representan conjuntos de información que puede ser almacenada, junto con los diferentes atributos que componen estas entidades.

Para una mejor comprensión del Diagrama Entidad Relación, a continuación en la siguiente tabla se detallan los atributos correspondientes a cada entidad.

Tabla 34:

Detalle de las entidades y sus atributos

Entidad	Atributos
persona:	cod_per, nom, ape1, ape2, sex, fec_nac, dui, nit, tel1, tel2, dep, mun, dir, ocu, est_civ;
nacimiento:	ano_lib, num_lib, num_tom, num_pag, num_par, nom, sex, lug_nac, dep_nac, mun_nac, fec_nac, hor_min, nom_mad, ape1_mad, ape2_mad, eda_mad, ocu_mad, dep_ori_mad, mun_ori_mad, dep_res_mad, mun_res_mad, nac_mad, doc_mad, num_doc_mad, nom_pad, ape1_pad, ape2_pad, eda_pad, ocu_pad, dep_ori_pad, mun_ori_pad, dep_res_pad, mun_res_pad, nac_pad, doc_pad(25), num_doc_pad, nom_inf, ape1_inf, ape2_inf, doc_inf, num_doc_inf, par_inf, fir, ded, man, vir_ase, fec_vir_ase, dec_tes, nom_tes1, ape1_tes1, ape2_tes1, doc_tes1, num_doc_tes1, nom_tes2, pe1_tes2, ape2_tes2, doc_tes2, num_doc_tes2, nom_reg, fec, cue text, esc_lib, cod_per, cod_mad, cod_padl, cod_inf, cod_tes1, cod_tes2;
matrimonio:	ano_lib, num_lib, num_tom, num_pag, num_par, cod_eso, cod_esa, nom_eso, ape1_eso, ape2_eso, nom_esa, ape1_esa, ape2_esa, fec_mat, cue, esc_lib;
divorcio:	ano_lib, num_lib, num_tom, num_pag, num_par, cod_eso, cod_esa, nom_eso, ape1_eso, ape2_eso, nom_esa, ape1_esa, ape2_esa, fec_div, cue, esc_lib;
acta:	ano_lib, um_lib, um_tom, um_pag, um_ac, od_es, cod_esa, om_eso, pe1_eso, pe2_eso, om_esa, pe1_esa, pe2_esa, ec_mat, ue, sc_lib;
defunción:	ano_lib, num_lib, num_tom, num_pag, num_par, cod_per, nom, ape1, ape2, sex, eda, est_fam, nom_con, ocu, dep_org, mun_org, dep_res, mun_res, canlug_res, jur, nac, dui, dep_def, mun_def, canlug_def, loc_def, fec_def, hor_min, asi_med, cau_def, nom_pro, car_pro, jvpm, nom_mad, nom_pad, cem, inf, dui_inf, par_inf, nom_tes1, dui_tes, nom_tes2, dui_tes2, fec_reg, enm, esc_lib;
activo:	cod_act, nom, mar, mod, ser, cos_adq, fec_adq, act, cod_dep, cod_tfondo, ori, fec_gar, don;
traslado:	cod_tra, cod_act, fec, new_ub, cod_dep;
mantenimiento:	cod_act, des, cos, emp, fec, cod_man;
usuario:	id, nom, mail, usu, contra, niv, act;
bitacora:	cod, accion, id_usuario, fecha, hora;
factura:	cod_fac, fec, nom_con, cod_con, mon, est, des;
proyecto:	cod_pro, nom_pro, des, ubi, fec_ini, fec_fin, tip_fon, mon_pro, mon_ext, pat, est;
gasto:	cod_com, fec_com, num_com, con_com, mon_com, cod_pro;
expediente:	cod_exp, ano_res, niv_edu, oci_otr, tra_rem, baj_con, jor_tra, ing_med_men, otr_tip_ing, dep_eco_agr, rec_ayu, rec_ayu_ong, med_cab, acu_amb, tra_con, com, con_agr, dur_rel_sen, pri_con, suf_mal, mal_qui, suf_abu, abu_qui_sex, tra_sep, med_cau, rup_ant,

Sigue en: Pág. 171

Viene de: Pág. 170

	dur_mal, ame_rup, mal_men, tip_mal_men, num_hij, apo_eco_fam, apo_afe_fam, apo_cri, con_sit, con_apo, man_relAgr, apo_efe_ami, apo_afe_ami, ent_conAgr, ent_apoAgr, niv_eduAgr, ant_penAgr, cod_per, codAgr ;
inmueble:	cod_inm, cod_pro, zon_inm, dir_inm, med_inm, lim_nor, lim_sur, lim_est, lim_oes, fec_ins, puntos;
negocio:	cod_neg, nom_neg, rub_neg, zon_neg, dep, mun, dir_neg, med_neg, img_neg, est_neg, tip_con, cod_con, fec_ins, puntos;
estadoDeCuenta:	cod_neg, fec_imp, concepto, cargo, abono
impuesto:	codigo, nom_cue, des_cue, tip_cob, cob_por, cob_fij, cob_min, cob_met
tituloDePerpetuidad:	cod_tit, ancho, largo, lim_nor, lim_sur, lim_est, lim_oes, nic_aut, clase, valor, num_rec, fec_rec, cod_cem, cod_pro;

Nota: Fuente propia.

4.4.2. Diseño Físico de la Base de Datos

Tomando como base el diseño lógico de la base de datos, se elabora el la base de datos física, la cual representa las tablas reales que esta contendrá, con sus diferentes atributos y el tipo de información que estos almacenarán, además de las relaciones que estas tablas tendrán entre sí.

CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN

En el quinto capítulo se describe el proceso de programación del sistema, la estructura básica y las diferentes partes en las que está compuesto cada módulo, también se describen los estándares de programación utilizados, junto con fragmentos de código que ejemplifican el uso de dichos estándares, y se describen las metodologías utilizadas para la implementación de la seguridad del sistema.

Además se detalla una descripción de las diferentes tecnologías, lenguajes de programación y frameworks utilizados para el desarrollo del sistema, explicando la forma en que estas son utilizadas, por último se describe el proceso utilizado para la realización de las pruebas del sistema.

5.1. Mapa Web del Sitio

El mapa web del sitio muestra las diferentes rutas de navegación que el usuario puede recorrer para acceder a cada una de las pantallas principales del sistema y utilizar las diferentes funciones que proporciona el sistema informático.

5.1.1. Simbología para el Mapa Web

A continuación en la siguiente tabla se presenta la simbología utilizada para el desarrollo del mapa web del Sistema Informático desarrollado.

Tabla 35.

Simbología del mapa web del sistema

Imagen	Significado
	Representa al sistema en general, como un todo, por este motivo solo aparece una vez en el diagrama web del sistema informático.
	Representa la interfaz inicial del sistema informático, el cual abre paso a las áreas principales del mismo.
	Representa los módulos principales del sistema.
	Antes de acceder a cada uno de los módulos principales, cada usuario tendrá que identificarse con su respectivo usuario y contraseña. Por lo cual aparece la respectiva imagen.
	Representa la agregación de un nuevo registro dentro del sistema.
	Representa la actualización de datos dentro de un registro específico.
	Representa una actualización de datos, dentro de una pantalla con más opciones, con la finalidad de actualizar registros de carácter monetario.
	Representa un descargo de activo.
	Representa el traspaso de un negocio de un dueño a otro.
	Representa el cierre de un negocio.

Sigue en: Pág. 176

Viene de: Pág. 175

	Representa uno o varios formularios de consulta de datos, dentro de los cuales se encuentran filtros para una búsqueda específica.
	Representa uno o varios reportes que varían de acuerdo a cada unidad, los cuáles se encuentran preestablecidos y listos para su impresión.
	Representa el estado de cuenta de proyectos e inmuebles.
	Representa el formulario de inserción y mostrado tabulado de los cementerios de la municipalidad.
	Representa la búsqueda y asignación de personas beneficiarias a un proyecto determinado.
	Representa el formulario de altas y bajas de usuarios del sistema.
	Representa la realización y recuperación de respaldo de datos (backups) propios del sistema.
	Representa la observación de las acciones de los usuarios por medio de una bitácora.
	Representa la acción de impresión de los cobros recibidos en la unidad de colecturía por otras unidades del sistema.

Nota: Fuente propia.

A continuación en la siguiente tabla se presenta el mapa web del sistema informático desarrollado para la Alcaldía Municipal de San Cristóbal.



Menú principal del sistema

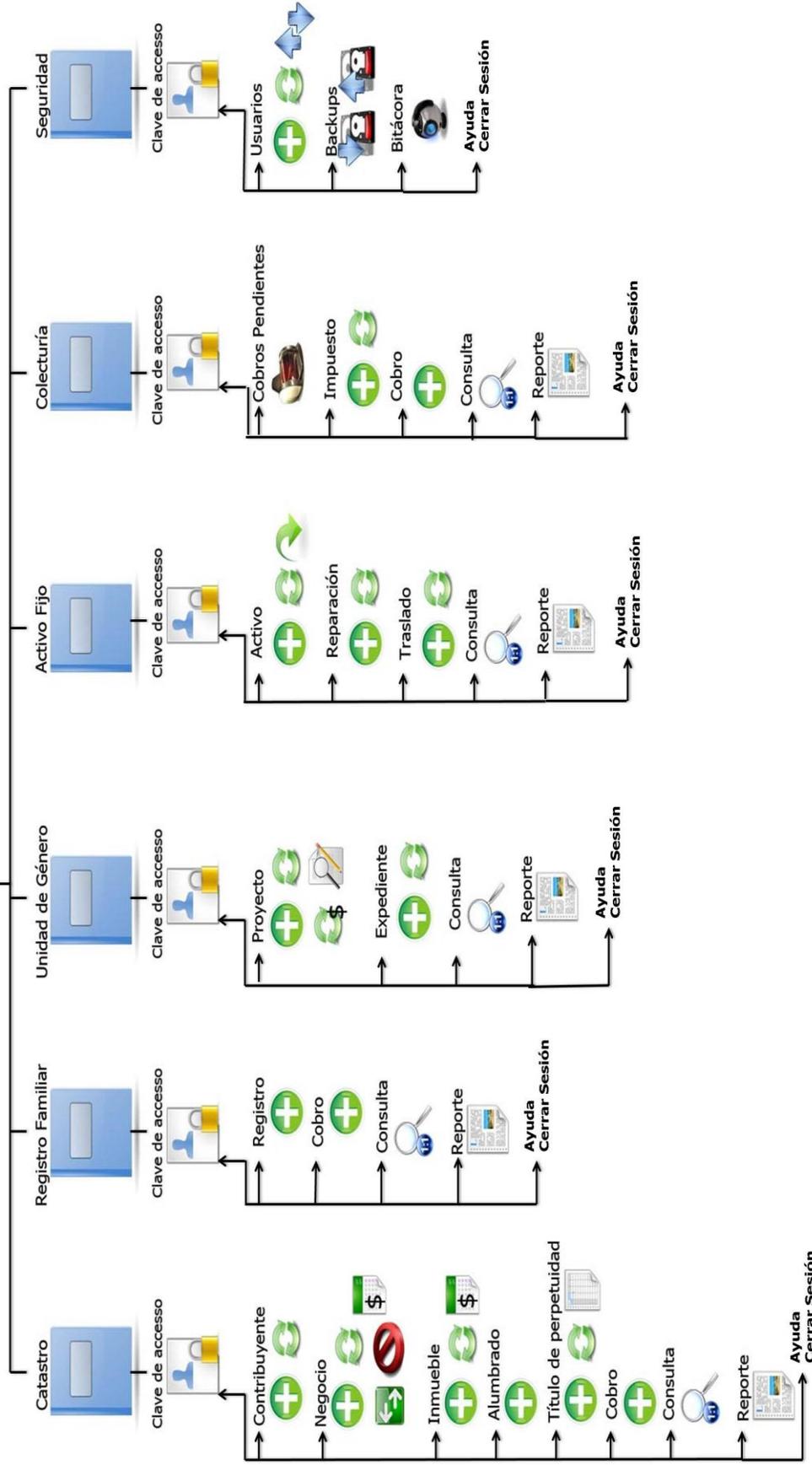


Figura 87: Mapa web.
Nota: Fuente propia.

5.2. Estándares de Programación

Los estándares de programación son una parte esencial en el desarrollo de un sistema informático, ya que permite que el código escrito para un módulo por un determinado programador sea compatible con el código escrito por otro programador en otro módulo, minimizando así los costos incurridos en el posterior mantenimiento del sistema, ya sea por los mismos programadores o por otros nuevos.

5.2.1. Estándares de Nombres para Archivos

Para diferenciar entre los diferentes tipos de archivo y las funciones que estos realizan, se ha establecido varios estándares de nombres, que permiten identificarlos y diferenciarlos, estos nombres están compuestos por un prefijo que indica la clasificación del archivo, un guion bajo, una breve descripción que describe lo que hace y la extensión del tipo de archivo. Estos estándares se describen en la siguiente tabla.

Tabla 36. Estándar de nombre de archivo

Estándar de nombre de archivo.

Prefijo	Ejemplo	Descripción
form_	form_persona.php	Indica que el archivo contiene un formulario HTML de registro.
proc_	proc_partida.php	Indica que el archivo contiene un conjunto de procedimientos para guardar un registro.
rep_	rep_morosos.php	Indica que el archivo contiene los procesos para la creación de un reporte.
cons_	cons_negocios.hp	Indica que el archivo contiene los procesos para ejecutar una consulta y mostrarla al usuario.
act_	act_persona.php	Indica que el archivo contiene un formulario para modificación o actualización de datos.

Nota: Fuente propia.

5.2.2. Seguridad del Sistema

Los sistemas informáticos deben ofrecer la seguridad necesaria al usuario con respecto a la información almacenada, para ello el sistema ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ **Seguridad física:** La ubicación del servidor desde donde correrá la aplicación, se encuentra en un lugar seguro en las instalaciones de la alcaldía, lugar al que solo personas específicas tienen acceso.
- ✓ **Seguridad de usuario:** El sistema maneja niveles por módulos, contraseña por cada usuario y registro de procesos realizados por cada uno de ellos (bitácora de usuario). Para evitar cualquier intento de una persona mal intencionada por descifrar la contraseña de un usuario, el sistema ofrece un nivel de encriptación en capa, el cual combina los métodos MD5 y SHA1, de la siguiente manera.
 - En primera instancia la contraseña se encripta mediante MD5 lo que genera una cadena de 32 caracteres, posteriormente, esta cadena vuelve a ser encriptada por el método SHA1, lo que genera una contraseña mucho más difícil de descifrar. Se necesitaría mucho tiempo descifrar una contraseña de este tipo, solo para darse cuenta que el resultado también sigue encriptado.
- ✓ **Seguridad de base de datos:** El sistema automáticamente hará copias de seguridad cada cierto periodo de tiempo, además de mandar un recordatorio, para que el administrador realice una copia en un archivo externo con el fin de que la información esté resguardada en otros medios de almacenamiento.

5.3. Codificación

Las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema incluyen HTML5, CSS3, Javascript, PHP y la API de GoogleMaps, además de múltiples frameworks que facilitan la programación entre los cuales se encuentran JQuery para los procesos de validación y Bootstrap para los diseños de formularios.

5.3.1. Lenguaje de Marcado de Hipertexto

HTML es un lenguaje de marcado de hipertexto, el cual utilizamos para definir la estructura de nuestras páginas web y formularios, definiendo cada uno de los componentes que nos servirán para el diseño de la interfaz de usuario, es decir para definir los enlaces, botones, campos de texto, formularios etc.

La estructura básica de un documento HTML es la descrita en la siguiente figura:

Estructura básica de un documento HTML	
Código:	<pre>1 <!DOCTYPE html> 2 <html> 3 <head> 4 <title>Titulo de la pagina Web</title> 5 <script type="text/javascript" src="archivo.js"></script> 6 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="archivo.css"> 7 </head> 8 <body> 9 <!-- Cuerpo del documento HTML --> 10 </body> 11 </html></pre>
Descripción:	<p>El código HTML es todo lo que está encerrado entre las etiquetas <html> y </html>, está compuesto por dos partes principales, el encabezado(head) y el cuerpo(body), en el encabezado se declaran algunas configuraciones del documento, como la codificación de caracteres, el título y la inclusión de scripts y hojas de estilo; en el cuerpo del documento se declara todo el contenido visual, es decir todos los formularios, botones, links etc.</p>

Figura 88: Estructura básica de un documento HTML.

Nota: Fuente propia.

5.3.2. Lenguaje de Programación PHP

El lenguaje de programación utilizado para la codificación del sistema es PHP, ya que éste nos permite la creación de páginas web dinámicas del lado del servidor, eso significa que todas las páginas web del sistema son generadas por scripts php a partir de los datos enviados por los usuarios.

La estructura básica de un documento PHP es la descrita en la siguiente figura:

Estructura básica de un documento PHP	
Código	<pre>1 <?php 2 /* Código PHP*/ 3 ?></pre>
Descripción	Para introducir código PHP en nuestras páginas web es bastante sencillo, solo basta con agregar una etiqueta de PHP y escribir el código que necesitamos dentro de ella.

Figura 89: Estructura básica de un documento PHP.

Nota: Fuente propia.

Conexión a la Base de Datos

Para abrir una conexión a la base de datos del sistema, es necesario hacer uso del API (Interfaz de Programación Avanzada) de conexión a bases de datos postgresql de php, que consiste simplemente en utilizar las funciones de alto nivel ya definidas por php.

En la siguiente figura, vemos un fragmento de código que nos muestra cómo realizar una conexión a la base de datos.

Código de Conexión a la base de datos	
Código	<pre> 1 <?php 2 function conectar(){ 3 \$conn = pg_connect("user=admin port='5432' 4 dbname='db_alcaldia' host='localhost' password='admin' ") 5 or die("No se pudo realizar la conexi&oacute;n: ".pg_1 6 ast_error()); 7 return \$conn; 8 } 9 ?> </pre>
Descripción	<p>Este código crea una función que retorna un objeto de tipo Conexión, a través del uso de la función pg_connect() a la cual se le pasan como parámetros el nombre de usuario de postgresql, el puerto de acceso a la base de datos, el nombre de la base de datos a la que se quiere acceder, el host del servidor y la contraseña para acceder a la base de datos.</p>

Figura 90: Código de Conexión a la base de datos.

Nota: Fuente propia.

5.3.3. Framework JQuery

JQuery es un framework escrito en JavaScript el cual utilizamos para manipular los elementos de una página web, enviar los datos de un formulario al servidor de manera asíncrona sin tener que recargar la página y actualizar formularios y tablas, entre otras cosas.

La forma de utilizar este framework se describe en la siguiente figura:

Ejemplo de uso de JQuery	
Código:	<pre>1 <!DOCTYPE html> 2 <html> 3 <head> 4 <title>Titulo de la pagina Web</title> 5 <script type="text/javascript" src="jquery-1.7.js"></script> 6 </head> 7 <body> 8 <form id="formulario"></form> 9 <!-- Cuerpo del documento HTML --> 10 <script type="text/javascript"> 11 var formulario = \$("#formulario"); 12 </script> 13 </body> 14 </html></pre>
Descripción:	<p>Para utilizar JQuery lo primero que hay que hacer es importar la librería JQuery a través de la etiqueta <code><script></code> como se ve en la línea 5 del ejemplo; Una vez que el archivo ha sido importado ya se puede hacer uso del framework, en el ejemplo, en la línea 11 se utiliza la función <code>\$()</code> para obtener una referencia a un formulario del documento, a la cual se le pasa como parámetro el id del formulario y el resultado es asignado a una variable la cual puede ser utilizada para realizar modificaciones en el formulario al cual referencia.</p>

Figura 91: Utilización de JQuery en una página web.

Nota: Fuente propia.

5.3.4. Comunicación Asíncrona entre el Servidor y el Cliente con AJAX

Para enviar y recibir información entre los clientes con el servidor a través de los formularios hacemos uso de las tecnologías AJAX y JQuery, que nos permiten enviar información al servidor y recibir las respuestas de éste de manera asíncrona y sin tener que recargar las páginas.

La forma de utilizar AJAX se describe en la siguiente figura:

Ejemplo de uso de JQuery	
Código:	<pre>1 \$(function(){ 2 \$("#btn-guardar").click(function(){ 3 \$.ajax({ 4 type: "POST", 5 url: "proc_nacimiento_partida.php", 6 data: \$("#form_nacimiento_patida").serialize(), 7 success: function(datos){ 8 \$("#mensajes").html(datos); 9 } 10 }); 11 }); 12 });</pre>
Descripción:	En este código se muestra la forma en que se utiliza AJAX para enviar los datos de un formulario al servidor, y recibir la respuesta de forma asíncrona sin necesidad de recargar la página web ni hacer submit en el formulario.

Figura 92: Utilización de AJAX para el envío de datos asíncronos al servidor.

Nota: Fuente propia.

5.4.Pruebas del Sistema

En la etapa de pruebas, se desarrollaron una serie de técnicas que permitieron verificar el correcto funcionamiento del sistema, identificando errores y posteriormente corrigiéndolos, además de comprobar que el sistema desarrollado cumpliera con los requerimientos especificados por la institución beneficiada, en este caso por la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, de modo que estas pruebas permitieron que el sistema alcanzara un alto nivel de calidad y aceptación por parte de los usuarios finales del sistema.

Existen varios enfoques de pruebas de software, pero para nuestro caso particular hemos decidido utilizar tres de ellos, los cuales son: Pruebas unitarias, pruebas de Integración, pruebas de aceptación, ya que estas se adaptan mejor a nuestras necesidades, las cuales son:

- Evaluar el buen funcionamiento de los formularios de entrada de datos.
- Identificar y corregir errores en el proceso de ingreso de datos.
- Comprobar la correcta validación de los campos de los formularios.
- Comprobar la correcta integración entre los módulos.
- Verificar que el alcance del sistema es el esperado por la institución beneficiada.

Partiendo de estas necesidades se procedió a realizar las pruebas mencionadas, por lo que a continuación se muestra un resumen del proceso de ejecución realizado.

5.4.1. Pruebas Unitarias

La ejecución de las pruebas unitarias consistió en verificar el buen funcionamiento de cada uno de los formularios como unidad independiente en el sistema, de modo que cada

formulario fue probado mediante la ejecución de diferentes casos de prueba; dichos casos de prueba fueron los siguientes:

- Ejecución del formulario mediante el ingreso de datos vacíos.
- Ejecución del formulario mediante el ingreso de datos correctos.
- Ejecución del formulario mediante el ingreso de datos basura.

Durante la ejecución de cada uno de los casos de prueba se pudo observar el comportamiento de cada formulario ante tales casos de prueba, identificándose algunos errores en las validaciones de los campos de entrada, dichas errores fueron corregidos posteriormente.

En las siguientes figuras se muestran algunos ejemplos de las pruebas realizadas en los formularios.

Caso de prueba: Campos Vacíos.

En la siguiente figura se describe un ejemplo de pruebas unitarias, en el caso específico donde el usuario ingresa campos vacíos.

Formulario: Registro de Partidas de Matrimonio.

Registro de Partidas de Matrimonio

Información
Los campos con (*) son obligatorios.

Año (*)	<input type="text"/>	Libro No. (*)	<input type="text"/>
Tomo No. (*)	<input type="text"/>	Página No. (*)	<input type="text"/>
Partida No. (*)	<input type="text"/>		
Nombre del esposo (*)	<input type="text"/> <input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="➕"/>	Nombre de la esposa (*)	<input type="text"/> <input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="➕"/>
Primer apellido del esposo (*)	<input type="text"/>	Primer apellido de la esposa (*)	<input type="text"/>
Segundo apellido del esposo	<input type="text"/>	Segundo apellido de la esposa	<input type="text"/>
Fecha del matrimonio (*)	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>		
Cuerpo de la partida (*)	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100%; height: 100%;"></div>		
Image n escaneada	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado		

Campos	Datos Introducidos	Datos Obligatorios	
		Si	No
Año:	(campo vacío)	X	
Numero de libro:	(campo vacío)	X	
Número de tomo:	(campo vacío)	X	

Sigue en: Pág. 187

Viene de: Pág. 186

Número de página:	(campo vacío)	X	
Número de partida:	(campo vacío)	X	
Nombre del esposo:	(campo vacío)	X	
Primer apellido del esposo:	(campo vacío)	X	
Segundo apellido del esposo:	(campo vacío)		X
Nombre de la esposa:	(campo vacío)	X	
Primer apellido de la esposa:	(campo vacío)	X	
Segundo apellido de la esposa:	(campo vacío)	X	
Fecha del matrimonio:	(campo vacío)		X
Cuerpo de la partida:	(campo vacío)	X	
Imagen escaneada:	(campo vacío)		X
Resultados obtenidos:			
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la prueba dejando todos los campos vacíos e intentando guardarlos, como resultado el formulario mando un mensaje de error indicando que faltaban campos por llenar. - El formulario no mostró ningún mensaje cuando los campos opcionales estaban vacíos. 			
Solución al problema:			
<ul style="list-style-type: none"> - La prueba fue aprobada satisfactoriamente, ya que el formulario no permite guardar si faltan campos obligatorios por llenar, por lo cual no hubo errores que solucionar. 			

Figura 93: Prueba de integración con datos vacíos.

Nota: Fuente propia.

Caso de prueba: Campos con datos basura.

En la siguiente figura se describe un ejemplo de pruebas unitarias, en el caso específico donde el usuario ingresa datos incorrectos.

Formulario: Registro de Partidas de Matrimonio.

Registro de Partidas de Matrimonio

Año (*)	qwer	Libro No. (*)	tyui
Tomo No. (*)	1a2b	Página No. (*)	x4z5
Partida No. (*)	ñ7ñ7		
Nombre del esposo (*)	<input type="text"/>	Nombre de la esposa (*)	<input type="text"/>
Primer apellido del esposo (*)	<input type="text"/>	Primer apellido de la esposa (*)	<input type="text"/>
Segundo apellido del esposo	<input type="text"/>	Segundo apellido de la esposa	<input type="text"/>
Fecha del matrimonio (*)	dd/mm/aaaa		
Cuerpo de la partida (*)			
Imagen escaneada	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado		

Campos	Datos Introducidos	Datos Obligatorios	
		Si	No
Año:	Qwer	X	
Numero de libro:	Tyui	X	
Número de tomo:	1a2b	X	
Número de página:	X4z5	X	

Viene de: Pág. 188

Número de partida:	Ññ7	X	
Nombre del esposo:	1234567890	X	
Primer apellido del esposo:	1234567890	X	
Segundo apellido del esposo:	1234567890		X
Nombre de la esposa:	1234567890	X	
Primer apellido de la esposa:	1234567890	X	
Segundo apellido de la esposa:	1234567890	X	
Fecha del matrimonio:	1234567890		X
Cuerpo de la partida:		X	
Imagen escaneada:			X
Resultados obtenidos:			
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la prueba ingresando datos basura e intentando guardarlos. - Como resultado el formulario mando un mensaje de error indicando que los campos no eran válidos. - Cada campo numérico se puso en color rojo indicando que los datos ingresados eran incorrectos y no permitió guardarlos. - Los campos de texto tampoco permitieron el ingreso de números como nombres o apellidos. - Se intentó ingresar una fecha de matrimonio en tiempo futuro y el formulario lo permitió. 			
Solución al problema:			
<ul style="list-style-type: none"> - Para evitar que el formulario permita el ingreso de fechas en tiempo futuro, se modificó el campo de fecha estableciendo como fecha máxima el día actual agregando el siguiente código: <pre>max="<?php echo date('d-m-Y'); ?>"</pre> - Una vez solucionado el problema el formulario pasa la prueba de integración con datos basura. 			

Figura 94: Prueba de integración con datos basura.

Nota: Fuente propia.

Caso de prueba: Campos con datos Válidos.

En la siguiente figura se describe un ejemplo de pruebas unitarias, en el caso específico donde el usuario ingresa datos correctos.

Formulario: Registro de Partidas de Matrimonio.

Registro de Partidas de Matrimonio

Año (*)	<input type="text" value="2014"/>	Libro No. (*)	<input type="text" value="53"/>
Tomo No. (*)	<input type="text" value="1"/>	Página No. (*)	<input type="text" value="48"/>
Partida No. (*)	<input type="text" value="15"/>		
Nombre del esposo (*)	<input type="text" value="Esaú Alirio"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="+"/>	Nombre de la esposa (*)	<input type="text" value="Azucena Esmeralda"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="+"/>
Primer apellido del esposo (*)	<input type="text" value="Martínez"/>	Primer apellido de la esposa (*)	<input type="text" value="García"/>
Segundo apellido del esposo	<input type="text" value="Díaz"/>	Segundo apellido de la esposa	<input type="text" value="Alonso"/>
Fecha del matrimonio (*)	<input type="text" value="09/07/2014"/>		
Cuerpo de la partida (*)	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; min-height: 150px;"> <p>Partida número quince: Esaú Alirio Martínez Díaz y Azucena Esmeralda García Alonso; el primero de veintiséis años de edad, soltero, empleado, de este origen y domicilio, de Nacionalidad Salvadoreña, hijo de Francisco Martínez y Rosalinda Díaz; la segunda de veintidós años de edad, soltera, de oficios domésticos, de este origen y domicilio, de Nacionalidad Salvadoreña, hija de Domingo García Angel y María de Jesús Alonso. Contrajeron matrimonio entre sí y en esta Oficina el día nueve de Julio de dos mil catorce, ante el alcalde Municipal de esta villa, Pedro Antonio Vásquez Pérez y con la asistencia de los testigos señores, María Rubidia Mejía Angel y Dalila Yaneth Ayala. Los contrayentes optaron por el Régimen Patrimonial de Comunidad Diferida. La contrayente usará los apellidos García de Martínez. Alcaldía Municipal; Villa San Cristóbal doce de Julio de dos mil catorce.</p> </div>		
Imagen escaneada	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> matrimonio001.jpg		

Campos	Datos Introducidos	Datos Obligatorios	
		Si	No
Año:	2014	X	
Numero de libro:	53	X	

Sigue en: Pág. 191

Viene de: Pág. 190

Número de tomo:	1	X	
Número de página:	48	X	
Número de partida:	15	X	
Nombre del esposo:	Esaú Alirio	X	
Primer apellido del esposo:	Martínez	X	
Segundo apellido del esposo:	Díaz		X
Nombre de la esposa:	Azucena Esmeralda	X	
Primer apellido de la esposa:	García	X	
Segundo apellido de la esposa:	Alonso	X	
Fecha del matrimonio:	09/07/2014		X
Cuerpo de la partida:	Partida número quince: Esaú Alirio Martínez Díaz y Azucena Esmeralda García Alonso; el primero de veintiséis años de edad, soltero, empleado, de este origen y domicilio, de Nacionalidad Salvadoreña, hijo de Francisco Martínez y Rosalinda Díaz; la segunda de veintidós años de edad, soltera, de oficios domésticos, de este origen y domicilio, de Nacionalidad Salvadoreña, hija de Domingo García Angel y María de Jesús Alonso. Contrajeron matrimonio entre sí y en esta Oficina el día nueve de Julio de dos mil catorce, ante el alcalde Municipal de esta villa, Pedro Antonio Vásquez Pérez y con la asistencia de los testigos señores, María Rubidia Mejía Angel y Dalila Yaneth Ayala. Los contrayentes optaron por el Régimen Patrimonial de Comunidad Diferida. La contrayente usará los apellidos García de Martínez. Alcaldía Municipal; Villa San Cristóbal doce de Julio de dos mil catorce.	X	
Imagen escaneada:	Matrimonio001.jpg		X
Resultados obtenidos:			
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la prueba ingresando datos validos e intentando guardarlos. - El formulario permitió guardar los datos sin mostrar mensajes de error. - El formulario mostro un mensaje confirmando que los datos habían sido guardados correctamente. 			
Solución al problema:			
<ul style="list-style-type: none"> - No se encontraron errores, por lo cual el formulario superó todas las pruebas unitarias. 			

Figura 95: Prueba de integración con datos válidos.

Nota: Fuente propia.

5.4.2. Pruebas de Integración

La ejecución de las pruebas de integración consistió en verificar el funcionamiento del sistema completo como un todo integrado por los diferentes módulos y formularios que lo componen, de modo que cada módulo fue probado a través del ingreso de información real, verificando que la ejecución de los procesos realizados por un módulo no afectaran la ejecución de los procesos de otros módulos, tanto en ejecuciones paralelas como en ejecuciones separadas, de igual forma se verificó el correcto funcionamiento de los mensajes enviados entre los módulos y la correcta integración con la base de datos.

Durante la ejecución de estas pruebas pudo observarse algunos errores que posteriormente fueron corregidos, logrando que el sistema pudiese alcanzar una perfecta integración.

A continuación, en las siguientes figuras se muestran un ejemplos de las pruebas de integración entre los módulos de “Colecturía” y “Registro del Estado Familiar”, en donde podemos observar la correcta integración de estos, por medio del envío de notificaciones desde el módulo de “Registro del Estado Familiar” hacia el módulo de “Colecturía”, en la primera figura se realiza el registro de una nueva factura sin cobrar desde el módulo de “Registro del Estado Familiar”, y en la segunda figura se muestra la notificación recibida instantáneamente en el módulo de “Colecturía” para que la factura pueda ser cobrada.

Prueba de integración desde el módulo de “Registro del Estado Familiar”.

En la siguiente figura se describe un ejemplo de pruebas de integración, del módulo de “Registro del Estado Familiar” con el módulo de “Colecturía”.

Formulario: Nueva Factura.

Monto

Mensaje ×

Factura enviada a la Unidad de Colecturia

Código	Descripción	Total
12105	POR SERVICIO DE CERTIFICACIÓN	2
12114	5% FIESTAS PATRONALES	0.1

Descripción 19/100

Por certificación de la partida de nacimiento de Franklin Antonio Ramos Rodríguez

Total

\$ 2.1

Resultados obtenidos:

- Se realizó la prueba de integración, guardando una factura desde el módulo de “Registro del Estado Familiar” y enviando una notificación hacia el módulo de “Colecturía”.
- El sistema mostró un mensaje de confirmación indicando que la factura había sido enviada al módulo de “Colecturía”.

Figura 96: Prueba de integración del módulo de "Registro del Estado Familiar".

Nota: Fuente propia.

Prueba de integración del módulo de “Colecturía”.

En la siguiente figura se describe un ejemplo de pruebas de integración, del módulo de “Colecturía” recibiendo notificaciones de las demás unidades.

Formulario: Pantalla principal del módulo de “Colecturía”.



Resultados obtenidos:

- Se realizó la prueba de integración, abriendo el módulo de “Colecturía”.
- El sistema mostró automáticamente el mensaje enviado desde la unidad de “Registro del Estado Familiar”.
- Se procedió a abrir la notificación enviada.
- La notificación se abrió correctamente y se imprimió la factura enviada desde la unidad de “Registro del Estado Familiar”.
- Se superó la prueba, mostrando un perfecto nivel de integración entre los módulos del sistema.

Figura 97: Prueba de integración del módulo de "Colecturía".

Nota: Fuente propia.

5.4.3. Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación se ejecutaron luego de haberse terminado la ejecución de las pruebas de integración, como último paso para la validación final del sistema; Estas pruebas consistieron en presentar el sistema ya integrado a los usuarios finales en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, en donde cada uno de los encargados de cada área pudo probar sus correspondientes módulos, a través del ingreso de información real, comprobando el buen funcionamiento de los módulos y verificando que estos cumplan con los requerimientos especificados.

Al haber finalizado la ejecución de esta última etapa de pruebas, los usuarios finales dieron el visto bueno del sistema, por lo cual se abre paso a la siguiente etapa que consistirá en la implementación del sistema dentro de la institución.

CAPÍTULO VI IMPLEMENTACIÓN

En el sexto capítulo se presenta el plan de implementación, en donde se detallan las tareas realizadas durante la implementación del sistema informático en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, dichas tareas consisten principalmente en la instalación y configuración del sistema en un servidor, además del proceso de capacitación del administrador del sistema y de los diferentes usuarios de cada módulo del sistema.

Por último se presenta una breve descripción sobre la realización de los manuales y la finalidad con la que estos han sido desarrollados.

6.1. Plan de Implementación

Con el fin de lograr una implementación exitosa del sistema, se ha realizado un plan de implementación, en donde se describe cada una de las actividades realizadas para el correcto funcionamiento del sistema, dichas actividades consisten principalmente en la instalación del sistema en el servidor y la capacitación del personal de la alcaldía en cuanto a uso de cada módulo del sistema.

En la siguiente tabla se describen cada una de las actividades realizadas.

Actividad	Contenido	Capacitador	Fecha y Lugar
Instalación del sistema:	-Acondicionamiento del espacio físico. -Instalación del sistema gestor de base de datos. -Instalación del servidor web. -Instalación del sistema informático en el servidor. -Instalación/ verificación del navegador en máquinas cliente. -Pruebas de conexión al servidor desde máquinas cliente.	Angel Hernández, Franklin Ramos, Gustavo Angel.	Lunes 10/08/2015. De 9:00 am a 11:00 am. Lugar: Oficina de secretaría municipal.
Capacitación al administrador del sistema:	-Descripción general del sistema. -Creación de usuarios del sistema. -Realización y restauración de copias de seguridad.	Franklin Ramos.	Lunes 10/08/2015. De 11:00 am a 1:00 pm. Lugar: Oficina de secretaría municipal.
Capacitación Unidad de Género:	-Administración de proyectos. -Administración de expedientes. -Consultas y reportes correspondientes a la unidad.	Angel Hernández.	Lunes 10/08/2015. De 1:00 pm a 2:00 pm. Lugar: Oficina de unidad de género.
Capacitación Unidad de Activo Fijo:	-Administración de activos. -Administración de traslados. -Administración de reparaciones. -Consultas y reportes correspondientes a la unidad.	Gustavo Angel.	Lunes 10/08/2015. De 2:00 pm a 3:00 pm. Lugar: Oficina de activo fijo.
Capacitación Unidad de Registro Familiar:	-Administración de partidas. -Certificación de partidas. -Consultas y reportes correspondientes a la unidad.	Franklin Ramos.	Martes 11/08/2015. De 9:00 am a 10:30 am. Lugar: Oficina de registro familiar.
Capacitación de Colecturía:	-Administración de impuestos. -Administración de cobros. -Consultas y reportes correspondientes a la unidad.	Gustavo Angel.	Martes 11/08/2015. De 10:30 am a 11:30 am. Lugar: Oficina de colecturía.
Capacitación Unidad de Catastro:	-Administración de negocios. -Administración de inmuebles. -Administración de títulos de perpetuidad. -Administración de alumbrado público. -Administración de calles. -Consultas y reportes correspondientes a la unidad.	Angel Hernández.	Martes 11/08/2015. De 11:30 am a 3:00 pm. Lugar: Oficina de catastro.

Tabla 37:

Plan de Implementación

Nota: Fuente propia.

6.2.Documentación del Sistema

En la documentación del sistema, se detalla toda la información relacionada con la aplicación de software desarrollada, dicha documentación se ha realizado en tres enfoques, el primer enfoque está dirigido a los usuarios del sistema, el segundo a los programadores que se encargarán de darle mantenimiento al sistema y el tercero está dirigido al administrador del sistema.

6.2.1. Manual de Usuario

El manual de usuario se ha elaborado para auxiliar a los usuarios de los diferentes módulos del sistema durante y después de las capacitaciones, dicho manual contiene una guía detallada de todas las funcionalidades del sistema y la forma en que el usuario debe hacer uso de estas funcionalidades.

Para poder ver el manual completo tiene que acceder al CD de la aplicación, y dentro de la carpeta “manuales” debe buscar el archivo llamado “manual de usuario.pdf”.

6.2.2. Manual de Programador

El manual del programador ha sido elaborado para auxiliar a los futuros programadores que se encargarán de darle mantenimiento al sistema, dicho manual contiene una guía detallada de todos los estándares de programación utilizados en el desarrollo del sistema, además se incluye una explicación de cada una de las diferentes tecnologías, lenguajes de programación y frameworks utilizados, junto con fragmentos de código que ejemplifican la forma en que estos son utilizados.

Para poder ver el manual completo tiene que acceder al CD de la aplicación, y dentro de la carpeta “manuales” debe buscar el archivo llamado “manual de programador.pdf”.

6.2.3. Manual de Instalación

El manual de instalación ha sido elaborado para auxiliar al administrador del sistema, que se encargará de verificar que el sistema esté funcionando correctamente, dicho manual contiene una guía detallada de todos los pasos necesarios para poder instalar y configurar correctamente el sistema en el servidor.

Para poder ver el manual completo tiene que acceder al CD de la aplicación, y dentro de la carpeta “manuales” debe buscar el archivo llamado “manual de instalacion.pdf”.

Conclusiones

Al finalizar el proyecto de desarrollo del “Sistema Informático con Interfaz Web para las Unidades de Colecturía, Activo Fijo, Registro de Estado Familiar y Unidad de la Mujer, con Aplicación Geográfica para la Unidad de Catastro, en la Alcaldía Municipal de San Cristóbal, Departamento de Cuscatlán”, se ha logrado sistematizar muchos de los procesos realizados en las unidades involucradas, mejorando así el control y la seguridad de la información manejada, de modo que se han logrado cumplir los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Se ha logrado disminuir la pérdida de información por el deterioro de documentos físicos, debido a que ya no es necesario consultar con tanta frecuencia estos documentos, porque la información contenida es respaldada y consultada en el sistema informático.

Se ha logrado agilizar los procesos manuales en cuanto a la certificación de partidas y realización de reportes, ya que ahora no es necesario buscar esta información manualmente en documentos físicos, si no que basta con realizar una búsqueda en el sistema y seleccionar el documento o reporte que se desea imprimir.

Se ha logrado reducir el tiempo necesario para realizar las diferentes tareas de cada unidad, ya que se han eliminado muchas de las tareas que se realizaban de forma repetitiva y redundante.

Se estableció un registro automatizado de los activos fijos que permite un manejo más eficiente de la información.

Se mejoró la forma en que se realizan los reportes, de modo que ahora estos son realizados automáticamente, ya que el usuario únicamente tiene que ingresar unos cuantos parámetros para filtrar la información que necesita.

Se mejoró la forma en que se realiza el control tributario de negocios y propiedad inmobiliaria, a través de la implementación de un módulo geográfico que permite acceder gráficamente a la información solicitada.

Recomendaciones

A los usuarios:

Leer detalladamente el manual de usuario, para así poder utilizar el sistema de forma correcta y eficiente.

Cambiar periódicamente su contraseña de acceso al sistema, teniendo en cuenta que para mejorar la seguridad del sistema las contraseñas deben contener números y letras en mayúscula y minúscula.

Cerrar siempre la sesión en el sistema para evitar que alguna persona malintencionada realice cambios en el sistema utilizando su sesión de usuario.

Al administrador del sistema:

Verificar que el local donde se encuentra el servidor disponga de buena ventilación y esté siempre limpio.

Verificar que la instalación eléctrica que suministra energía al servidor del sistema esté en óptimas condiciones, para evitar que éste sufra algún tipo de daño.

Revisar la información contenida en los manuales antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento del sistema.

Realizar periódicamente backups de la base de datos en dispositivos de almacenamiento externos al servidor en donde está instalada la aplicación.

No permitir que cualquier persona tenga acceso al servidor en donde se encuentra instalado el sistema.

Guardar los backups en un lugar seguro, donde no exista el riesgo de pérdida, daños físicos o robo de los dispositivos de almacenamiento de los backups.

Bibliografía

- Alonzo, F., Martínez, L., & Segovia, F. J. (2005). *Introducción a la ingeniería del software*. Madrid, España: Delta Publicaciones.
- Barranco de Areba, J. (2001). *Metodología del análisis estructurado de sistemas*. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.
- Fowler, M., & Scott, K. (1999). *UML gota a gota*. Mexico DF, Mexico: Pearson Educación.
- Gido, J., & P. Clements, J. (2007). *Administración exitosa de proyectos*. Hidalgo, Mexico: Cengage learning.
- Hidalgo, M. (2013). Factibilidad de sistemas: Técnica, Económica y Operativa. *Ingeniería de Requerimientos*, 32.
- Instituto Urugüayo de Normas Técnicas. (Enero de 2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo Uruguay: UNIT.
- Levy, L. (2005). *Planeación financiera en la empresa moderna*. Mexico D.F., Mexico: Ediciones Fiscales ISEF.
- Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación*. Caracas, Venezuela: Shalom.
- Urbina, G. B. (29 de Marzo de 2015). *Fundamentos de ingeniería económica*. Madrid, España: Mc Graw Hill.

Leyes

Decreto No. 134 (1991). *Ley de Impuesto Sobre la Renta*. Diario Oficial de la República de El Salvador. San Salvador, El Salvador, 21 de diciembre de 1991

Web

DIGESTYC. (2007). *Censo de población y vivienda*. Recuperado de <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/poblacion-y-estadisticas-demograficas/censo-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-censos.html>

Anexos

Anexo 1. Entrevista Dirigida a las Áreas de la Alcaldía

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



DIRIGIDA A LAS ÁREAS DE CATASTRO, COLECTURÍA, ACTIVO FIJO, UNIDAD DE LA MUJER Y REGISTRO DEL ESTADO FAMILIAR DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE SAN CRISTÓBAL.

Objetivo: Determinar la situación actual de los procesos realizados en cada una de las áreas competentes para el proyecto que consiste en el desarrollo de un sistema informático.

Catastro:

¿Cuál es el control que se lleva actualmente en el cementerio municipal?

¿Cómo se manejan los cobros de las propiedades del cementerio?

¿Cómo se maneja a los usuarios morosos respecto a las propiedades de cementerio?

¿Considera importante una aplicación geográfica para el manejo de catastro?

¿Qué tipo de impuesto aplican a un negocio?

¿Cuál es el proceso de cobro para contribuyentes morosos?

¿Qué sucede cuando un negocio cierra?

¿Qué impuestos se aplican a la propiedad inmobiliaria?

¿Cuáles son las características de la computadora asignada a esta área?

Colecturía:

¿Actualmente qué funciones le corresponden a ésta área?

¿Cuáles son las características de la computadora asignada a esta área?

Activo Fijo:

¿Cuál es el proceso a realizar cuando un activo se daña?

¿Cuál es el proceso a realizar cuando un activo termina su vida útil?

¿Existen donaciones de activo? ¿Cómo se manejan?

¿Cuáles son las características de la computadora asignada a esta área?

Unidad de la Mujer:

¿Cuáles son las instituciones con las que tiene convenio la alcaldía en esta unidad?

¿Qué tipo de información resguarda ésta unidad?

¿Qué tipo de programas en beneficio de la mujer administra ésta unidad?

¿Considera importante la visualización en un mapa de los puntos críticos sobre violencia u algún otro tipo de fenómeno relacionado con la integridad de la mujer?

¿Cuáles son las características de la computadora asignada a esta área?

Registro del Estado Familiar:

¿Cuánto tiempo aproximado se tarda la extensión de una partida de nacimiento?

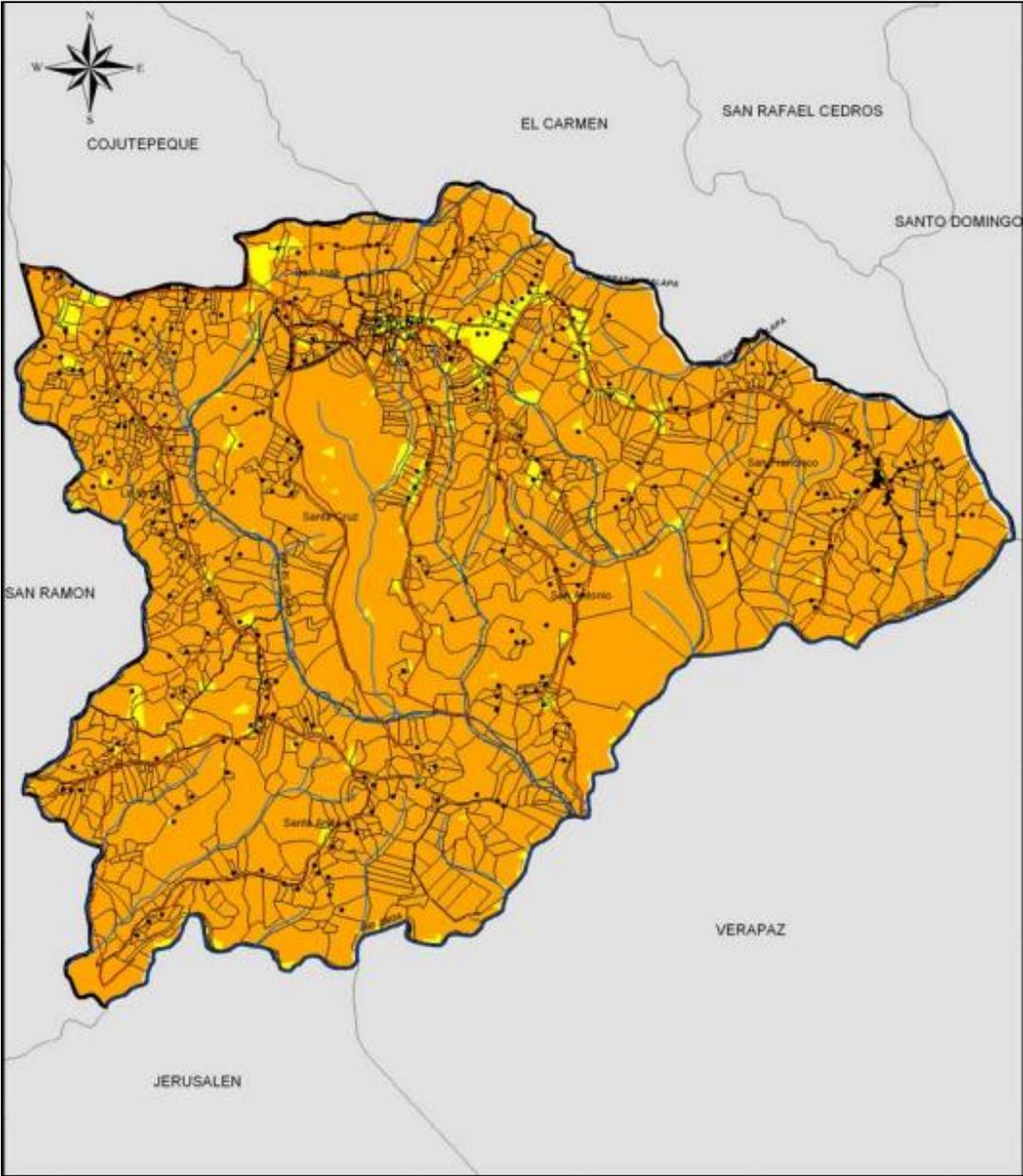
¿Cuál es el proceso al momento de asentar a un niño?

¿Cuál es el proceso de marginación de partidas?

¿Con que frecuencia se expiden partidas de matrimonio y defunción?

¿Cuáles son las características de la computadora asignada a esta área?

Anexo 2. Croquis del Municipio de San Cristóbal



Glosario

Ajax: Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Bootstrap: Es un framework o conjunto de herramientas de software para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript opcionales adicionales.

CSS: Es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

Framework: Es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

HTML: HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), es un lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un

código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros.

JavaScript: Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

JQUERY: Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.

MD5: Es representada por un número de 32 dígitos en hexadecimal, un mínimo cambio dentro de la palabra nos dará como resultado un cifrado distinto.

PHP: PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

SHA1: Se representa por una cadena de 40 dígitos en hexadecimal, es más seguro que MD5.