

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA  
ASOCIACIÓN COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA  
(ACASA), DEL CANTÓN SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE.

PARA OPTAR AL TÍTULO:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

PRESENTADO POR:  
EDUARDO ELENILSON ÁNGEL RIVAS

SAN VICENTE, DICIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC.MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ALARCÓN

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

ING.MSc. ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES

SECRETARIO:

LIC.MSc. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO

DEPARTAMENTO

JEFA:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TÍTULO:  
SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ASOCIACIÓN  
COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA (ACASA), DEL CANTÓN  
SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE.

PRESENTADO POR:  
EDUARDO ELENILSON ANGEL RIVAS

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:  
ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR  
ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES  
ING MSc. JOSSUE HUMBERTO HENRIQUE GARCÍA

SAN VICENTE, DICIEMBRE DE 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR

ING. FRANKLIN FRANCISCO BARAHONA ROSALES

ING MSc. JOSSUE HUMBERTO HENRIQUE GARCÍA

## RESUMEN

La Asociación Comunal Administradora del Sistema de Agua (ACASA) se crea en el año 2002 con el propósito de administrar de manera independiente el recurso de agua potable que en el año anterior había sido administrado por la ADESCO de las comunidades Jiboa 1 y Jiboa 2, durante esta transición se corría el enorme peligro de ser privatizado, generando en los habitantes de los alrededores enormes preocupaciones al no saber el precio de este servicio.

Fue bajo las gestiones del presidente de la ADESCO de ese año el Sr. Raúl Moreno junto con don Dimas Hernández que se crea la asociación ACASA, después de haber culminado el proyecto de agua que consistía en la infraestructura de tuberías y la construcción de un tanque para abastecer ambas comunidades.

La asociación actualmente beneficia a más de 300 familias generando un alto número de datos a procesar cada mes, es por esta razón que surge la necesidad de la implementación de un sistema informático que permitiera a los administradores de la asociación mejorar la atención hacia sus usuarios y reducir los tiempos de atención.

Es por ello que con la implementación del sistema informático para la gestión administrativa de la asociación comunal administradora del sistema de agua (ACASA), se optimizan los tiempos en la atención de los usuarios, sus reclamos y la generación de los recibos de agua potable mes a mes donde anteriormente se invertían muchas horas ahora la información es generada en cuestión de segundos al hacer clic en diferentes módulos que permiten la generación de información oportuna no solo para los directivos sino para todos los clientes.

El sistema informático incluye la clasificación de usuarios por sectores permitiendo imprimir todos los recibos de cobros de servicio de agua potable de forma seccionada reduciendo el tiempo invertido en la generación y distribución de estos.

Los administradores del sistema tienen la opción de generar los cortes de recibos de agua en los tiempos que ellos consideren pertinente de acuerdo a su programación de igual manera el sistema realiza el corte para todos los clientes activos generando automáticamente las moras para aquellos que no han realizado sus pagos lo cual se ve traducido en la reducción de tiempo invertido en el cálculo de la mora debido a que anteriormente esto era realizado revisando cliente por cliente, ahora basta con hacer clic en la opción realizar corte y este realizado en cuestión de segundos.

SYSACASA permite asignar moras de forma especial debido a que al realizar el corte la mora se aplica de forma estandarizada a todos los usuarios que se encuentren pendientes de pago el sistema informático permite a los administradores asignar moras diferentes a la asignada automáticamente, este beneficio no se ve replicado solo en la reducción de tiempos sino en el control de las moras asignadas a todos los clientes.

Cabe mencionar que el sistema realiza el control no solo de los cortes, moras y clasificación de clientes, sino que además permite realizar el control de los empleados de ACASA permitiendo crear los horarios para cada usuario dentro del sistema, un aspecto muy importante ya que esto permite mantener un control total del recurso humano que se ve involucrado día a día en los procesos internos de la asociación.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios todo poderoso el cual me ha dado la oportunidad de lograr uno de mis grandes objetivos en la vida.

A la Universidad de El Salvador por brindarme la facilidad de poder continuar mis estudios superiores y ofrecernos excelentes conocimientos a través de todo el personal que se ha visto involucrado en mi formación académica.

A la Facultad Multidisciplinaria Paracentral por ser el medio propicio para obtener mi título académico a través de sus enseñanzas, dificultades y logros que han permitido incorporarme al ámbito laboral sin ninguna dificultad.

Al departamento de informática el cual ha ofrecido los mejores conocimientos en la facultad formando no solo profesionales capaces sino profesionales con metas y objetivos en la vida a través de los conocimientos adquiridos en cada clase, proceso académico y proyecto otorgado.

A la asociación comunal administradora de agua ACASA, que a pesar de las dificultades han sabido acompañarme en todo el proceso colaborando en cada área del proyecto desde la entrevista que dio pie a la generación del sistema hasta la implementación de la misma en la cual se puede ver el esfuerzo no solo del grupo de desarrollo sino de la asociación.

Eduardo Elenilson Ángel Rivas

## AGRADECIMIENTOS

Grande es la bendición que Dios me ha dado al poder realizar mi sueño y poder permitirme tener a mi madre para poder llegar a alcanzar esta meta y ver la alegría reflejada en sus ojos.

Agradezco a Dios todo poderoso por darme el ánimo y el deseo día con día para alcanzar esta meta, por abrir puertas donde muchas veces parecían estar cerrada, por darme fuerza para caminar aun cuando no podía, por la sabiduría en cada uno de los procesos y las decisiones tomadas.

A mi madre Ana Felicita Rivas que con sus oraciones siempre me apoyo aun en sus limitaciones siempre estuvo acompañándome y animándome para poder lograr salir adelante, por sus sabios consejos que me dieron ánimos cuando más los necesitaba, gracias por todos los sacrificios a lo largo de estos años siendo uno de los motivos principales para alcanzar mi gran objetivo.

A mi esposa Ana Roxana Ramos de Ángel y mi hijo Luis Eduardo Ángel Ramos por ser mi motivación y mi alegría, por darme esa fuerza que tanto necesitaba y sobre todo por darme el apoyo incondicional a lo largo de este proceso.

A mis hermanos Ana Velasco, Adolfo Rivas y Carolina Rivas, por siempre darme su apoyo, por cuidarme y animarme a ser alguien diferente en la vida, agradezco enormemente todo su apoyo y esmero no solo en mi carrera sino a lo largo de mi vida.

Agradezco a mis asesores Ing. Virna Urquilla e Ing. Franklin Barahona por la paciencia que me han tenido en este proceso, por sus buenos consejos, su gran apoyo y su confianza depositada no solo en el proyecto sino en todo el proceso realizado; a MSc.Lic. Ana Marina Constanza que me apoyo con sus consejos en los momentos críticos de mi vida para no abandonar la carrera.

Eduardo Elenilson Ángel Rivas

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	16
GENERALIDADES .....	18
OBJETIVOS .....	18
GENERAL .....	18
ESPECÍFICOS .....	18
JUSTIFICACIÓN .....	19
ALCANCES .....	22
LIMITACIONES .....	24
1. CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.....	25
1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.....	25
1.1.1. MARCO TEÓRICO.....	25
1.1.1.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO.....	25
1.1.1.2. LA OBSERVACIÓN .....	25
1.1.1.3. LA ENTREVISTA.....	25
1.1.1.5. CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SISTEMAS .....	27
1.1.1.6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	28
1.1.1.7. MÉTODO DE LA CAJA NEGRA .....	28
1.1.1.8. MÉTODO DE DEPRECIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA .....	28
1.1.1.9. TÉCNICA DE PIECES.....	29
1.1.1.10. VALOR ACTUAL NETO.....	29
1.1.2. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN .....	31
1.1.3. FACTIBILIDADES .....	32
1.1.3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	33
A) HARDWARE .....	34
B) SOFTWARE.....	35
C) RECURSO HUMANO .....	36
D) CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	36
1.1.3.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	37
A) PRESTACIONES .....	37
B) INFORMACIÓN .....	38

C) ECONOMÍA.....	38
D) CONTROL.....	38
E) EFICACIA .....	39
F) SERVICIO .....	39
G) CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	40
1.1.3.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	41
1.1.3.3.1. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	41
A) COSTO DE LOS RECURSOS Y MATERIALES INVERTIDOS EN EL SISTEMA ACTUAL Y EL SISTEMA PROPUESTO.....	42
B) COSTOS DE RECURSOS HUMANOS EN LOS PROCESOS ACTUALES .....	45
C) COSTOS DE LOS RECURSOS HUMANOS CON BASE A LOS TIEMPOS QUE LOS EMPLEADOS REQUIEREN PARA EFECTUARLOS .....	48
1.1.3.3.2. COMPARACIÓN DE COSTOS SISTEMA ACTUAL Y EL SISTEMA PROPUESTO .....	50
1.1.3.3.3. GASTOS DE OPERACIÓN .....	50
1.1.3.3.4. MANTENIMIENTO DEL EQUIPO INFORMÁTICO.....	51
1.1.3.3.5. ANÁLISIS DE LOS COSTOS – BENEFICIO.....	53
A) RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	55
1.1.3.3.6. CONCLUSIÓN FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	57
2. CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL .....	58
2.1.DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES.....	58
2.1.1. DIAGRAMAS DE FLUJOS PRIMITIVOS .....	59
2.2.DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	63
2.2.1. METODOLOGÍA .....	63
2.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	63
2.2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA .....	66
2.2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL EFECTO .....	80
2.2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	81
2.2.3.1. PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....	83
3. CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS.....	84
3.1.REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS.....	84
3.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN .....	89
3.2.REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA .....	98

3.2.1. SOFTWARE .....	98
3.2.1.1. SISTEMA OPERATIVO .....	99
3.2.1.2. ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO (IDE) .....	100
3.2.1.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	102
3.2.1.4. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS .....	105
3.2.2. HARDWARE.....	109
3.3. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS .....	110
3.3.1. SOFTWARE .....	110
3.3.2. HARDWARE.....	112
4. CAPÍTULO IV: DISEÑO .....	114
4.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO .....	114
4.1.1. ESTÁNDARES DE BOTONES .....	114
4.1.2. ESTÁNDARES DE OBJETOS O COMPONENTES .....	116
4.1.3. ESTÁNDARES DE CONTROL.....	117
4.2. DISEÑO DE ENTRADAS.....	118
4.2.1. PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN.....	118
4.2.2. ÁREA DE TRABAJO.....	119
4.2.3. FORMULARIOS .....	121
4.3. DISEÑO DE SALIDAS .....	125
4.3.1. ESTÁNDARES DE REPORTE.....	125
4.4. DISEÑO DE BASE DE DATOS .....	127
5. CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.....	131
5.1. ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN .....	131
5.2. PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA.....	135
5.3. PRUEBAS DEL SISTEMA .....	136
6. CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN.....	140
6.1. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	140
6.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....	140
6.2.1. PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL .....	142
6.2.1.1. OBJETIVOS DE CAPACITACIÓN .....	142
6.2.1.2. RECURSO A UTILIZAR EN LA CAPACITACIÓN USUARIOS FINALES .....	143
6.3. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA .....	146

6.3.1. MANUAL DE USUARIO .....	147
6.3.2. MANUAL DE PROGRAMACIÓN.....	147
6.3.3. MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN .....	147
7. CONCLUSIONES .....	148
8. RECOMENDACIONES .....	149
9. BIBLIOGRAFÍA.....	150
10. ANEXOS .....	153
10.1. ANEXO 1: CUESTIONARIO.....	153
10.2. ANEXO 2: ENTREVISTA.....	156
10.3. ANEXO 4: TABULACIÓN DE CUESTIONARIO .....	158
10.4. ANEXO 4: PUESTOS DE ACASA.....	170
10.5. ANEXO 5: ALMACENAMIENTO DE ACASA .....	171
10.6. ANEXO 6: INVERSIÓN INICIAL.....	172
10.7. ANEXO 7: CÁLCULOS EXTRAS FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	176
10.8. ANEXO 8: GRAFICAS BENEFICIADOS Y FUTUROS BENEFICIADOS DE ACASA.....	179
GLOSARIO .....	180

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiados .....	22
Tabla 2: Futuros beneficiados.....	22
Tabla 3: Análisis de Pieces .....	29
Tabla 4: Ajuste Semántico del VPN.....	30
Tabla 5: Equipo Informático de ACASA.....	34
Tabla 6: Características del Software de ACASA .....	35
Tabla 7: : Personal que Conforman la Directiva de ACASA .....	36
Tabla 8: Personal Contratado por ACASA de Manera Permanente .....	36
Tabla 9: Cargos y Salarios de los Empleados de ACASA.....	42
Tabla 10: : Costo de los Recursos Materiales Invertidos en el Sistema Actual.....	43
Tabla 11: Costo de los Recursos Materiales a Invertir en el Sistema Propuesto.....	44
Tabla 12: Sistemas Informáticos de Prueba.....	45
Tabla 13: Explicación de Áreas de los Recursos del Sistema Propuesto .....	45
Tabla 14: Tiempo que Necesitan los Recursos Humanos en los Procesos Actuales .....	46
Tabla 15: Frecuencia para la Realización de las Actividades.....	47
Tabla 16: Costos Totales del Recurso Humano en los Procesos Actualmente.....	48
Tabla 17: Costos de recursos humanos en los procesos del sistema propuesto.....	49
Tabla 18: Costos totales que tendrá ACASA en recurso humano en los procesos con el sistema propuesto en marcha .....	50
Tabla 19: Comparación de Costos Sistema Actual y Sistema Propuesto .....	50
Tabla 20: Gastos Operativos por el Funcionamiento de Computadoras.....	50
Tabla 21: Salario de Técnico en Informático por Mantenimiento y Revisiones del Equipo de ACASA.....	51
Tabla 22: Depreciación Anual del Equipo Informático de la Asociación ACASA.....	52
Tabla 23: Método de la Línea Recta .....	52
Tabla 24: Total Gastos de Operación.....	52
Tabla 25: Análisis Costo – Beneficio .....	53
Tabla 26: Beneficios Netos del Sistema .....	53
Tabla 27: Explicación Beneficios Netos.....	54
Tabla 28: Calculo de los Flujos de Efectivo .....	55
Tabla 29: Ajuste de Formula Días y Meses .....	56
Tabla 30: Periodo Exacto de Recuperación .....	57
Tabla 31: Simbología de los Diagramas Primitivos .....	59
Tabla 32: Flujograma Primitivo para Transacciones .....	60
Tabla 33: Flujograma Primitivo Administración de Clientes .....	61
Tabla 34: Flujograma Primitivo Generación de Cobros .....	62
Tabla 35: Escenario de caso de uso "Contabilidad" .....	91
Tabla 36: Escenario caso de uso "Activo Fijo" .....	94
Tabla 37: Escenario de Casos de uso Inventario Comercial.....	97
Tabla 38: Comparación entre GNU/Linux y Windows Server.....	100

Tabla 39: Características del entorno de desarrollo integrado Sublime Text 3 .....	101
Tabla 40: Ventajas y desventajas del lenguaje PHP .....	103
Tabla 41: Ventajas y desventajas del lenguaje Ruby .....	103
Tabla 42: Tabla 43: Ventajas y desventajas del lenguaje de programación JSP .....	104
Tabla 44: Ventajas y desventajas de PostgreSQL.....	106
Tabla 45: Ventajas y desventajas de MySQL.....	107
Tabla 46: Ventajas y desventajas de MariaDB.....	109
Tabla 47: Requisitos del hardware para el desarrollo de la aplicación web .....	110
Tabla 48: Software necesario para el equipo servidor .....	111
Tabla 49: Software interprete para equipos cliente.....	112
Tabla 50: Requerimientos de hardware de equipo servidor.....	113
Tabla 51: Requisitos de hardware de equipos cliente.....	113
Tabla 52: Estándares de botones.....	115
Tabla 53: Estándares de objetos o componentes.....	116
Tabla 54: Elementos del formulario de inicio de sesión.....	119
Tabla 55: Distribución del área de trabajo .....	120
Tabla 56: Descripción de elementos del área de trabajo.....	121
Tabla 57: Pantalla de reclamos .....	122
Tabla 58: Descripción de elementos de pantalla de reclamos .....	122
Tabla 59: Formulario de Creación de activo fijo .....	124
Tabla 60: Formulario de ingreso de lectura .....	125
Tabla 61: Listado de entidades y atributos .....	129
Tabla 62: Tipos de archivos utilizados en SYSACASA.....	132
Tabla 63: Herramientas de desarrollo .....	136
Tabla 64: Proceso de validación .....	138
Tabla 65: Resultado prueba de unidad con datos inválidos.....	139
Tabla 66: Cantidad y cargo de personas a capacitación de usuarios finales.....	143
Tabla 67: Equipo informático utilizado para la capacitación de usuarios finales.....	144
Tabla 68: Encargado de capacitación .....	144
Tabla 69: Actividades y tiempos de capacitación usuarios finales.....	146
Tabla 70: Ubicación de manuales .....	146
Tabla 71: Puestos de ACASA.....	170
Tabla 72: Hardware de Desarrollo a Utilizar .....	172
Tabla 73: Depreciación de Hardware de Desarrollo.....	172
Tabla 74: Software a Utilizar .....	173
Tabla 75: Recursos Materiales a Utilizar.....	174
Tabla 76: Consumo de Energía Eléctrica.....	174
Tabla 77: Recurso de Internet.....	175
Tabla 78: Recursos Humanos .....	175
Tabla 79: Resumen de Inversión Inicial .....	176
Tabla 80: Ejemplo de Cálculos del Salario para El Contador de ACASA .....	176
Tabla 81: Ejemplo de cálculos de salario de secretaría ACASA.....	177
Tabla 82: Ejemplo de Cálculos de los Costos Totales en los Procesos Actuales .....	178

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas .....	27
Imagen 2: Representación Gráfica de Ishikawa.....	28
Imagen 3: Formula del VAN .....	30
Imagen 4: Flujos de Efectivo para el Proyecto .....	54
Imagen 5: Flujo de efectivo según la relación Beneficio-Costo .....	57
Imagen 6: Diagrama de afinidad.....	64
Imagen 7: Diagrama de Ishikawa .....	65
Imagen 8: Diagrama de Caja Negra.....	82
Imagen 9: Diagrama TOPDOWN nivel 0,1 y 2.....	85
Imagen 10: Módulo Finanzas.....	85
Imagen 11: Módulo de gestión de cartera de clientes.....	86
Imagen 12: Módulo de Recurso Humano .....	86
Imagen 13: Módulo de Cobros adicionales .....	87
Imagen 14: Módulo gestión de recibos .....	87
Imagen 15: Módulo auditoria.....	88
Imagen 16: Módulo de Configuraciones.....	88
Imagen 17: Diagrama de caso de uso para el sistema de ACASA .....	89
Imagen 18: Diagrama de casos de uso para el modulo Finanzas.....	90
Imagen 19: Diagrama de actividad caso de uso Contabilidad .....	92
Imagen 20: Diagrama de secuencia para el caso de uso Contabilidad .....	93
Imagen 21: Diagrama de Actividad del caso de uso Inventario de Activo Fijo .....	95
Imagen 22: Diagrama de secuencia para el caso de uso Inventario de Activo Fijo.....	96
Imagen 23: Diagrama de Actividad del caso de uso Inventario Comercial.....	97
Imagen 24: Diagrama de Secuencia del caso de uso Inventario Comercial .....	98
Imagen 25: Notificación informativa.....	117
Imagen 26: Notificación informativa de error .....	117
Imagen 27: Mensaje de confirmación.....	118
Imagen 28: Diseño de formulario de inicio de sesión.....	119
Imagen 29: Área de trabajo de ingreso de empleado .....	120
Imagen 30: Estructura de reportes .....	126
Imagen 31: Reporte generado por el sistema informático .....	126
Imagen 32: Reporte generado por el sistema informático .....	126
Imagen 33: Diagrama Entidad Relación SYSACASA .....	128
Imagen 34: Modelo físico de la base de datos de SYSACASA .....	130
Imagen 35: Estandarización de nombres de tablas .....	131
Imagen 36: Función Ajax que recibe el submit de un formulario .....	133
Imagen 37: Controlador de Empleados.....	134
Imagen 38: Proceso de insertar información en la base de datos .....	135
Imagen 39: Almacenamiento de ACASA.....	171

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas informáticos actualmente se han convertido en la herramienta idónea para todos los administradores sin importar el rubro de la empresa ya que es una fuente de información precisa en el momento adecuado para la toma de decisiones, esta información permite crecer a cada empresa logrando sus objetivos y metas planteados.

El presente documento describe cada una de las secciones que componen la realización del proyecto denominado “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ASOCIACIÓN COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA (ACASA), DEL CANTÓN SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE” conocido también por su acrónimo SYSACASA.

Como punto de partida se tuvo la idea y aspiración de la realización de un sistema informático que permitiera la administración de la asociación con una mayor rapidez y control de la información en especial de los cobros realizados a cada cliente y las moras que estos pueden adquirir, por tal razón a continuación se describen las fases en las que se compone:

### CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.

En este capítulo se describen las generalidades, los procesos y actividades que se ejecutan dentro de ACASA, realizando la investigación preliminar que permitió dimensionar las situaciones actuales de la asociación y poder proponer una posible solución.

### CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL:

Acá se analiza y describe la situación en la cual se encontraba la asociación previa al desarrollo del sistema informático, permitiendo plantear una solución específica.

### CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS.

En este capítulo se realizó la descripción del sistema propuesto de acuerdo al capítulo 1 y los procesos necesarios para alcanzarlo utilizando la metodología del ciclo de vida clásico acompañado de la metodología UML, a través del modelado de los casos de uso, diagramas de actividad y secuencia, describiendo además las herramientas y recursos para el desarrollo e implementación del sistema.

### CAPÍTULO IV: DISEÑO.

Compone todos los elementos que fueron modelados mediante el análisis de requerimientos realizado en el capítulo II con el objetivo de diseñar lógicamente y gráficamente la solución propuesta y la estandarización de métodos, vistas que permitirá alcanzar las metas del proyecto.

### CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN.

Se definió los procesos y la estandarización de programación a utilizar para desarrollar el proyecto, es acá donde se logró determinar el lenguaje de programación, el gestor de base de datos y las demás herramientas a utilizar para el desarrollo.

### CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN

Se describen los procesos utilizados para el despliegue completo del proyecto en ambiente de producción, acompañado del plan capacitación y manuales que guíen a los diferentes usuarios para dar uso del sistema completo.

## GENERALIDADES

### OBJETIVOS

#### GENERAL

Desarrollar un Sistema Informático para la Gestión Administrativa de la Asociación Comunal Administradora del Sistema de Agua (ACASA), del Cantón San Antonio Caminos, San Vicente a través de una herramienta web.

#### ESPECÍFICOS

- ✓ Establecer un modelo que facilite el ingreso y el mantenimiento de los datos de los clientes y del personal administrativo de la asociación.
- ✓ Facilitar el registro y generación de informes contables con base a leyes y estándares fiscales del país.
- ✓ Estandarizar la elaboración de documentos de la institución.
- ✓ Reducir el tiempo en la solicitud del servicio de agua potable por parte de los clientes a ACASA
- ✓ Categorizar los clientes por sus pagos dentro de la asociación para obtener mejores utilidades.

## JUSTIFICACIÓN

El uso del agua como vital líquido dentro de la dieta del ser humano, provoca una asociación entre el hombre y el agua, sea cual sea la sociedad e independientemente donde esté ubicada en el país.

En el municipio de San Vicente, todo el casco urbano goza del vital líquido, a diferencia de las zonas rurales; esta es la situación en la cual se ven inmersas las comunidades que viven fuera del casco urbano en este municipio y en muchos del país en general.

ACASA, presta el servicio a dos comunidades que son: Jiboa 1 y 2, las cuales poseen un total de 235 familias para la primera y 250 para la segunda respectivamente con un promedio de 5 habitantes por hogar (Presidente ACASA, abril, 2014), haciendo un total de 2,425 (Ver Tabla 1: Beneficiados, Página 21, Tabla 2, Página 21)

Gracias a la aceptación por parte de la comunidad a la asociación, se origina la necesidad de un control adecuado de cobros, donde el usuario pueda observar claramente los cargos que se le están realizando mediante una auditoria de parte del cliente a fin de encontrar satisfacción no solo en el líquido sino también en el cobro del servicio, esta recaudación bien realizada no será satisfacción solo para los usuarios sino también para la asociación; ya que estos elaborados de una manera adecuada permitirán que se realice una contabilidad apropiada de acuerdo a los ingresos y egresos que se realizan en la institución; de la misma manera se podrá mantener un control de ingresos y egresos beneficiado así los salarios de los empleados que se ven afectados directamente de la percepción de estos flujos de efectivo que se realizan por parte de los usuarios.

El tiempo invertido en la generación de los recibos así como el costo de estos, se verán reducidos, debido a la automatización de los procesos, gracias a que la impresión de los recibos se realizara dentro de ACASA; no será necesario trasladarse hasta una imprenta determinada, sino al contrario

se reducirá el costo de traslado tanto económicamente como en el tiempo, esto supondrá un enorme beneficio para la asociación, debido a que poseerá una factura, en la cual se verá reflejado todos los cobros que se le hacen a un usuario, ya sea mora, cargo extra por una conexión o simplemente el cobro del servicio mensual.

No será necesario pactar con la imprenta una reducción en el costo de impresión de los recibos, por aumento en la edición de estos, o por el número que se desea obtener, ya que solo bastará con dirigirse a la opción de informes para poder imprimir los recibos y automáticamente se generarán las facturas de todos aquellos usuarios que existen; beneficiando de igual manera a los nuevos clientes de ACASA, por medio de la actualización en la nómina de usuarios, la cual permitirá que se impriman solo aquellos clientes que forman parte de la organización, independientemente si se agregan o no más consumidores.

Debido a que la asociación trabaja con diferentes herramientas o maquinaria como son las bombas de agua, el control adecuado mediante el método indicado de depreciación de estos activos fijos permitirá que ACASA, les dé el mejor uso a las herramientas mientras estos posean una vida útil, además podrá obtener un valor de salvamento cuando estos expiren, estas decisiones podrán ser tomadas gracias al buen control en los activos fijos de la institución.

La facilidad en el registro, actualización e impresión de los elementos del inventario, reducirá el tiempo que tarda el empleado en realizar el balance de los activos que se poseen, por lo cual fácilmente él podrá realizar otras actividades para beneficiar el desempeño que realiza.

Mediante el buen control de horas trabajadas por parte de los empleados se verá beneficiado todo el recurso humano que posee la asociación, ya que existen empleados que trabajan por hora, con el buen registro de tiempo trabajado por parte de un empleado permitirá que se le cancele

exactamente lo que ha convertido de esfuerzo físico a efectivo, evitando así cualquier fraude en los pagos de los empleados y mejorando el desempeño de estos.

Así el recurso humano se verá beneficiado al trabajar con sencillez realizando sus actividades ya sea el registro o control independientemente del área en que se desempeñe.

De igual manera se afectará la parte más importante de la institución en las entradas y salidas de dinero, se llevará un control adecuado en estas transacciones respaldadas por las leyes del país, permitiendo transparencia dentro de la organización; el sistema permitirá la generación de informes contables, cuando se necesitan, en el formato que se requieren, ayudando así a ACASA, a seguir beneficiando de la mejor manera que existe a todos los usuarios del servicio que presta, mediante la automatización de los procesos.

Con los beneficios que se obtendrán mediante la implementación del sistema informático, no solo se beneficiara a las familias que actualmente forman parte de ACASA, también se pretende ayudar a todas aquellas familias como lo serán los de la lotificación Brisas de Jiboa que queda exactamente frente a la Colonia Jiboa 1, en esta lotificación se están ofreciendo 500 lotes (Presidente ACASA, Abril 2015), lo cual supone serán 500 familias que pueden formar parte de la institución (Ver Tabla 2, Página 21) con el fin de obtener el excelente servicio que se prestará

Gracias a la elaboración del sistema propuesto, se podrá ver mejorada las condiciones de la asociación, que estará beneficiando a 985 Familias Beneficiadas que actualmente gozan del servicio que presta ACASA, pero también serán beneficiados 500 familias de la lotificación Brisa de Jiboa que podrán formar gozar del beneficio (Ver Tabla 1: Beneficiados, Página 21, Tabla 2, Página 21), así como los 8 empleados que laboran en la institución (Ver Anexo 4: Página 170).

Colonia	Familias Beneficiadas	Promedio por Hogar	Total, Habitantes Beneficiados
Jiboa 1	235	5	1,175
Jiboa 2	250	5	1,250
Total	985		2,425

Tabla 1: Beneficiados

Fuente: Presidente ACASA

Colonia	Lotes Ofrecidos	Total Posibles Familias Beneficiadas
Brisa de Jiboa	500	500
Total		500

Tabla 2: Futuros beneficiados

Fuente: Presidente de ACASA

## ALCANCES

Para obtener una mejor visión del impacto que tendrá el sistema propuesto a continuación se detallan los módulos a realizar con sus diferentes opciones:

1. Área Financiera.
  - 1.1. Contabilidad.
    - 1.1.1. Estados Financieros:
      - 1.1.1.1. Catálogo de Cuentas.
      - 1.1.1.2. Libro Diario.
      - 1.1.1.3. Libro Mayor.
    - 1.2. Inventarios:
      - 1.1.2. Ingresar Activo Fijo.
      - 1.1.3. Actualizar Activo Fijo.
      - 1.1.4. Descargar Activo Fijo.
      - 1.1.5. Creación de Cuentas de Activo.
      - 1.1.6. Actualización de Cuentas de Activo.
      - 1.1.7. Registro de Departamento.
      - 1.1.8. Actualización de Departamentos.
2. Área Control de Cartera de Clientes:
  - 2.1. Clientes Morosos.
  - 2.2. Creación de Monto de Mora.

- 2.2.1. Listado de Clientes en Mora.
  - 2.2.2. Clientes con Mora Mensuales.
- 3. Área de Recursos Humanos.
  - 3.1. Control de Horarios.
  - 3.2. Actualización de Horarios.
  - 3.3. Control de Recurso Humano:
    - 3.3.1. Registro de Empleados.
    - 3.3.2. Registro de Clientes.
    - 3.3.3. Control de Expedientes del Personal.
    - 3.3.4. Control de Expedientes del Cliente.
    - 3.3.5. Asignación de Junta Directiva.
    - 3.3.6. Modificación de Empleado.
    - 3.3.7. Modificación de Clientes.
    - 3.3.8. Modificación de Junta Directiva.
    - 3.3.9. Asignación de Salario.
    - 3.3.10. Permisos.
    - 3.3.11. Generar Permisos.
- 4. Área de Cobros Adicionales:
  - 4.1. Cobros por Instalación:
    - 4.1.1. Instalación de Ramificación.
    - 4.1.2. Instalación de Conexión.
  - 4.2. Cobros por Tesorero.
- 5. Área de Configuraciones.
  - 5.1. Datos de sesión:
    - 5.1.1. Actualización de Usuario.
    - 5.1.2. Actualización de Contraseña.
    - 5.1.3. Dar de Baja del Sistema.
  - 5.2. Realización de Backup:
    - 5.2.1. Generar Backup.
    - 5.2.2. Descargar Backup.
- 6. Área de Recibos y Utilidades.
  - 6.1. Generación de Recibos:
    - 6.1.1. Generar Recibos Mensuales.
  - 6.2. Verificación de Utilidades.
  - 6.3. Cancelar Recibos:
    - 6.3.1. Cancelar Factura.
    - 6.3.2. Cancelar sin Factura.
- 7. Área de Reportes
  - 7.1. Reportes de Áreas Financieras.
    - 7.1.1. Contabilidad.
    - 7.1.2. Inventario de Activo Fijo.

- 7.2. Reportes del área de Clientes Morosos:
    - 7.2.1. Moras Creadas.
    - 7.2.2. Clientes Morosos.
    - 7.2.3. Listado de Clientes Solventes.
  - 7.3. Reportes del Área de Recursos Humanos:
    - 7.3.1. Reporte de Horarios.
    - 7.3.2. Reporte de Personal.
    - 7.3.3. Reporte de Clientes.
    - 7.3.4. Reporte de Cargos.
  - 7.4. Reporte del Área de Cobros Adicionales:
    - 7.4.1. Reporte de Instalaciones Adicionales.
    - 7.4.2. Mensuales-
    - 7.4.3. Trimestrales.
    - 7.4.5. Anuales.
  - 7.5. Reporte de Área de Configuraciones:
    - 7.5.1. Reporte de Bitácora.
    - 7.5.2. Reporte de Usuarios.
  - 7.6. Reporte de Inventarios:
    - 7.6.1. Reporte de Activos Fijos.
    - 7.6.2. Reporte de Bajas.
8. Área de Auditoria.
- 8.5. Creación Ítems de Auditoria:
    - 8.5.1. Crear Ítem Nuevo.
    - 8.5.2. Actualizar Ítem Existente.

## LIMITACIONES

Entre las limitaciones que se pueden encontrar a la hora de desarrollar e implementar el sistema se tienen:

1. Cambio en políticas internas de ACASA.
2. El sistema está sujeto a los estándares dictados por ACASA.

## 1. CAPÍTULO I: ANTEPROYECTO.

### 1.1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

#### 1.1.1. MARCO TEÓRICO

Para poder desarrollar el sistema informático ha sido necesaria la utilización de diferentes técnicas y herramientas que permitan dar un buen análisis tanto a los procesos actuales y de igual manera a las soluciones que se propondrán para los problemas que se encuentran en ACASA, es de esta manera se utilizó el método bibliográfico y de igual manera el método analítico para la recolección de datos además se ha utilizado lo que son: la entrevista, la encuesta y la observación directa como instrumentos para el método analítico que se realizaron dentro la asociación.

##### 1.1.1.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Este método permitió hacer uso de manuales, enciclopedias, diccionarios, informes, revistas, tesis o cualquier tipo de material documental que contenía información referente a la creación de proyectos informáticos o a la administración de sistemas de agua potable dentro de El Salvador.

##### 1.1.1.2. LA OBSERVACIÓN

Con este método se logró analizar y determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma cada uno de los procesos dentro de la asociación, permitiendo tener un mayor conocimiento de cada de una de las actividades que se ven relacionadas en la atención de clientes.

##### 1.1.1.3. LA ENTREVISTA

Desde el punto de vista del método es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación (Sabino, 1992).

Se entablo una conversación con el Presidente de ACASA y los miembros de la Junta Directiva de la misma, para poder obtener información veraz, confiable y de primera mano por parte de los entrevistados (Ver Anexo 2, Página 156).

#### 1.1.1.4. LA ENCUESTA

La encuesta es un procedimiento que permite explorar cuestiones que hacen a la subjetividad y al mismo tiempo obtener esa información de un número considerable de personas, así, por ejemplo:

Permite explorar la opinión pública y los valores vigentes de una sociedad, temas de significación científica y de importancia en las sociedades democráticas (Grasso, 2006:13).

Para ello, el cuestionario de la encuesta debe contener una serie de preguntas o ítems respecto a una o más variables a medir. (Gómez, 2006:127-128) refiere que básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

1.1.1.4.1. Las preguntas cerradas contienen categorías fijas de respuesta que han sido delimitadas, las respuestas incluyen dos posibilidades (dicotómicas) o incluir varias alternativas. Este tipo de preguntas permite facilitar previamente la codificación (valores numéricos) de las respuestas de los sujetos.

1.1.1.4.2. Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, se utiliza cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas. Estas preguntas no permiten pre-codificar las respuestas, la codificación se efectúa después que se tienen las respuestas. (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158).

### 1.1.1.5. CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SISTEMAS

A pesar de que no existe un acuerdo entre los analistas de sistemas para determinar la cantidad exacta de fases que incluye el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, muchos alaban su enfoque organizado.

La imagen 1 muestra la forma en cómo se organiza el ciclo de vida en siete fases, las cuales a pesar que se explicaran por separado, nunca se realizan como pasos aislados, sino más bien, es posible que las mismas ocurran de forma simultánea y algunas puedan repetirse.

En muchas organizaciones que se dedican al desarrollo de software adaptan las fases del ciclo de vida de desarrollo de acuerdo a sus propias necesidades.

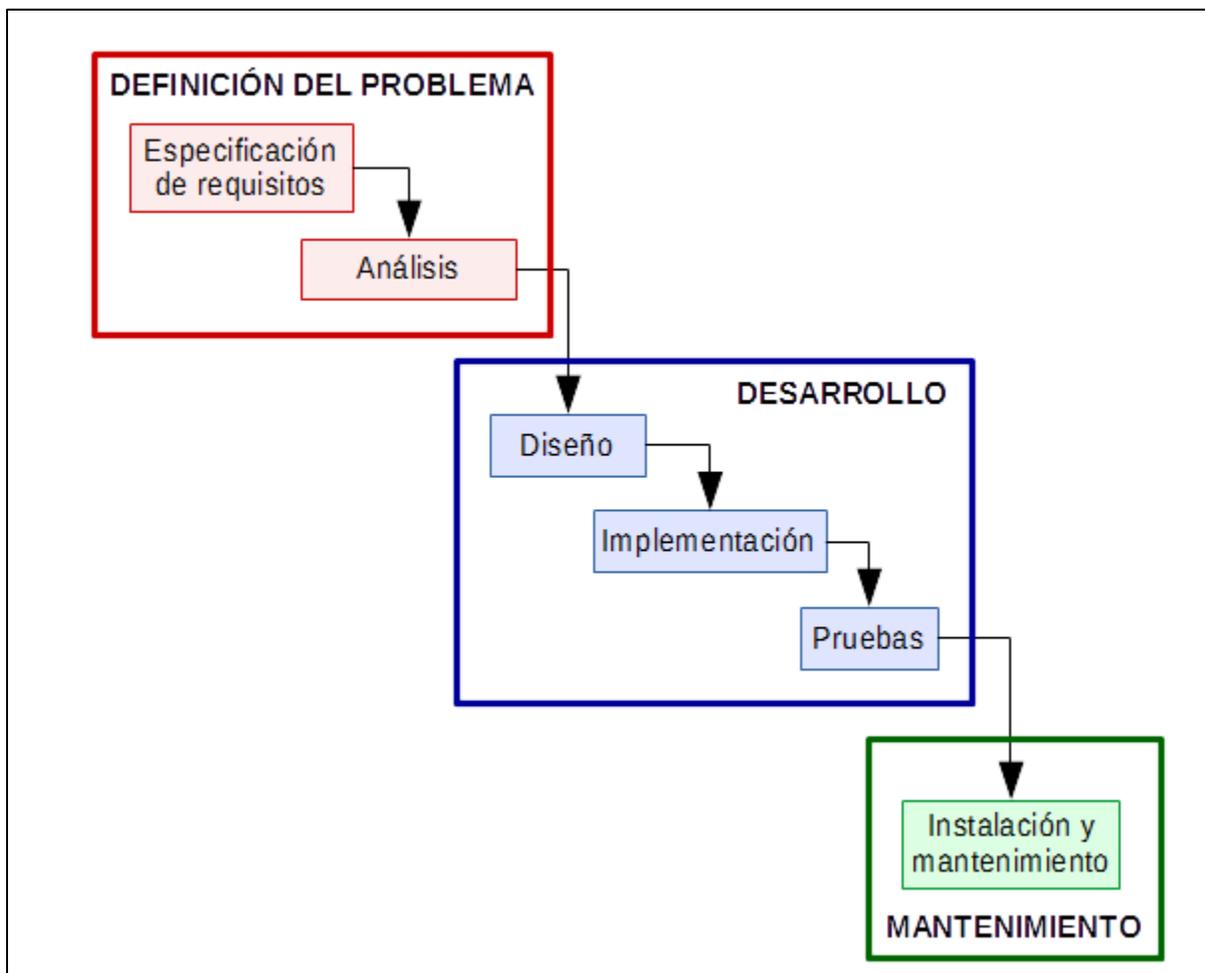


Imagen 1: Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas  
Fuente: Adaptado de Kendall y Kendall (2005)

#### 1.1.1.6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Es una representación gráfica (Ver imagen 2) compuesta de líneas y símbolos que tiene por objeto representar una relación entre un efecto y sus causas. Estos diagramas han sido creados para describir un conjunto de factores concretos (Rey Sacristán).

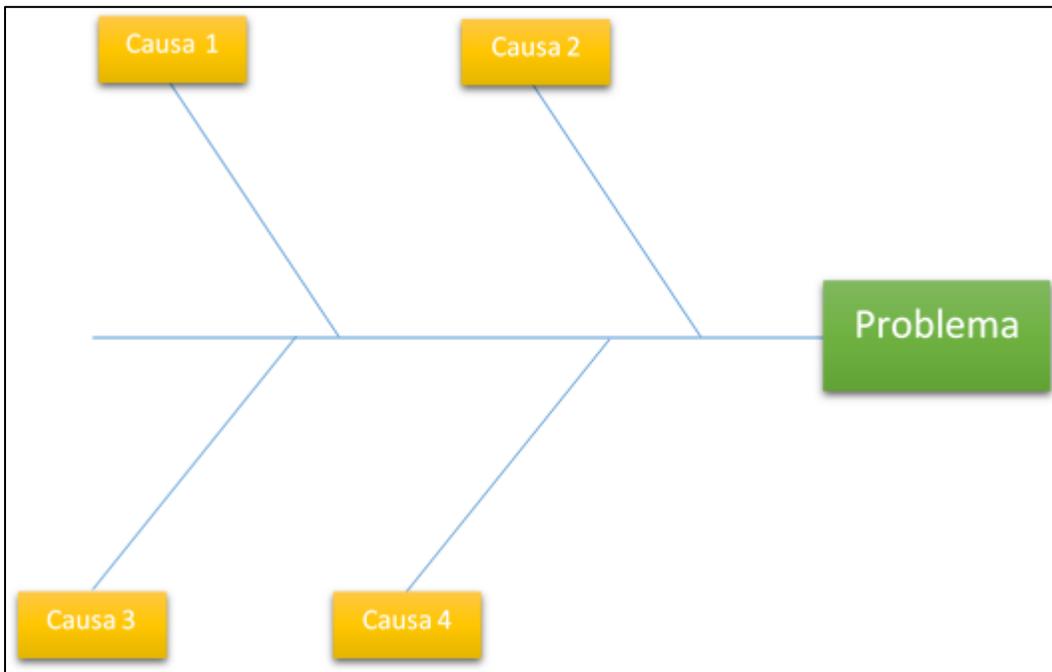


Imagen 2: Representación Gráfica de Ishikawa  
Fuente: Creación propia

#### 1.1.1.7. MÉTODO DE LA CAJA NEGRA

Por Caja Negra se entiende un sistema cuyo proceso interno es desconocido para el sujeto. Se conoce un estímulo de entrada y una respuesta de salida, sin embargo, las transformaciones y operaciones que se producen entre la entrada y salida permanecen ocultas. (Ruiz Collantes, 2000).

#### 1.1.1.8. MÉTODO DE DEPRECIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA

También recibe el nombre de método "lineal" o "constante", admite que la depreciación es una función constante del tiempo y que las causas que la provocan tienen efectos continuos y homogéneos. (Gerencia, 2015).

### 1.1.1.9. TÉCNICA DE PIECES

Estructura para la clasificación de problemas, oportunidades y normas. Esta estructura llamada PIECES (Ver Tabla 3), por las iniciales de sus categorías, permite Escanear de forma secuencial diversos tipos de problemas (Vicenç Fernández, 2006).

Descripción de Técnica de Pieces	
P (performance)	Necesidad de mejorar el rendimiento
I (information)	Necesidad de mejorar la información
E (economics)	Necesidad de economía (control de costes o de beneficios)
C (control)	Necesidad de aumentar el control o la seguridad
E (efficiency)	Necesidad de mejorar la eficiencia de las personas y los procesos
S (service)	Necesidad de mejorar el servicio a los clientes, proveedores, socios, empleados, etc.

Tabla 3: Análisis de Pieces  
Fuente: Vicenç Fernández, 2006

### 1.1.1.10. VALOR ACTUAL NETO

Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo.

La tasa que se utiliza para descontar los flujos es el rendimiento mínimo aceptable de la empresa, por debajo del cual los proyectos no deben ser aceptados. El VAN de una propuesta de inserción se puede representar así:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=0}^n Ft ( P/F, i, n)$$

donde,

$I_0$  = inversión inicial  
 $Fe$  = flujos de efectivo por periodo  
 $i$  = rendimiento mínimo aceptable (costo de recursos)  
 $n$  = periodos

Imagen 3: Formula del VAN

Fuente: Boulanger, Gutiérrez, Retana 2007

Si el valor actual Neto (VAN) de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo, deberá rechazarse. Las inversiones con valores actuales netos positivos incrementan el valor de la empresa, puesto que tienen un rendimiento mayor que el mínimo aceptable (Boulanger, Gutiérrez, Retana 2007).

Para poder obtener una mayor comprensión del uso que se le da a la fórmula del Valor Actual Neto, en el proyecto, se presenta una modificación semántica a la formula a fin de obtener una mayor comprensión de la misma, la cual será utilizada más adelante a la hora de obtener el Valor de Recuperación del Proyecto

$$VAN = -P + \sum_{k=0}^n \frac{FNE_k}{(1 + i)^k}$$

Donde:

Área	Aporte
P	Inversión inicial
FNE:	Son los flujos netos de efectivo
i	Tasa de interés o costo financiero
k	Años

Tabla 4: Ajuste Semántico del VPN

Fuente: Creación Propia

### 1.1.2. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN

ACASA se crea en el año 2002 con el propósito de administrar de manera independiente el recurso de agua potable que en el año anterior había sido administrado por la ADESCO de las comunidades Jiboa 1 y Jiboa 2, durante esta transición se corría el enorme peligro de ser privatizado, generando en los habitantes de los alrededores enormes preocupaciones al no saber el precio de este servicio.

Fue bajo las gestiones del presidente de la ADESCO de ese año el Sr. Raúl Moreno junto con don Dimas Hernández que se crea la asociación ACASA, después de haber culminado el proyecto de agua que consistía en la infraestructura de tuberías y la construcción de un tanque para abastecer ambas comunidades.

En sus inicios la asociación comenzó beneficiando a un total de 150 familias de una sola comunidad, las cuales corrían el peligro en aquel entonces de quedarse sin el beneficio del vital líquido del agua.

Con el paso del tiempo ACASA ha ido expandiendo sus brazos para seguir beneficiando a más familias, 12 años después de su fundación se ha extendido a otra comunidad aumentando así el número de beneficiados, pasando de 150 a 985 (Ver Tabla 1, Página 21) familias beneficiadas abarcando así dos comunidades las cuales pertenecen a la colonia Jiboa I y II del municipio de San Vicente, Departamento de San Vicente.

La asociación posee una enorme visión, en la cual prevé la expansión hacia las comunidades cercanas, aumentando así el número de familias beneficiadas que podrían contar con el vital líquido en sus hogares debido a que por el momento tienen que transportarla en cantaros u otros utensilios a sus hogares.

Con el control manual que actualmente ACASA ofrece a sus beneficiarios, brinda poca seguridad en sus pagos, y se presenta inestabilidad en el servicio; aunque bien es cierto se trata de realizar los procesos de una manera adecuada dentro de la asociación, se dificulta mucho por lo cual se ve la necesidad de innovar con tecnologías que permitan estar a la vanguardia y continuar ofreciendo el mejor servicio a los socios (Director ACASA, 2015).

### 1.1.3. FACTIBILIDADES

Para que el proyecto se pueda desarrollar con éxito, se deben de cumplir ciertos requisitos, y es debido a esta necesidad que se deben hacer los estudios de las factibilidades, este proceso es uno de los principales por motivos que, si no se cumple alguno, lo más conveniente sería abandonar el proyecto. En este proceso se llevará a cabo el estudio de los costos beneficios, así como también la aceptación que la institución tiene sobre el proyecto, además de la inversión que hará la institución para poder implementar el sistema, para determinar si están dispuestos a generar las condiciones necesarias para que haya una implementación de la aplicación denominada: SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ASOCIACIÓN COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA (ACASA), DEL CANTÓN SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE. Con el propósito de conocer si se logra cumplir con los determinados estándares para llevar a cabo el proyecto se tomarán en cuenta las siguientes factibilidades:

- Factibilidad Técnica
- Factibilidad Operativa
- Factibilidad Económica

A continuación, se detallará cada factibilidad con el fin de determinar si cada una de ella se cumple, las metodologías que se establecen para la investigación son observación directa, cuestionarios y entrevistas (Ver Anexo 2. Página 156).

#### 1.1.3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

Mediante esta técnica se pretende conocer los recursos con los que cuenta la Asociación, para determinar si son los adecuados y si estos cumplen los estándares requeridos, de no ser así, solicitar a la Directiva de ACASA la disponibilidad con que se cuenta para la adquisición del equipo necesario para que el proyecto se lleve a cabo.

Con el fin de obtener los datos que puedan contribuir a conocer si la institución cuenta con los recursos necesarios de hardware como lo son las computadoras, impresoras, muebles, regulador de voltaje se realizó una encuesta, con el fin de diagnosticar los equipos y hacer constar que la Asociación cuenta con los recursos necesarios (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158).

La Asociación tiene como objetivo prestar los mejores servicios a sus clientes y así ser referentes en la zona sur del Municipio de San Vicente, a través de una excelente atención hacia sus beneficiarios, tomando como punto de referencia el manejo transparente de los fondos que se generan, y la forma sistemática en que se realizan los procesos, se ha hecho un estudio a través de una encuesta (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158) para dar madurez al proyecto en referencia a la disposición que tiene la organización en comprar el recurso Hardware y Software si así fuere necesario para el buen funcionamiento del sistema.

Para obtener esta información de manera ordenada, se ha clasificado el estudio de los recursos en tres áreas, las cuales se detallan a continuación:

- a) Hardware
- b) Software
- c) Recurso humano

#### A) HARDWARE

Para que el sistema propuesto sea implementado se necesitan requerimientos de Hardware de nivel intermedio, preferentemente equipos de cuarta generación, debido a que el sistema será manejado a través de la web, es necesario que los componentes cumplan estándares específicos. Debido a esto el Hardware que tiene la institución debe ser verificado para poder determinar si cumple con los requisitos recomendados para que puedan ser utilizadas por el Software que se implementará.

En la siguiente tabla (Ver Tabla 5) se muestran los resultados obtenidos por el equipo de investigación y desarrollo que visitó las instalaciones de ACASA con el fin de estudiar los componentes de Hardware.

Equipo Disponible en ACASA				
N°	Tipo	Descripción	Marca	Cantidad
1	PC Desktop	Case CPU Pentium (R) Dual- Core E5400 @2.70 GHz 2.69 GHz RAM 2 GB Disco duro 320 GB	Dell Intel  Kingston Hitachi	1
2	Monitor	Monitor Dell de15 pulgadas	Dell	1
3	Mouse	Dell	Dell	1
4	Teclado	Relip	Relip	1
5	UPS	Orbitec	Orbitec	1
6	PC Laptop	Modelo Dell Inspiron 15 Pantalla HD 15.6 pulgadas CPU Intel (R) Core (TM) i3-3227v @1.90GHz RAM 4 GB Disco Duro 500 GB		1
7	Impresora	Cannon PIXMA MP 280	Cannon	1

Tabla 5: Equipo Informático de ACASA  
Fuente: Presidente de ACASA

## B) SOFTWARE

Además del hardware necesario para que el sistema tenga un buen funcionamiento, también los equipos informáticos deben cumplir requisitos de Software para que el sistema pueda ponerse en marcha, estos requisitos están conformados por los componentes instalados en las computadoras y las respectivas actualizaciones que posee. Para comprobar si las computadoras de ACASA cumplen con los estándares recomendados para que el sistema propuesto pueda ejecutarse adecuadamente, se ha diagnosticado las máquinas de la asociación para comprobar el software instalado y sus respectivas versiones.

Los resultados obtenidos mediante la investigación se presentan a continuación en la siguiente tabla (Ver Tabla 6), detallando los componentes y las características obtenidas.

Equipo Disponible en ACASA			
Tipo de software	Descripción	Versión	Usabilidad
<b>Sistemas operativos</b>	Microsoft Windows XP Home Edition	XP Home Edition	Esta Versión de Windows es de las más antiguas, le anteceden el Windows vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 y actualmente Windows 10
	Microsoft Windows 8 Pro	8 Pro	Es la versión actual de Windows y de las más estables.
<b>Herramientas de Windows</b>	Microsoft Office	2007	Es una versión estable aunque tiende desventajas ante las versiones más recientes como la 2010 y 2013.
	Microsoft Office	2013.	Es la versión más reciente de Office.
	Nero	8 lite	Es una herramienta muy útil para respaldar datos en discos.
	Google Chrome	43.0.	El navegador chrome es de los mejores motores de búsqueda en la actualidad.
	Avast	5.0 Free	Avast tiene la versión gratuita para usuarios.
	Adobe Reader	9	Adobe Reader cuenta con la versión 10 pero la 9 está bien para los usos generales.
	Winrar	5.0	Actualmente está la 5.21 pero es muy funcional la versión 5.0 en casi cualquier sistema.

Tabla 6: Características del Software de ACASA  
Fuente: Director de ACASA

### C) RECURSO HUMANO

El factor humano es importante debido a que son estos los pilares sobre los cuales se sostienen las organizaciones, debido a esta razón se ha estructurado una entrevista (Ver Anexo 2, Página 156) para conocer el personal con el que cuenta ACASA y si estas personas podrían ser capaces de utilizar el software que los estudiantes de la Universidad de El Salvador están proponiendo para agilizar los procesos y dar estatus a ACASA.

El personal con el que cuenta la Asociación Administradora de Agua ACASA, se presenta en el orden jerárquico a continuación, (Ver Tabla7):

Personal de la Junta Directiva de ACASA	
N°	Cargo
1	Presidente
2	Vicepresidente
3	Tesorero
4	Protesorero
5	Secretario
6	Prosecretario
7	Sindico
8	Vocal 1
9	Vocal 2
10	Vocal 3
11	Vocal 4

Tabla 7: : Personal que Conforman la Directiva de ACASA

Fuente: Presidente de ACASA

Personal de la Junta Directiva de ACASA		
N°	Cargo	ROL
1	Bombero	Encender y apagar cada día la maquinaria
2	Valvulero	Revisar y dar mantenimiento a los contadores

Tabla 8: Personal Contratado por ACASA de Manera Permanente

Fuente: Personal de ACASA

### D) CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

A partir de los datos obtenidos acerca del Personal, el Software y Hardware con los que cuenta la institución y la disponibilidad de los Directivos en hacer las compras pertinentes si fueren necesarias (Ver Anexo 2, Página 156), se concluye que la realización e implementación del

proyecto en el área técnica es factible por lo tanto se procede a seguir con el estudio de las siguientes factibilidades.

#### 1.1.3.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA

Es necesario recurrir a este recurso para determinar si el sistema se pondrá en marcha en la institución al finalizar su elaboración por parte del equipo de desarrollo, es recomendable tomar en cuenta el manejo por cada empleado y las áreas nuevas que serán habilitadas, el personal con el que cuenta actualmente ACASA, en su minoría cuenta con habilidades en el uso de una computadora y el total de estos están en la disposición de participar en las capacitaciones si así fueren necesarias para la manipulación del sistema.

Durante la entrevista los integrantes de la Junta Directiva de Agua se mostraron muy entusiasmado con las nuevas modalidades que traerá consigo la implementación del software, además manifestaron su aceptación al cambio y que consideraban necesario este proceso, quieren tener una nueva forma de operar frente a otras organizaciones.

Para llevar a cabo esta factibilidad se utiliza el método llamado PIECES donde se determina por cada variable, las prestaciones del sistema, el manejo de la información, las ventajas económicas, el control de los procesos y la eficacia en relación a las nuevas aportaciones que trae consigo el cambio.

#### A) PRESTACIONES

Los procesos que se llevan a cabo en la Asociación son muy delicados puesto que giran en torno económico, en ocasiones se han tenido errores en la elaboración de recibos puesto que se deben hacer los cálculos manuales, el control de las multas son muy cuestionables, la contabilidad se lleva en libros que hace que se almacenen muchos papeles y a veces estos pueden perderse o dañarse, el inventario para la mayoría de los miembros de la asociación es desconocido por lo que piden una forma automatizada de saber todos los productos y materiales con los que cuentan, así como el activo fijo. El nuevo sistema que se propone es la solución final para estos inconvenientes pues todo será automatizado, disminuyendo el tiempo en la elaboración de recibos, la entrega, y

los cálculos, además con la implementación en la web los directivos podrán tener la información a la mano en el momento que así lo deseen. Un aspecto innovador frente a todas las directivas del país es la auditoria que tendrá como finalidad, dar credibilidad a los directivos, debido a que las tres directivas anteriores fueron acusadas de fraude y que incluso tuvo consecuencias judiciales, esta junta que dirige la Asociación pretende dejar un legado e impedir que los nuevos integrantes si es que hay cambios en las elecciones no puedan sacar provecho del capital con el que cuenta el Sistema de Agua actualmente.

## B) INFORMACIÓN

Los recibos, así como las invitaciones son elaboradas en páginas simples, el recibo no tiene un logo que identifique a la asociación y el modelo de recibo es similar a cientos de asociaciones que tienen como finalidad brindar el servicio de agua potable, si se desea determinar con cuanto inventario se cuenta, activo fijo o las cantidades obtenidas por recaudación en determinadas fechas, se tienen que hacer cuentas manuales o ir a buscar en libros las cantidades. Esto hace que la búsqueda y obtención de información sea un proceso tardado.

El nuevo sistema agilizará estos procesos y los directivos del sistema tendrán acceso a la información de manera oportuna e inmediata.

## C) ECONOMÍA

Los tiempos en que se elaboran los recibos, los gastos en papelería y útiles y el poder acceder al sistema desde cualquier lugar con acceso a internet, hacen del sistema un factor importante en las mejoras económicas tras su implementación. El control de los usuarios mediante la implementación de auditoria desde el sistema, mejorará el manejo de los fondos, transparencia en los gastos y las inversiones que hacen las Asociaciones de Agua.

## D) CONTROL

El sistema llevará el control de los usuarios y cada uno tendrá sus módulos de acceso, este tendrá un súper usuario que será respectivamente el presidente de la directiva, y los demás usuarios como contabilidad tendrá su propio módulo correspondiente, así como sus respectivos reportes, la

persona encargada de elaborar los recibos accederá a sus respectivos módulos, como también el que se encarga en cancelarlos. El modo de acceso será a través de un usuario y contraseña que serán también ocupados para llevar el control de los gastos y las salidas de fondos. El método de encriptación será por medio de tres capas para que sea imposible para un malware o spyware descifrar en caso que alguien robe los credenciales encriptados.

#### E) EFICACIA

La manera de acceder a los datos, la rapidez con la que se harán los procesos, el poder acceder a la información en cuestión de tiempo y accesibilidad, son solo algunos cambios que hacen del sistema propuesto una nueva forma de operar en estas Asociaciones.

#### F) SERVICIO

Los usuarios serán los más beneficiados pues contarán con acceso a la información de sus pagos, la transparencia en los fondos y poder conocer al final del periodo de cada directiva la gestión de los fondos a través de una auditoria.

Durante la entrevista (Ver Anexo 2, Página 156) el Presidente junto con los miembros de la Junta Directiva estuvieron de acuerdo en la necesidad de un software que agilizara los procesos, como también que permitiera una gestión transparente por cualquier directiva que llegara al poder, algo muy importante en lo que hicieron énfasis fue en un nuevo modelo de recibo, así como los reportes, porque no tenían un modelo que identificara a la asociación frente a otras que se dedican al mismo giro.

Se tuvo la oportunidad de hablar con los trabajadores de la asociación y consideran que el sistema les traerá mejoras para la asociación. La resistencia al cambio no fue factor en este caso por lo que se cuenta con el apoyo de los trabajadores como de la Junta Directiva. El personal está dispuesto

a capacitarse de ser necesario para manipular el sistema en caso que se le solicite (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158).

Durante la entrevista (Ver Anexo 2, Página 156) los integrantes de la Junta Directiva plantearon el problema que tenían con el inventario, “realmente no sabemos con qué recursos contamos y si sabemos no sabemos con cuanto” manifestaron, se nos solicitó que hiciéramos un módulo especial para llevar el control del inventario que maneja la institución, así como contadores, sillas, llaves, cintas etc. Con el fin de tener un mejor control de todas las compras que se realicen y evitar los extravíos en caso que se dieran porque manifestaron, nunca se han controlado los recursos que se compran.

El activo fijo que tiene la institución es muy valioso, por ejemplo, la bomba que opera en el sistema tiene un costo de \$6,000.00 pero no llevan una depreciación por lo que todo se hace empíricamente, “si se arruina la compramos” (Junta Directiva, 2015) se expresaron, también hicieron énfasis en la creación de una bodega para poder almacenar todos los activos fijos que se dieran de baja, y que el sistema llevara el registro para saber lo que se encuentra en bodega.

El sistema por el tipo de lugar donde se implementará deberá ser a petición de los directivos, amigable, comprensible y a la medida. La facilidad de uso será prioritaria puesto que con pocas horas de capacitación una persona con pocos conocimientos de informática debe saber operarlo, se pretende también diseñar una plantilla que identifique al sistema y le dé una identidad.

#### G) CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD OPERATIVA

Con los datos obtenidos mediante el análisis de PIECES se concluye que el sistema es factible operativamente, debido a las necesidades que tiene la asociación en llevar un control de ingresos, egresos, minimización de costos y agilización de procesos; así como la disponibilidad de los

empleados al cambio y el optimismo por mejorar la manera en que se opera actualmente ACASA, hacen del proyecto un punto clave para el crecimiento de la organización.

#### 1.1.3.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Todo proyecto para ser implementado debe cumplir requisitos económicos, puesto que las mejoras en todos los aspectos son significativos pero lo que realmente le interesa a las organizaciones públicas, privadas, organizaciones con fines o sin fines de lucro; son los beneficios económicos que traerá consigo la innovación tecnológica puesto que en todo caso si hay una mejora debe de ser medible en cuestión de dinero. Si los procesos que se llevan a cabo dentro de las organizaciones sufren cambios significativos en referencia a la agilidad en que estos se desarrollan, deben de agregar un valor económico. Y es por esta razón que se han hecho los estudios mediante encuesta (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158) y entrevistas a todos los miembros de la asociación, así como a los trabajadores con estabilidad permanente que cuenta la Directiva de Agua (Ver Anexo 2, Pagina 156). A continuación, se harán las evaluaciones respectivas al sistema propuesto con base a los procesos que se llevan a cabo manualmente y las mejoras que se obtendrán al automatizarlos, los costos de la implementación, como también los beneficios respectivos.

##### 1.1.3.3.1. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

El análisis costo beneficio es fundamental sobre la evaluación de un proyecto por motivos de aplicación, además es el que más se apega a la Asociación debido al carácter Ad honorem que tiene la Junta Directiva, puesto que no es una Organización con fines de lucro y hacen los procesos a fin de beneficiar a la comunidad. Este análisis muestra aspectos no puramente económicos, sino que hace referencia a beneficios cualitativos, como lo son mejoras significativas en la imagen de la institución, motivación a los usuarios del sistema al saber que la organización cuenta con la

tecnología nueva que permitirá minimizar los procesos rutinarios, ayuda a los directivos en la toma de decisiones, así como la solvencia ante posibles auditorías externas.

También se toman en cuenta los montos económicos que se tendrá al implementar el sistema por la compra de equipo, accesorios para la instalación de redes, y equipos de oficina. A continuación, se muestra la nómina de empleados (Ver Tabla # 9):

CARGO	SALARIO (\$)			
	Mes	Día	Hora	Minuto
Contador	650.00	21.667	2.708	0.045
Secretario	500.00	16.667	2.083	0.035
Bombero	200.00	6.667	0.833	0.014
Valvulero	200.00	6.667	0.833	0.014
Eventual 1	16.00	0.533	0.067	0.001
Eventual 2	24.00	0.800	0.100	0.002
Eventual 3	30.00	1.000	0.125	0.002

Tabla 9: Cargos y Salarios de los Empleados de ACASA  
Fuente: Presidente de ACASA

Para poder conocer los cálculos de la tabla anterior es necesario que se dirija hasta el anexo descriptivo (Ver Anexo 7, Página 176), en los cuales se explica cómo se ha calculado el salario por mes, día, hora y minuto.

#### A) COSTO DE LOS RECURSOS Y MATERIALES INVERTIDOS EN EL SISTEMA ACTUAL Y EL SISTEMA PROPUESTO

A continuación, se detallan los recursos materiales con respecto a la frecuencia en la que se incurre para la realización de los procesos en ACASA (Ver Tabla 10):

Proceso	Frecuencia mensual	Costos Unitarios \$	Costos Mensuales \$	Costos Anuales \$
Elaboración del contrato para nuevo usuario de ACASA	1	3.00	3.00	36.00
Elaboración de recibos	485	0.11	53.35	640.20
Recaudación por pago de recibos	6	5.00	30.00	360.00
Registro por compra de utilitarios	10	3.00	30.00	360.00
Cambiar datos de los usuarios	2	1.50	3.00	36.00
Registrar usuarios	4	1.25	5.00	60.00
Compra de papelería y útiles	2	2.25	4.50	54.00
Entrega de informe a los usuarios	1	40.00	40.00	480.00
Elaboración de invitaciones y/o reuniones	485	0.04	6.47	77.64
Contratos de personal en carácter eventual	3	1.60	4.80	57.6
Registro de los ingresos por pago de recibos	1	7.80	7.80	93.6
Recibos de viáticos para transporte y alimentación	10	1.00	10.00	120.00
<b>Total</b>	<b>1010</b>	<b>66.55</b>	<b>197.92</b>	<b>2375.04</b>

Tabla 10: : Costo de los Recursos Materiales Invertidos en el Sistema Actual

Fuente: Presidente de ACASA

Para poder tener una mayor claridad acerca de los recursos entorno a los cuales gira el sistema, se detallará la inversión para el sistema propuesto (Ver Tabla 9, Página 41), a fin de determinar el ahorro que se generará, como beneficio para ACASA.

Proceso	Frecuencia mensual	Costos Unitarios \$	Costos Mensuales \$	Costos Anuales \$
Elaboración del contrato para nuevo usuario de ACASA	1	1.30	1.30	15.60
Elaboración de recibos	1	0.07	33.95	407.40
Recaudación por pago de recibos	6	2.00	12.00	144.00
Registro por compra de utilitarios	10	0.60	6.00	72.00
Cambiar datos de los usuarios	2	0.10	0.20	2.40
Registrar usuarios	4	0.25	1.00	12.00
Compra de papelería y útiles	2	1.25	2.50	30.00
Entrega de informe a los usuarios	1	15.00	15.00	180.00
Elaboración de invitaciones y/o reuniones	1	0.02	2.43	29.16
Contratos de personal en carácter eventual	3	0.20	0.60	7.20
Registro de los ingresos por pago de recibos	1	0.10	0.10	1.20
Recibos de viáticos para transporte y alimentación	10	0.08	0.80	9.60
<b>Total</b>	<b>1010</b>	<b>20.97</b>	<b>75.88</b>	<b>910.56</b>

Tabla 11: Costo de los Recursos Materiales a Invertir en el Sistema Propuesto

Fuente: Equipo de Trabajo con Base a Pruebas en Sistemas Elaborados en el transcurso de la Carrera

Los datos obtenidos en la Tabla # 11, han sido recolectados a través de pruebas en los Sistemas Informáticos siguientes (Ver Tabla # 12):

Materia	Nombre del Sistema	Elaborado por:
Análisis y Diseño de Sistemas I y II Ciclo I y Ciclo II del año 2012, respectivamente.	Sistema Informático para el Control de Inventarios, Presupuestos y Recursos Humanos del Centro de Desarrollo Integral 723 del Municipio de San Sebastián	Douglas Pichinte Eduardo Elenilson Rivas
Análisis Financiero Ciclo II del Año 2013	Sistema Informático para Manejo de Cuentas por Cobrar, Inventario de Activo Fijo, Inventario Comercial y Facturación	Eduardo Elenilson Rivas Jairo Misael Chávez Francisco Martínez
Los Sistemas Informáticos descritos en esta Tabla, han sido utilizados únicamente para fines educativos, para determinar los periodos de tiempo que se tarda una persona en realizar un proceso determinado.		

Tabla 12: Sistemas Informáticos de Prueba  
Fuente: Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral

Los datos que muestran la Tabla # 12 están clasificados en cuatro partes las cuales se detallan a continuación (Ver Tabla # 13):

Área	Aporte
Frecuencia Mensual	Es el número de veces que un proceso se desarrolla en el transcurso de un mes.
Costos Unitarios	Es el valor monetario que hay que desembolsar, para que dicho proceso ocurra.
Costos Mensuales	Equivalen al número de veces que se incurre durante el mes la actividad por el costo unitario de cada recurso.
Costos Anuales	Aquí se detallan los costos mensuales durante los doce periodos.

Tabla 13: Explicación de Áreas de los Recursos del Sistema Propuesto  
Fuente: Creación Propia

## B) COSTOS DE RECURSOS HUMANOS EN LOS PROCESOS ACTUALES

Para que las operaciones se lleven a cabo, es necesario que exista el personal adecuado, para que pueda realizar los procesos en momento idóneo, por lo cual es preciso detallar como se distribuye el tiempo en la realización con el fin de obtener el periodo, que el recurso humano invierte en la realización de las actividades.

En la siguiente Tabla se muestra detalladamente los procesos que se realizan, dentro de la institución; de igual manera el lapso en minutos que la persona encargada de realizarlo se tarda en desempeñarlo (Ver Tabla # 11, Pagina # 45):

Proceso	Tiempo del Sistema Actual (minutos)	
	Contador	Secretario
Elaboración del contrato para nuevo usuario de ACASA		140
Elaboración de recibos	230	260
Recaudación por pago de recibos		
Registro por compra de utilitarios	75	
Cambiar datos de los usuarios		30
Registrar usuarios		45
Compra de papelería y útiles	25	
Entrega de informe a los usuarios		45
Elaboración de invitaciones y/o reuniones		25
Contratos de personal en carácter eventual		35
Registro de los ingresos por pago de recibos	30	
Recibos de viáticos para transporte y alimentación	35	
<b>TOTAL</b>	<b>395</b>	<b>580</b>

Tabla 14: Tiempo que Necesitan los Recursos Humanos en los Procesos Actuales  
Fuente: Presidente de ACASA

Para hacer un mejor análisis de los costos que genera la realización de las actividades por parte de los empleados de ACASA se describirán en la siguiente Tabla (Ver Tabla # 15), se muestran las frecuencias mensuales con las que cuenta cada proceso al momento de ser realizados dentro de la institución.

Proceso	Frecuencia Mensual en el Sistema Actual	
	Contador	Secretario
Elaboración del contrato para nuevo usuario de ACASA		1
Elaboración de recibos	1	1
Recaudación por pago de recibos	6	
Registro por compra de utilitarios	10	
Cambiar datos de los usuarios		2
Registrar usuarios		4
Compra de papelería y útiles	3	
Entrega de informe a los usuarios		6
Elaboración de invitaciones y/o reuniones	1	3
Contratos de personal en carácter eventual		3
Registro de los ingresos por pago de recibos	1	1
Recibos de viáticos para transporte y alimentación	10	
<b>TOTAL</b>	32	21

Tabla 15: Frecuencia para la Realización de las Actividades  
Fuente: Presidente de ACASA

Nota:

En algunos casos el contador y el secretario trabajan juntos en los procesos, se puede mencionar como ejemplo la elaboración de recibos donde se reparten las cantidades.

Una vez obtenidos datos de los tiempos requeridos en las actividades y las frecuencias mensuales en las que se hacen, se procederá a hacer el respectivo análisis de los costos reales y totales que se tienen en el sistema actual.

Cargo	Minutos Mensuales	Frecuencia Mensual	Minutos Mensuales en Total	Costos de Empleado por Minuto \$	Costos Mensuales Totales \$	Costos Anuales Totales \$
Contador	395	32	12640	0.045	570.56	6846.67
Secretario	580	21	12180	0.035	422.92	5075.00
Total	975	53	24820	0.08	993.47	11921.67

Tabla 16: Costos Totales del Recurso Humano en los Procesos Actualmente  
Fuente: Equipo de Trabajo con Base a los Datos Proporcionados por ACASA

Los costos anuales son el resultado de los minutos que dedican los empleados mensualmente permutado con la frecuencia en la que ocurren estas actividades (Ver Anexo 7, Página 176).

### C) COSTOS DE LOS RECURSOS HUMANOS CON BASE A LOS TIEMPOS QUE LOS EMPLEADOS REQUIEREN PARA EFECTUARLOS

Teniendo en cuenta los estudios que se han realizado para conocer los procesos actuales se deben hacer los respectivos planteamientos de cómo se beneficiaría la institución con el sistema propuesto por lo cual a continuación se toman en cuenta tanto la preparación del empleado como la rapidez del software para aligerar los procesos.

Para lograr identificar de mejor manera los tiempos que serán requeridos en el Sistema Propuesto se presenta la siguiente tabla (Ver Tabla 17):

Proceso	Tiempo del Sistema Propuesto (Minutos)	
	Contador	Secretario
Elaboración del contrato para nuevo usuario de ACASA		20
Elaboración de recibos	100	142
Recaudación por pago de recibos		
Registro por compra de utilitarios	15	
Cambiar datos de los usuarios		10
Registrar usuarios		20
Compra de papelería y útiles	15	
Entrega de informe a los usuarios		35
Elaboración de invitaciones y/o reuniones		25
Contratos de personal en carácter eventual		20
Registro de los ingresos por pago de recibos	30	
Recibos de viáticos para transporte y alimentación	20	
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>272</b>

Tabla 17: Costos de recursos humanos en los procesos del sistema propuesto

Fuente: Equipo de trabajo con base a pruebas en sistemas elaborados en el transcurso de la carrera.

Los datos obtenidos en la tabla anterior, han sido recolectados mediante pruebas en Sistemas creados anteriormente en diferentes materias de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.

Teniendo la propuesta en términos de tiempo que cada empleado necesitará para hacer los procesos que habitualmente realiza se hacen los cálculos para poder determinar los costos monetarios que tendrán por efecto dichos recursos.

Cargo	Minutos Mensuales	Frecuencia Mensual	Minutos Mensuales en Total	Costos de Empleado por Minuto	Costos Mensuales Totales	Costos Anuales Totales
Contador	180	32	5760	0.045	259.2	3110.4
Secretario	272	21	5712	0.035	199.92	2399.04
<b>Total</b>	<b>452</b>	<b>53</b>	<b>11472</b>	<b>0.08</b>	<b>459.12</b>	<b>5509.44</b>

Tabla 18: Costos totales que tendrá ACASA en recurso humano en los procesos con el sistema propuesto en marcha  
Fuente: Equipo de trabajo con base a los datos proporcionados por ACASA

#### 1.1.3.3.2. COMPARACIÓN DE COSTOS SISTEMA ACTUAL Y EL SISTEMA PROPUESTO

Tipo de Sistema	Costo de materiales \$	Costo de Mano de Obra \$	Total \$
Sistema Actual	2375.04	5341.67	7716.71
Sistema Propuesto	910.56	3580	4490.56
<b>BENEFICIO ANUAL</b>			<b>3226.15</b>

Tabla 19: Comparación de Costos Sistema Actual y Sistema Propuesto  
Fuente: Creación Propia

#### 1.1.3.3.3. GASTOS DE OPERACIÓN

Con el fin de determinar si la inversión que se hará en el equipo para el desempeño del sistema propuesto es factible, hay que tomar en cuenta los gastos de energía eléctrica que generará el funcionamiento de las máquinas para la ejecución de las actividades.

Tipo	Cantidad	Consumo Kilowatts	Costo Kilowatts	Horas de uso mensual	Consumo mensual(\$)	Consumo anual(\$)
Computadora de Escritorio	1	0.5	0.1395	210	14.65	175.80
Computadora de Escritorio	1	0.7	0.1395	210	20.51	246.12
<b>Costo total</b>						<b>421.92</b>

Tabla 20: Gastos Operativos por el Funcionamiento de Computadoras  
Fuente: Equipo de Trabajo con Base a los Datos Proporcionados por ACASA

El consumo mensual por cada computadora se determina mediante la multiplicación del costo por kilowatts por el consumo y el total de horas mensuales que estará en funcionamiento la máquina.

El costo de consumo por kilowatts se obtiene de SIGET en específico para la empresa Del Sur bloque 2.

#### 1.1.3.3.4. MANTENIMIENTO DEL EQUIPO INFORMÁTICO

Para que las computadoras funcionen de manera óptima se necesita que exista un mantenimiento tanto preventivo como correctivo, esto depende completamente del ambiente donde estén operando. Lo más recomendado para ACASA es hacer un mantenimiento de equipo cada 3 meses y una revisión periódica de 3 veces al mes, por lo tanto, se detalla a continuación los costos que este mantenimiento generará a la institución.

Cargo	Salario Mensual	Salario por Hora	Horas de Trabajo Anual	Salario Anual
Técnico en informática	350	1.46	288	420.48

Tabla 21: Salario de Técnico en Informático por Mantenimiento y Revisiones del Equipo de ACASA  
Fuente: Bolsa de Trabajo de El Salvador

Para poder obtener el Salario Anual, basta con multiplicar el Salario por Hora con las Horas de Trabajo Anual

Ejemplo: (\$ 1.46) x (\$ 288) = \$ 420.48

Al implementar el sistema se tienen que hacer otras estimaciones como los son las depreciaciones que sufrirán los diferentes componentes del área de trabajo informático, por lo tanto, se hacen las respectivas operaciones para calcularlos.

Tipo	Cantidad	Costo \$	Depreciación (Mes) \$	Numero de Meses \$	Depreciación Total \$
Pc de Escritorio	1	750.00	15.63	12.00	187.50
Pc de Escritorio	1	700.00	14.58	12.00	175.00
Impresora	1	65.00	1.35	12.00	16.25
UPS	1	70.00	1.46	12.00	17.50
Router	1	48.00	1.00	12.00	12.00
<b>Total</b>					408.25

Tabla 22: Depreciación Anual del Equipo Informático de la Asociación ACASA  
Fuente: Equipo de Trabajo

El cálculo que se ha efectuado es el siguiente utilizando el método de línea recta:

Valor a Depreciar = Cuota de depreciación / Vida útil estimada

Área	Aporte
Cuota de Depreciación	Valor que posee el activo a depreciar.
Vida Útil Estimada	Es el tiempo que se estima que el activo funcione correctamente y en su estado más óptimo
Ejemplo:	
Costo del Activo: \$750.00	
Vida Útil Estimada: 4 años	
Valor a Depreciar = 750 / 4	
Valor a Depreciar = 187.50	

Tabla 23: Método de la Línea Recta  
Fuente: Fundamentos Técnicos de la Matemática Financiera

Con las operaciones realizadas en la Tabla # 22 se realizará un cuadro resumen (Ver Tabla # 24) para sumar todos los cálculos y tener el monto de los gastos de operación.

Tipo de Gasto	Valor \$
Gastos de energía eléctrica	421.92
Gastos por mantenimiento de equipo	420.48
Depreciación anual del equipo	408.25
Amortización	2980.42
<b>TOTAL</b>	<b>4,231.07</b>

Tabla 24: Total Gastos de Operación  
Fuente: Equipo de Trabajo con Base a los Datos Proporcionados por ACASA

### 1.1.3.3.5. ANÁLISIS DE LOS COSTOS – BENEFICIO

A continuación, se realizará un análisis del costo y beneficios que traerá consigo la realización del sistema para ACASA.

Área	Aporte
AM	Amortización.
CT	Costo del Sistema
VR	Valor Residual
N	Número de años de vida útil
Ejemplo:	
$AM = \frac{CT - VR}{N}$	
$AM = \frac{11,921.67 - 0}{4}$	
$AM = 2,980.42$	

Tabla 25: Análisis Costo – Beneficio  
Fuente: Creación Propia

Razón	Descripción	Año				
		0	1	2	3	4
Beneficios	Tiempo Restante en Horas de Trabajo del Personal ACASA		\$6412.23	\$6412.23	\$6796.96	\$7204.78
	Inflación Anual (6%)			384.73	\$407.82	\$432.29
	Total Beneficios		\$6412.23	\$6796.96	\$7204.78	\$7637.07
Gastos	Inversión Inicial	\$11935.87				
	Gastos de Operación		\$4231.07	\$4231.07	\$4231.07	\$4231.07
	(-)Amortización		\$2980.42	\$2980.42	\$2980.42	\$2980.42
	(-)Depreciación		\$408.25	\$408.25	\$408.25	\$408.25
	Subtotal		\$842.40	\$842.40	\$892.94	\$895.98
	Inflación anual (6%)			\$50.54	\$53.58	\$53.76
Total gastos(-)		\$11935.87	\$842.40	\$892.94	\$946.52	\$949.74
Beneficios Netos(Beneficios - Gastos)		<b>\$11935.87</b>	<b>\$5569.83</b>	<b>\$5904.02</b>	<b>\$6258.26</b>	<b>\$6687.33</b>

Tabla 26: Beneficios Netos del Sistema  
Fuente: Equipo de Trabajo con Base a los Datos Proporcionados por ACASA

Área	Aporte
El tiempo restante en horas de trabajo del personal ACASA	Se obtiene restando el Costo Total Anual de la Tabla # 16 del Costo Total Anual de la Tabla # 14
Tasa de Inflación Anual	Se obtiene de la página oficial del Banco Mundial
Total Beneficios	Es la sumatoria del tiempo restante
La Inversión Inicial	Se obtiene del Anexo # 6 página 96 sumando los totales de recursos materiales con los recursos humanos Tabla # 37, Página 96 y # 38 Página 96
Gastos de Operación	Se obtiene del total de la Tabla # 24 Página # 43
La Amortización	Se obtiene la operación realizada en la Tabla # 20 Página # 41
Amortización	Es obtenida de la Tabla # 21 Página # 41

Tabla 27: Explicación Beneficios Netos  
Fuente: Creación Propia

Con los datos obtenidos en la Tabla # 26 (Ver Página # 52), se procede a determinar el tiempo de recuperación de la inversión (Ver Tema 1.1.1.10. Valor Actual Neto).

A continuación, se muestra la representación gráfica de los flujos de efectivo que se generan por cada periodo en la organización



Imagen 4: Flujos de Efectivo para el Proyecto  
Fuente: Datos obtenidos de la sumatoria de la Tabla # 25

Datos Utilizados:

Área	Aporte
P	11,668.00 (Inversión Inicial) (Ver Anexo # 6 página 96)
i	6.17% (Tasa de Interés obtenida del Banco Agrícola)
k	Es la sumatoria del tiempo restante
Sustituyendo en la formula se tiene:	
$VPN = -11,935.87 + \frac{5569.83}{(1+0.0617)^1} + \frac{5904.02}{(1+0.0617)^2} + \frac{6258.26}{(1+0.0617)^3} + \frac{6687.33}{(1+0.0617)^4}$	
$VPN = -11,935.87 + 5,220.08 + 5,185.84 + 5,151.82 + 5,159.35$	
$VPN = -11,935.87 + 20,717.09$	
$VPN = 8,781.22$	

Tabla 28: Calculo de los Flujos de Efectivo  
Fuente: Creación Propia

De acuerdo al cálculo del VPN en la Tabla # 27, se concluye que el proyecto es aceptable debido a que el valor obtenido es positivo (**Ver Tema 1.1.9. Valor Actual Neto**), lo cual representa una gran rentabilidad para ACASA.

#### A) RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

A continuación, se procede a determinar el año exacto en que se lograra recuperar la inversión inicial realizada para el proyecto (Ver Tabla # 29):

Año	Valor Presente Neto \$	Valor de Retorno \$
0	-11,935.87	-11,935.87
1	5,220.08	-6,715.79
2	5,185.84	-1,529.95
3	5,151.82	3,621.87
4	5,159.35	8,781.22

Tabla 29: Porcentaje de recuperación  
Fuente: Creación propia

Se puede observar que el valor de la inversión será recuperado exactamente en el año 3, después del cual los inversionistas podrán comenzar a percibir ganancias a cerca del proyecto.

Ahora se conoce cuantos años se esperan que pase para que se recupere la inversión, aunque es presido detallar los meses y los días.

La fórmula a utilizar para la interpolación es la siguiente:

$$X_0 = \frac{x_i - x_1}{x_2 - x_1}$$

Donde:

Área	Aporte
X1	Es la sumatoria de las cantidades antes de que se haga positivo el VPN se le otorgara el valor de (5,220.08 + 5185.84)
Xi	Inversión inicial, se le otorgara el valor de (11,935.87)
X2	Es la sumatoria de todas las cantidades hasta que el VPN es positivo, se le otorgara el valor de (5,220.08 + 5185.84 + 5151.82)
Sustituyendo en la formula se obtiene:	
$X_0 = \frac{11,935.87 - 10,405.92}{15,557.74 - 10,405.92}$	
$X_0 = \frac{1,529.95}{5,151.82}$	
$X_0 = 0.2969727299$	

Tabla 30: Ajuste de Formula Días y Meses  
Fuente: Creación Propia

Ahora se tiene un valor que ha sido interpolado, por lo que se procede a tubular los datos para tener el año, mes y día en que se piensa recuperar la inversión.

Año	Mes	Día
2	0.24497799 x 12	0. 56367264 x 30
2	3.56367264	16.9101792
2	3	16

Tabla 31: Periodo Exacto de Recuperación  
Fuente: Equipo de Trabajo con Base a los Datos Proporcionados por ACASA

### 1.1.3.3.6. CONCLUSIÓN FACTIBILIDAD ECONÓMICA

De acuerdo a todos los cálculos realizados en la factibilidad económica para comprobar que el proyecto es rentable, se concluye, con toda seguridad que la inversión se habrá recuperado en el tiempo estimado de Dos Años, Tres Meses y Dieciséis Días, y para poder comprender más a fondo el periodo de recuperación de la inversión se presenta la siguiente imagen (Ver Imagen # 5), por lo tanto se afirma que el sistema es factible la realización del Sistema Informático para la Asociación Comunal Administradora de Agua ACASA.

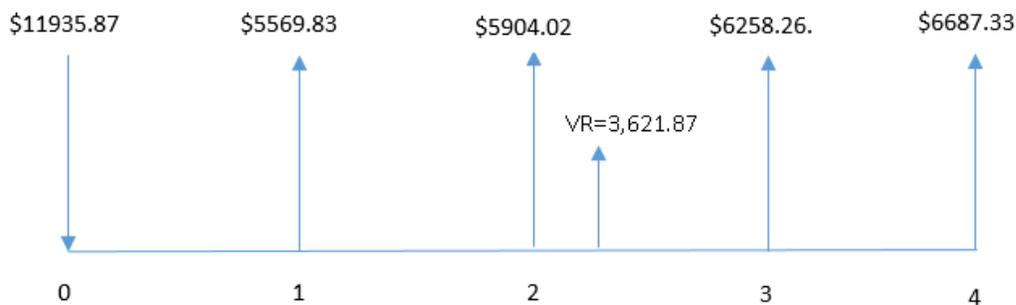


Imagen 5: Flujo de efectivo según la relación Beneficio-Costo  
Fuente: Equipo de trabajo en base a los datos proporcionados por ACASA:

## 2. CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES

Para conocer de manera adecuada los procesos que se realizan dentro de ACASA se procederá a presentar cada uno de estos, los cuales se han obtenido mediante la observación directa y la entrevista realizada a ACASA (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158).

Para lograr una mayor claridad en los procesos se han agrupado mediante áreas a fin de determinar los procesos que pertenecen a cada una de estas:

0.0. Sistema Actual para la Gestión Administrativa de la Asociación Comunal Administradora del Sistema de Agua (ACASA), del Cantón San Antonio Caminos, San Vicente.

#### AREA DE CONTABILIDAD

##### 1.0.Realizar Transacciones

##### 1.1.Registrar Operaciones Diarias

1.1.1. Solicitar el Documento que Respalda la Transacción

1.1.2. Registrar la Operación Respaldada

##### 1.2.Elaborar Libro Mayor

1.2.1. Ordenar las Cuentas de una Misma Denominación

1.2.2. Realizar las Sumatorias por cada Cuenta

#### AREA DE CLIENTES

##### 2.0.Administración de Clientes

2.1.Solicitar Conexión de Agua

2.2.Elaborar Contrato

2.3.Evaluar Contrato

2.4.Registrar Nuevo Cliente

#### AREA DE COBROS

##### 3.0.Generación de Cobros

3.1.Recolectar de Datos por Consumo de Agua

3.2.Elaborar de Recibos

3.3.Distribuir Recibos

3.4.Solicitar Recibos Cancelados al Banco

3.5.Realizar Informe de Cobros

### 2.1.1. DIAGRAMAS DE FLUJOS PRIMITIVOS

Son gráficos que muestran las interrelaciones entre las personas y los recursos de la empresa, de una manera clara.

Las utilidades de los diagramas de flujo en la etapa de la investigación han permitido encontrar información acerca de lo que se está haciendo en la actualidad y en qué forma dentro de la asociación.

Para poder contemplar de una manera más adecuada y profunda las actividades que actualmente se realizan dentro de la asociación se han creado los diagramas de flujo primitivos, concernientes a cada proceso, a fin de poder entender claramente el impacto que ocasionan en ACASA, por lo cual se ha utilizado la siguiente simbología para su realización:

Símbolo	Significado
	Paso o tarea del proceso
	Punto de verificación o decisión
	Cola o punto de espera
	Punto de almacenamiento
	Líneas de flujo (indican la dirección del flujo)
	Documento
	Base de datos

Tabla 32: Simbología de los Diagramas Primitivos

Fuente: Sistema Informático para la Administración de Medicamentos, Insumos y Expedientes Clínicos del Hospital Nacional Santa Gertrudis San Vicente

A continuación, se presenta el Flujograma Primitivo para cada área en ACASA:

**AREA DE CONTABILIDAD**  
**ACTIVIDAD: REALIZAR TRANSACCIONES**

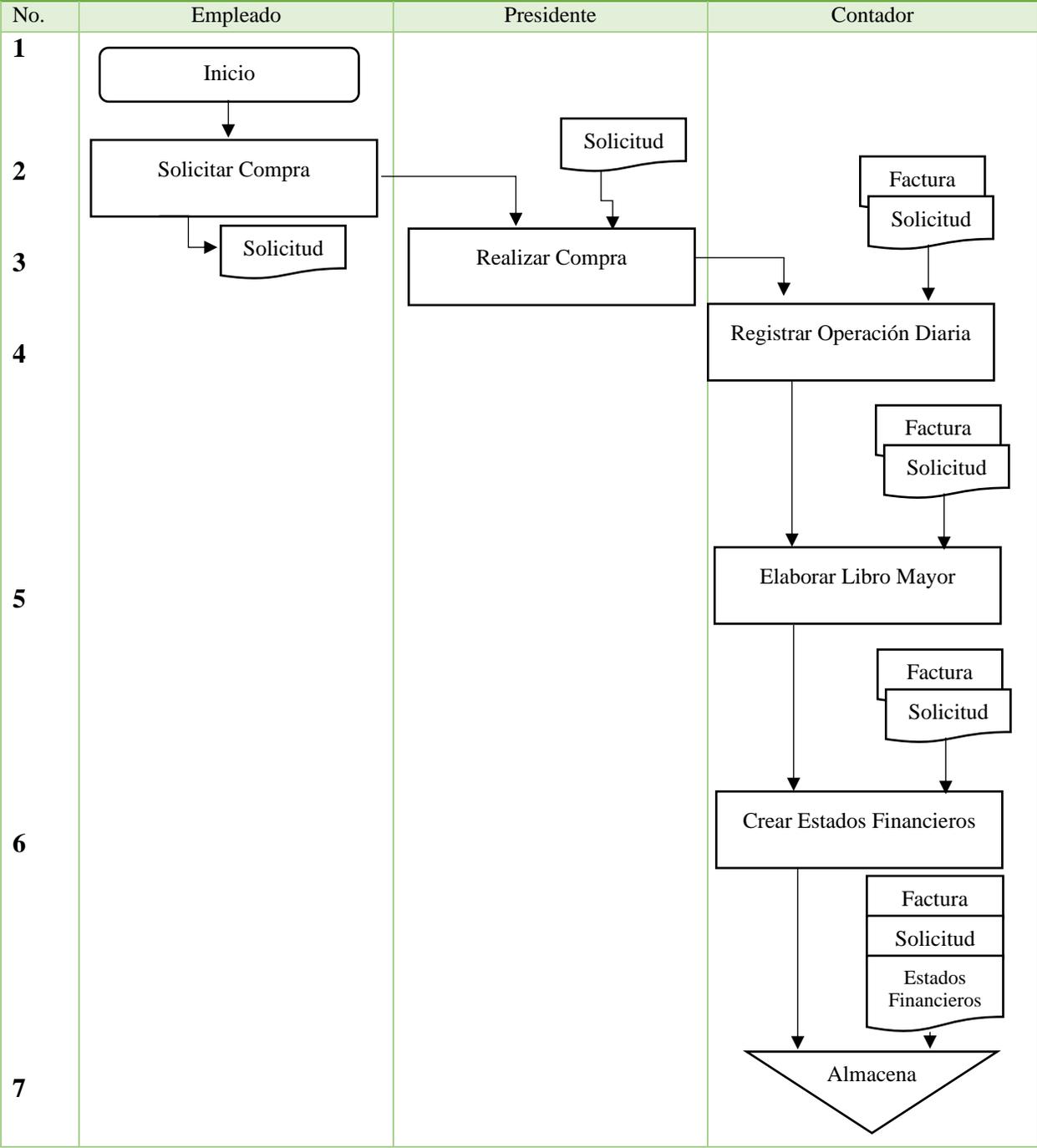


Tabla 33: Flujograma Primitivo para Transacciones  
Fuente: Observación Directa

**AREA DE CLIENTES**  
**ACTIVIDAD: ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES**

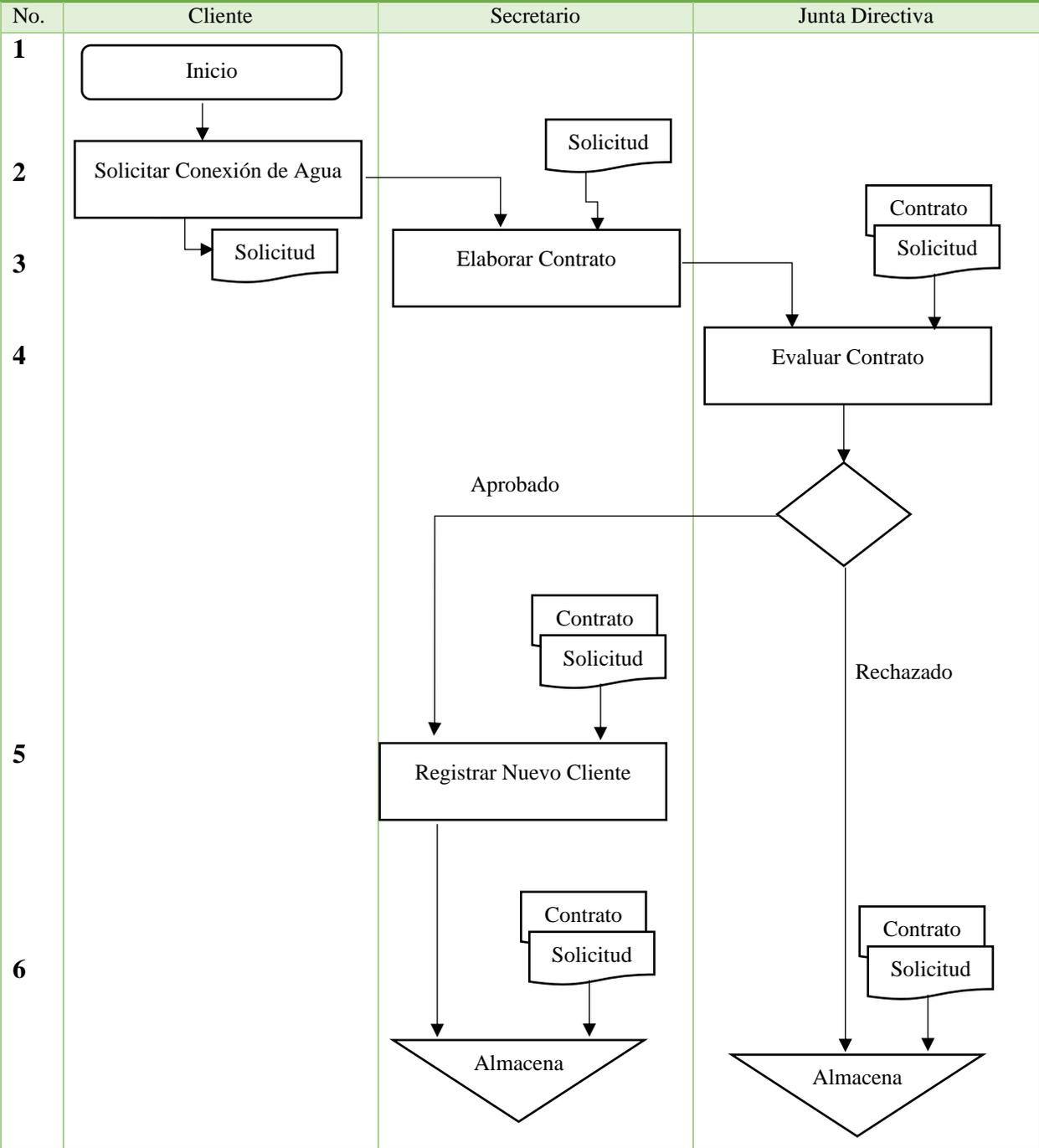


Tabla 34: Flujograma Primitivo Administración de Clientes  
Fuente: Observación Directa

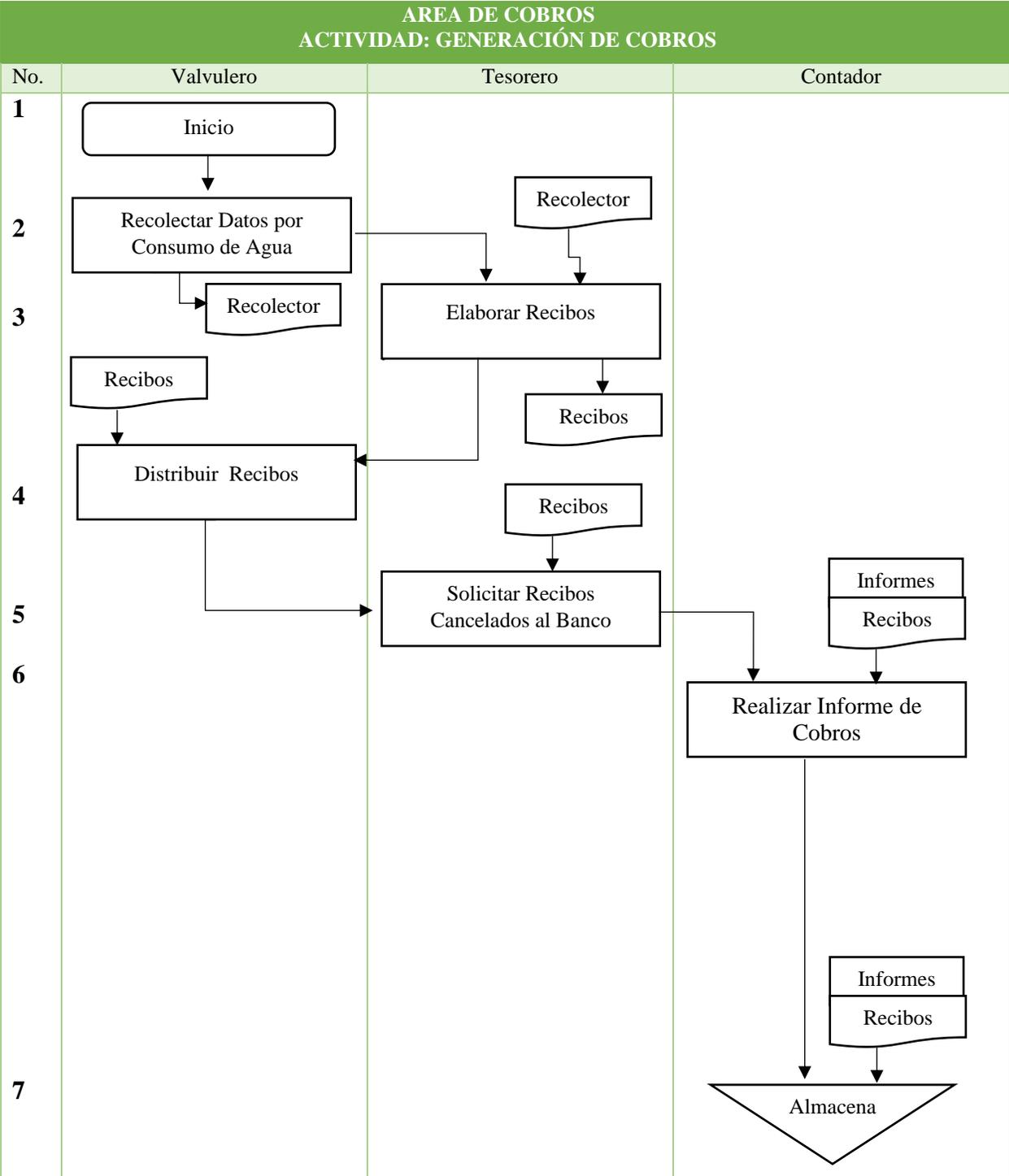


Tabla 35: Flujograma Primitivo Generación de Cobros  
Fuente: Observación directa

## 2.2.DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la necesidad dentro de la organización, ha sido sumamente necesario encontrar la situación que genera dificultades en la realización de procesos en el trabajo en ACASA; la cual ha sido planteada a la organización y ha sido superada por medio de la solución que ha sido propuesta.

### 2.2.1. METODOLOGÍA

Para la definición y el planteamiento del problema se utilizarán diferentes técnicas para su elaboración como lo son el diagrama de Ishikawa y Caja Negra que trabajan de la mano para poder plantear adecuadamente el problema; junto a estas técnicas se utilizaron herramientas para la recolección de datos, como lo son la lluvia de ideas, la encuesta.

Partiendo de la información recolectada con las diferentes técnicas y herramientas para obtener una excelente investigación se ha logrado definir el problema al cual se enfrenta ACASA.

### 2.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Con toda la información obtenida mediante la investigación preliminar y la adecuada utilización de herramientas y técnicas que sirvieron como guía para determinar las situaciones problemáticas a las cuales la asociación ACASA se enfrenta en las comunidades Jiboa 1 y 2 como organización; estas situaciones de índole problemáticas han sido obtenidas mediante la utilización de la técnica lluvia de ideas, las cuales realizaran la función de causas del problema, estas se han clasificado para poder ser definidas en áreas de acción dentro de la organización, para ser representados mediante un Diagrama de Afinidad (**Ver Imagen # 5, Página # 55**) el cual se muestra a continuación, para representar las áreas en las cuales accionan las causas del problema:

## Diagrama de Afinidad según Áreas Identificadas

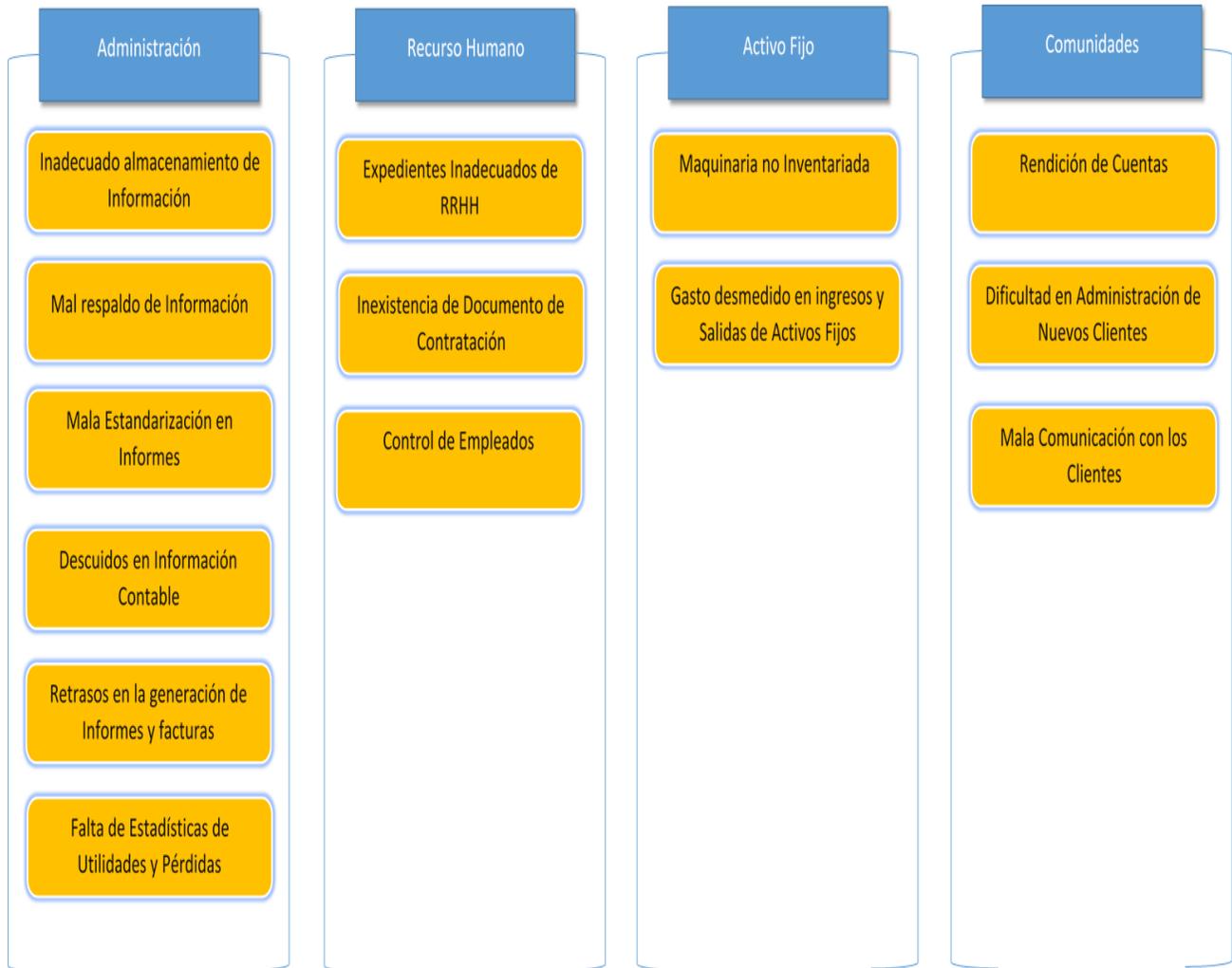


Imagen 6: Diagrama de afinidad  
Fuente: Creación Propia

Mediante el siguiente diagrama Causa-Efecto (Ver Imagen # 7, Página # 66) se ha analizado y estudiado las áreas reales y potenciales que dan origen al problema y que no permiten un buen trabajado dentro de ACASA.

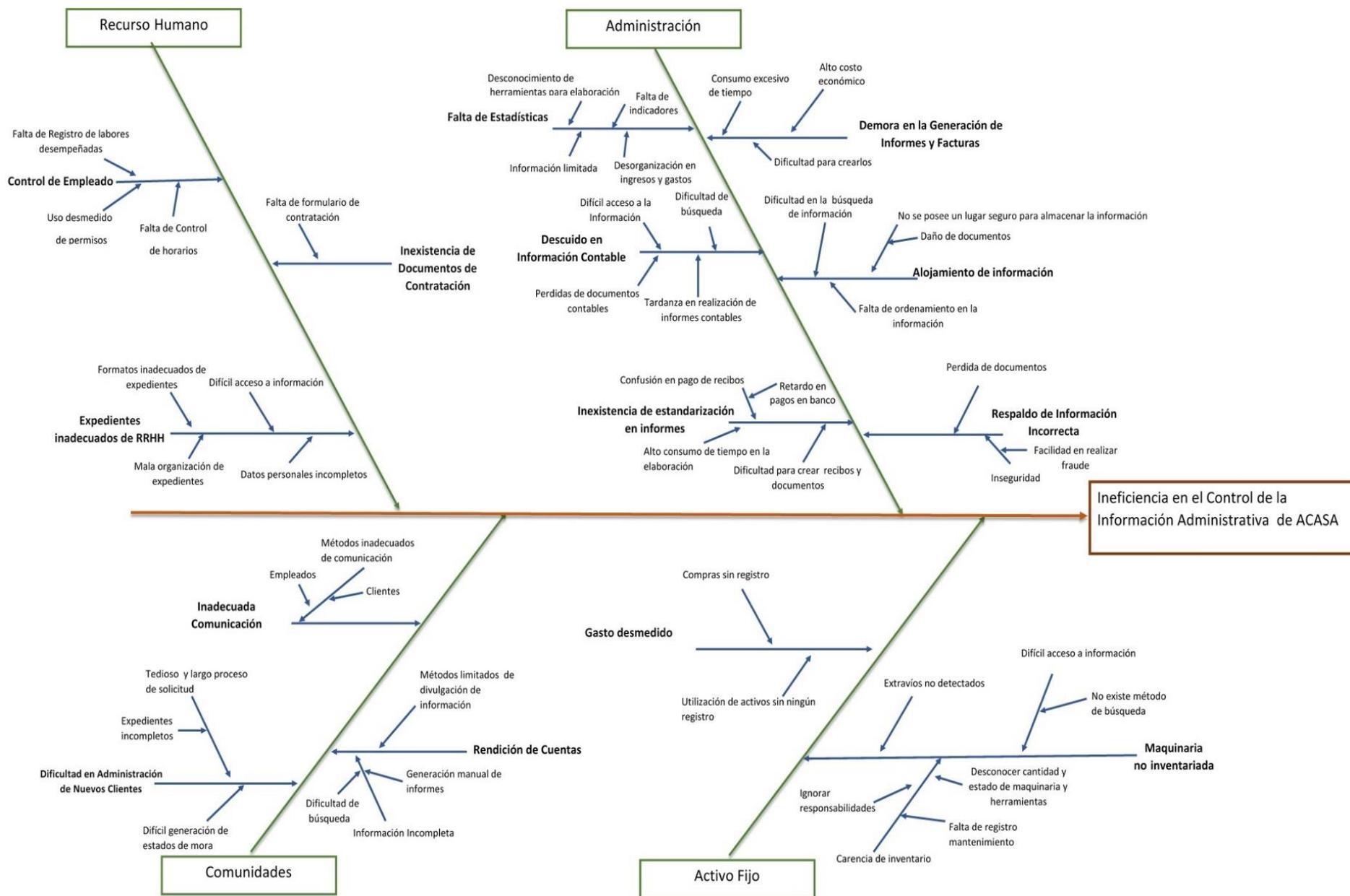


Imagen 7: Diagrama de Ishikawa  
Fuente: Creación Propia

### 2.2.2.1.DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

1. **Administración:** Esta se realiza dentro de las instalaciones de ACASA con la Junta Directiva, aquí se realizan toma de decisiones, planificación de actividades y de igual manera la aprobación de los procesos a realizar.
  - 1.1. **Demora en la Generación de Informes y Facturas:** Dentro de la organización se realizan diferentes procesos los cuales llevan inmersos la generación de informes a fin de poder respaldar las actividades realizadas; los informes generados sirven de apoyo en las reuniones con los clientes al momento de dar cuentas de todo lo acontecido en ACASA en un determinado periodo, de igual manera se deben de realizar las facturas por el cobro del servicio lo cual se dificulta debido al método manual que se posee para poder generar informes y facturas generando enormes fisuras en la generación de informes esto origina:
    - 1.1.1. **Dificultad para Crearlos:** Debido al método que actualmente se posee, la generación de informes tiene una dificultad muy alta para ACASA, ya que cuenta con una demanda alta de índole económica, y de personal, pues cada reporte debe de ser realizado de forma manual dentro de la asociación; si el informe es de alta importancia como lo es un Balance General para la Alcaldía, debe de pasar por Junta Directiva, la cual debe de dar el visto bueno; esto abonado a la dificultad que generan todos los documento en la búsqueda y en el almacenamiento dentro de archiveros ocasionando una enorme falta de ordenamiento.
    - 1.1.2. **Consumo Excesivo de Tiempo:** La realización manual de reportes y facturas, generan un alto consumo de tiempo; si es la impresión de recibos se comienza con llevar el formato a la imprenta y aquí obtener todos los recibos necesarios, posteriormente llenarlos con los datos de cada uno de los clientes, posteriormente estos recibos deben de ser entregados respectivamente, para poder ser cancelados.

En la realización de informes el tiempo posee una gran importancia, debido a que ningún empleado puede realizar un documento sin el visto bueno del Presidente, lo cual genera un enorme retraso, pues en ocasiones él no se encuentra disponible por las labores cotidianas que realiza.

1.1.3. Alto Costo Económico: La asociación posee un alto gasto en papelería ya que cada informe es realizado de forma manual, por el encargado de área que lo genera, dichos informes en muchas situaciones son realizados con errores, aumentando la probabilidad de realizarlos nuevamente, esto aumenta el costo al realizarlos nuevamente, tanto en tiempo como en dinero; en la generación de las facturas ACASA tiene un gasto que cada mes debe de realizar en la impresión de estas, la cual se realiza en una imprenta, este costo aumenta si el número de clientes aumenta, pero se han dado ocasiones en las cuales las facturas poseen errores, en las cuales se ha vuelto a imprimir todos los recibos aumentando una vez más el gasto para la asociación.

1.2. Alojamiento de Información: La información es el centro de cada empresa, negocio o asociación y ACASA no es la excepción debido a que debe de resguardar muy bien los datos almacenados, pero el método de tratamiento de la información con el cual se trabaja actualmente genera inseguridad en cuanto al trato que se le da, permitiendo la facilidad de dañar la información física que se posee, generando además desorden en la información, lo cual origina dificultad al momento de realizar búsquedas de documentos específicos, así como el aumento en la facilidad de pérdidas de documentos o daños por roedores e insectos como ha sucedido anteriormente con la información de ACASA.

1.2.1. No se Posee un Lugar Seguro para Almacenar la Información: Estos documentos son almacenados dentro de un archivero actualmente, pero debido a la cantidad enorme de

datos escritos que se generan semanalmente ya no es posible almacenarlos dentro de este, ocasionando que la demás información se va dejando en una mesa (**Ver Anexo # 5, Página # 95**), lo cual aumenta grandemente el riesgo de extravió, daño o alteración de información.

- 1.2.1.1. Daño de Documentos: No existe una forma actualmente para resguardar la información lo cual ha generado a ACASA pérdidas en daño de documentos por roedores e insectos, esto aumenta el costo económico, tiempo en la elaboración y de igual manera el trabajo que debe de realizar la secretaria y el protesorero para poder elaborar nuevamente la información dañada.
- 1.2.2. Falta de Ordenamiento en la Información: Uno de los mayores inconvenientes con los que se encuentra la asociación es el ordenamiento de la información, debido a que el lugar donde se almacena no es suficiente y la información que va surgiendo se va dejando en el lugar donde pueda abandonar ya sea mesas, sobre el archivero o sobre cualquier mueble que este cercano, no existiendo un método de ordenamiento que facilite la búsqueda de información específica ocasionando un enorme desorden de la información.
- 1.2.3. Dificultad en la Búsqueda de Información: Cuando un cliente solicita a ACASA una copia de su información ya sea de pagos o personal la asociación se tarda 3 días en generar esta información ya que no existe un método de ordenamiento que facilite la búsqueda se genera un caos en la indagación de información, ocasionando un desperdicio de tiempo, recursos, y dinero.
- 1.3. Respaldo de Información Incorrecta: El respaldo de información no se realiza de una manera adecuada ya que solo se posee una sola computadora en la cual se tiene guardada toda la información generando un enorme problema con el respaldo ya que han existido

circunstancias en las cuales la maquina se ha dañado por un periodo de 15 días, y debido a que no se cuenta con personal adecuado para poder dar mantenimiento al equipo informático (Ver Anexo 1, Página 153 y Anexo 3, Página 158) se ha tenido un retraso enorme en la generación de informes y realización en el trabajo dentro de ACASA.

1.3.1. Pérdidas de Documentos: No existen copias de los documentos que posee la asociación, la única copia es la que se entrega en el momento en que el cliente acepta su responsabilidad con la institución y no existe un método para recuperarla si se extravía, debido a que todos los documentos que se tienen son de carácter físico concernientes a los clientes y la contabilidad, solamente se lleva un pequeño registro en Excel de los gastos, registro que muchas veces no se realiza por la dificultad de utilización de este software para los empleados generando una gran brecha de inseguridad dentro de esta área.

1.3.2. Inseguridad: No existe una forma de almacenamiento adecuada y ningún método de búsqueda más que los empíricos, la inseguridad en el manejo de la información crece a tal grado que casi cualquier persona puede llegar a las instalaciones y extraer documentos importantes para dañarlos, extraviarlos o hacer un uso inadecuado con éstos, además no existe un lugar realmente seguro para resguardar la información y no se poseen respaldo para poder recuperarla de ser necesario; por lo cual no existe una forma adecuada de determinar si toda la información aún existe dentro de la asociación generando una enorme vulnerabilidad en la institución.

1.3.2.1. Facilidad en Generar Fraude: La inseguridad que se posee con la información, el poder hacer fraude dentro de la institución se torna fácil, puesto que toda la información no está respaldada, ya que se lleva de forma manual, facilitando la

alteración de documentos afectando negativamente esta posibilidad a ACASA y a sus beneficiarios.

1.4. Falta de Estadísticas: Dentro de la institución no se posee un método adecuado para poder determinar si en un periodo determinado se ha obtenido pérdidas o ganancias ocasionando ingresos o egresos desmedidos lo cual produce:

1.4.1. Información Limitada: Actualmente no existen estadísticas por lo que la información es limitada, si un socio llega a solicitar las utilidades dentro de un periodo determinado, no se le puede cumplir su solicitud debido a que esto no se realiza dentro de la asociación por lo que genera limitantes para la toma de decisiones y desconfianza en los procesos de la asociación, pues no se cuenta con los parámetros necesarios para determinar el rumbo que ha tomado la inversión realizada.

1.4.2. Desorganización en Ingresos y Egresos: La falta de información de las entradas y salidas de efectivo influyen notablemente en una buena toma de decisiones; debido a que ACASA no cuenta con un mecanismo que la ayude a respaldar los gastos que se realizan, existen problemas en la credibilidad del manejo de los recursos económicos ya que los gastos son generados sin una previa planificación.

1.4.3. Falta de Indicadores: La asociación se mueve por decisiones tomadas por la Junta Directiva, la cual en su mayoría de veces las hace deliberadamente, debido a que no se poseen indicadores económicos como lo son utilidades y pérdidas en periodos determinados que les ayuden a tomarlas generando un amplio margen de error en las decisiones tomadas.

1.4.4. Desconocimiento de Herramientas para la Elaboración: Aunque existen herramientas que ayuden a la elaboración de estadísticas entre ellos Excel, no se están utilizando debido a

que las utilizaciones de estas necesitan un conocimiento intermedio sobre ella y dentro de la asociación no se utilizan ni se han capacitado porque no se ha logrado identificar la enorme ayuda que esto generaría a la toma de decisiones.

1.5. Descuido en Información Contable: La información contable dentro de la asociación no está siendo tratada como se debería, pues actualmente se generan con un modelo manual, que permite la omisión de documentos contables y una fácil alteración de transacciones ocasionando:

1.5.1. Difícil Acceso a la Información: Debido a la enorme cantidad de información que existe dentro de la institución, se dificulta mucho la búsqueda de documentos, pero esta dificultad aumenta más sobre la información contable, que es registrada de forma manual; debido a esta razón se le debe de solicitar al contador la información requerida con antelación, causando pérdida de tiempo en obtener los documentos de importantes en esta área.

1.5.2. Dificultad de Búsqueda: Dentro de ACASA, el contador es el único que lleva los registros contables y si bien es cierto que el Presidente tiene acceso a esta información, no posee la información en el momento oportuno, dificultando mucho la consulta de información para determinados periodos debido a que no existe un método de búsqueda determinado para facilitar las consultas de los registros contables.

1.5.3. Pérdidas de Documentos Contables: Por la forma de trabajar y el enorme desorden con la información que actualmente existe, aumentan en gran manera la probabilidad de pérdida de documentos, cosa que no es ajena a la institución ya que muchas veces se han extraviado facturas, teniendo que ir a solicitar una copia al negocio que la extendió a fin de poder mantener el registro respaldado con los gastos.

- 1.5.4. Tardanza en la Realización de Informes: Como resultado de la forma de adquisición en que las compras no se realizan como son debidas y la tardanza en entrega de facturas al contador por parte de la persona que realizo la compra, retrasan la elaboración del libro diario y de igual manera los demás documentos contables, además en el momento en que se extravían documentos como lo son facturas se retranca la realización de las transacciones contables, y ya que el contador todo lo realiza a mano en libros contables debe de ir paso a paso mayorizando las cuentas para poder obtener todos los documentos, esto lo realiza cada mes, muchas veces al existir incongruencias en los datos el encargado se tarda mucho más en la realización de dichos procesos.
- 1.5.5. Inexistencia de Estandarización en los Informes: Dentro de la institución no existe un método determinado para la realización de informes e irrespetando las normas NIF para la realización de los documentos contables se crea una estandarización donde los documentos si se realizan, pero no con un estándar que faciliten la elaboración, lectura y comprensión de la información que llevan inmersa.
2. **Recurso Humano:** Se tratará a todo el personal que labora en la institución y de igual manera a las personas que se ven inmersas por diferentes razones, como lo son los clientes y los miembros de la Junta Directiva, que si bien es cierto laboran en la asociación, pero no reciben ningún tipo de retribución económica por su labor.
- 2.1. **Control de Empleado:** Esta área de la asociación se dificulta mucho debido a la forma en como se ha trabajado hasta el momento se origina lo siguiente:

- 2.1.1. Falta de Registro de Labores Desempeñadas: En la asociación cada empleado desempeña la labor que le concierne, pero en ACASA no existe un método para llevar el registro de las actividades realizadas, lo cual permite que los socios desconfíen del trabajo de cada empleado, generando dudas, acerca del trabajo en general de la asociación, también se genera una cadena de desorganización, en la cual no se encuentran responsables, para los trabajos realizados, pues el empleado es notificado solamente de palabra, de lo que debe de realizar y no queda un registro físico si este lo ha desempeñado.
- 2.1.2. Uso Desmedido de Permisos: No se lleva el control de las veces que un empleado ha faltado a sus labores dentro de ACASA, esto genera desorden en las labores cotidianas de cada empleado, puesto que cada uno tiene destinada la labor que realiza dentro de la institución, ya que la labor que no es desempeñada por la falta de un empleado a su trabajo, es cubierta por el Presidente de la asociación, el cual por su trabajo fuera de ACASA no está disponible todo el tiempo.
- 2.1.3. Falta de Control de Horarios: Actualmente no existe un control de horarios en el cual se estipule que días y que horas debe de trabajar cada empleado, este descontrol dificulta la posición de la asociación al momento de una auditoría, debido a que no se posee el respaldo de horarios, que es requerido para poder comprobar que el puesto, en el cual devenga un salario, está siendo ocupado y desempeñado adecuadamente.
- 2.2. Expedientes Inadecuados de Recurso Humano: Los únicos documentos que se poseen del personal que labora dentro de la institución, solo es la fotocopia del DUI y del NIT, lo cual se toma como un expediente de empleado, siendo estos dos solo parte de un expediente al cual le faltan otros datos de carácter personal.

- 2.2.1. **Formularios Inadecuados de Expedientes:** En la actualidad no se cuenta con un formulario específico en el cual se determinen los documentos que se deben de presentar para poder laborar en ACASA solamente se pide el DUI y NIT, los cuales se consideran necesarios, pero la falta de este formulario origina información incompleta acerca de los empleados y del personal de Junta Directiva que forman parte de la asociación.
- 2.2.2. **Difícil Acceso a la Información:** La desorganización en la información que se posee en ACASA, dificulta la búsqueda de los documentos que pertenecen a cada uno de los empleados, en ocasiones es necesario que se solicite una copia nueva a los empleados, dificultando así tenerlos a la mano para poder ser utilizados en el momento en que se necesiten.
- 2.2.3. **Datos Personales Incompletos:** Los documentos requeridos por la institución para un cliente solamente son el DUI y NIT de los empleados ocasionando que los expedientes de estos sean incompletos por la falta de: solvencia policial, recomendaciones, experiencias que posee, lugar de residencia, estudios realizados, cursos desempeñados, contrato firmado, entre otros, originando una mala organización en los expedientes de cada persona que labora en la asociación.
- 2.2.4. **Mala Organización de Expedientes:** No se posee un lugar específico para poder tener almacenados y organizados los expedientes del personal, permitiendo la pérdida de documentos importantes, que respalden las personas que laboran en la institución y dificultando la búsqueda de estos.
- 2.3. **Inexistencia de documentos de Contratación:** Los empleados que laboran en ACASA no poseen documentos de contratación firmados, los cuales los vinculen con la asociación, ya que la contratación se realiza solamente de palabra, colocando al patrono en una situación

no deseada debido a la falta de los documentos requeridos; que certifiquen que dichos empleados laboran en ACASA.

2.3.1. Falta de Formularios de Contratación: La inexistencia de Contratos de Trabajo, genera carencias en el respaldo para los empleados en los puestos que desempeñan, ocasionando, falta de claridad en las labores que deben de realizar, además de la inseguridad, debido a que pueden ser despedidos sin contar con un respaldo como lo es el contrato de trabajo, lo cual puede generar inconvenientes, como lo son multas por parte del gobierno a ACASA, al no tener contratados a todos sus empleados legalmente.

3. COMUNIDADES: Es una de las áreas fundamentales, sobre las cuales trabaja la asociación, pues sin las comunidades a las cuales se beneficia, no existiría ACASA es por esto que se han determinado las áreas en las cuales se necesitan mejoramientos.

3.1. Inadecuada Comunicación: La comunicación es fundamental para que una relación funcione especialmente una relación de índole económica en el cual existen cobros por servicios prestados y este es el caso de la asociación en estudio en la cual no existe un método de comunicación veraz que facilite la información para los beneficiarios.

3.1.1. Métodos Inadecuados de Comunicación: La forma de comunicación entre ACASA y la comunidad para dar a conocer todo lo que se realiza es por medio de dos reuniones al año, pero no existe un método de comunicación con los clientes para informarles sobre sus estados dentro de la asociación y que este actué con base a la información dada lo cual origina descontentos por parte de los clientes y sobre todo retrasos en la realización de actividades por medio de los clientes siendo la más afectada la institución al no poseer un método eficaz.

- 3.1.1.1. Empleados: La inexistencia de métodos que faciliten la comunicación entre los empleados dificultan, el desempeño adecuado dentro de ACASA.
- 3.1.1.2. Cliente: La mala comunicación que existe por parte de la asociación a sus beneficiarios daña la imagen de esta, causando descontentos con los socios y futuros clientes
- 3.2. Dificultad en la Administración de Nuevos Clientes: El proceso para formar parte de ACASA y gozar con el servicio de agua potable es largo y tedioso sobre todo difícil para los clientes en esta área, pero se vuelve mucho más difícil para la institución a la hora de administrar estos datos.
- 3.2.1. Tedioso y Largo Proceso de Solicitud: Desde el punto de vista del cliente y el de la asociación el proceso de solicitud para formar parte de ACASA es un proceso largo y tedioso debido a todos los requisitos que se deben de cumplir para poder obtener el beneficio del vital líquido el cual va desde solicitar los documentos en la institución, posteriormente entregarlos y luego ser evaluado por Junta Directiva para poder comprobar si cumple con los requisitos necesarios.
- 3.2.1.1. Expedientes Incompletos: Una vez aceptada la solicitud se procede a crear un expediente al cliente únicamente con los datos que entrego al solicitar el servicio, los cuales no son suficientes para la administración del expediente del cliente, pues no presenta datos importantes como lo es el número de personas que viven su vivienda entre otros, a fin de poder tener completos los datos de los beneficiarios y un mayor control sobre la información generada por los clientes.
- 3.2.2. Difícil Generación de Estados de Mora: El no poseer un record de pagos de los clientes hace difícil identificar aquellas personas que están en mora o que son repetitivas en este estado, generando a ACASA un costo económico por parte de estas personas; también

generando un costo de trabajo para el tesorero y el protesorero que deben de buscar todos aquellos recibos que no han sido cancelados para generar los estados de insolvencia por parte de los clientes.

3.3. Rendición de Cuentas: Uno de los aspectos que influyen en la administración de la asociación es que los socios y la comunidad en una reunión cada 6 meses se debe de dar cuenta de todos los procesos realizaos.

3.3.1. Métodos Limitados de Divulgación de Información: La institución solamente realiza dos reuniones anuales, para dar cuentas a los socios y a la comunidad; generando los informes de la institución solo para dichos actos, por lo cual las personas no pueden obtener información en periodos distintos al de las reuniones, como consecuencia de la falta de métodos de búsqueda y ordenamientos adecuados dentro de ACASA.

3.3.2. Información Incompleta: para poder dar cuentas a los socios es necesario generar toda la información dentro de ACASA la cual va desde la información contable en sus ingresos y egresos que es lo más importante, hasta el trabajo que ha realizado cada persona empleada en la asociación por lo tanto surgen las necesidades:

3.3.2.1. Generación Manual de Informes: Cada uno de los documentos que se presentara es de suma importancia debió a que es el respaldo con el cual Junta Directiva justifica cada decisión tomada, pero esto se dificulta al ser generados pues no se van haciendo periódicamente, sino que se espera hasta los días próximos a la reunión entorpeciendo otros procesos que se realizan.

3.3.2.2. Dificultad de Búsqueda: La inexistencia de un método de ordenamiento de información, dentro de las áreas, con las cuales se trabaja en la asociación, permite que

la búsqueda de los datos para la generación de informes se convierta en una tarea larga, que permite el gasto de tiempo y de recursos económicos.

4. Activo Fijo: Actualmente dentro de ACASA no se realiza un buen control de activo fijo pues no se ha estandarizado la forma de controlar estos activos, lo cual dificulta enormemente la comprobación sobre los bienes de ACASA, originando así una enorme facilidad en pérdidas de estos activos.

4.1. Maquinaria no Inventariada: Todos los activos fijos de la asociación no son inventariados actualmente lo cual permite un descontrol sobre estos.

4.1.1. Carencia de Inventario: No se posee un listado del inventario de Activo Fijo que existe, por lo cual no existe una actualización de estos dentro de la asociación, generando descontrol en los productos, facilitando el extravió y permitiendo:

4.1.1.1. Desconocer Cantidad, Estado de Maquinaria y Herramientas: La falta de control de inventario permite que no se puede saber la cantidad con exactitud que se posee de maquinarias, herramientas y el estado que poseen; generando un costo a ACASA, ya sea en mantenimiento o en adquisición de maquinaria por no poseer un control sobre estas.

4.1.1.2. Falta de Registro de Mantenimiento: Dentro de la asociación existe maquinaria que poseen costos muy altos, y que se le debe de dar mantenimiento preventivo y correctivo cada cierto tiempo, para que esto se lleve a cabo debe de existir un empleado destinado a vigilar que el mantenimiento que es brindado por personal externo a la institución sea adecuado para la maquinaria; pero actualmente no existe registro de los encargados de dichas tareas, generando la posibilidad de que el mantenimiento no sea el indicado permitiendo:

- 4.1.1.3. Ignorar Responsabilidades: La falta de encargados para el Activo Fijo, así como responsables del ingreso y egreso de herramientas y maquinarias, al encontrar un faltante, equipo dañado o extraviados se dificulta enormemente determinar quién es responsable puesto que solamente se toma lo necesario sin dejar ninguna constancia de quien lo ha realizado o quien ha ingresado Activos Fijos.
- 4.1.2. Extravíos no Detectados: Debido al bajo control que se posee sobre los Activos Fijos de ACASA, se genera la posibilidad para que se extravíen, sin dejar una persona determinada, como responsable.
- 4.1.3. Difícil Acceso a Información: La dificultad para obtener información del Activo Fijo actualmente es alta, beneficiando negativamente a ACASA frente a sus socios permitiendo la posibilidad de malinterpretación de gastos y extravíos permitiendo:
  - 4.1.3.1. No Existe Método de Búsqueda: Existe un enorme desorden, en el control de los Activos Fijos que existen en ACASA, con los cuales, se generan más pérdidas que beneficios para la institución, ya que actualmente no existe ningún sistema de búsqueda en esta área.
- 4.2. Gastos Desmedidos: La falta de control en los Activos Fijos de ACASA, generan:
  - 4.2.1. Compras sin Registro: No se posee un registro de quien realiza una determinada compra, debido a que el que la realiza hace entrega al contador de la factura obtenida, para respaldar el gasto realizado, y no se cuenta con un respaldo físico que facilite la identificación del responsable de realizarla.

4.2.2. Utilización de Activos sin Ningún Registro: No se lleva un control de las personas que han utilizado un Activo Fijo, de igual manera se desconoce quién ingreso el activo a bodega, ocasionando para ACASA, el uso desmedido de Activos Fijos.

Para poder identificar de una mejor manera las consecuencias que originan las causas detalladas anteriormente, se procederá a presentar la descripción del efecto que estas generan.

#### 2.2.2.2.DESCRIPCIÓN DEL EFECTO

Como resultado de la investigación y el análisis realizado, a ACASA, en la realización de los procesos dentro de esta, se ha podido determinar el siguiente problema:

“INEFICIENCIA EN LA REALIZACIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN, ASÍ COMO LA FALTA DE CONTROL EN LOS RECURSOS CON LOS QUE SE TRABAJA EN ACASA “.

El gasto de recursos tanto económicos como de tiempo que se realizan de manera excesiva en el desarrollo de los procesos dentro de la asociación, generan un mayor esfuerzo por parte de personas que están a cargo de realizarlos y esto no beneficia en nada a la institución sino al contrario les perjudica tanto a la persona que lo realiza así como a la organización en general; el gasto en papelería, la mala organización, la ineficiencia en las actividades realizadas, así como la inexistencia de un método de control de ingresos y egresos del Activo Fijo y la falta de indicadores de pérdidas y ganancias que beneficiarían en gran manera la toma de decisiones de los directivos influyendo directa o indirectamente a las comunidades Jiboa 1 y 2 en general.

### 2.2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para poder entender mejor la situación de la organización como tal, fue necesario definir el problema que sucedía dentro de la institución, a fin de poder plantear la situación problemática dentro ACASA.

La organización busca beneficiar a las comunidades que atiende no solamente con el servicio que les brinda sino con una buena utilización de los fondos que se genera y así mantener un óptimo desempeño.

La institución muestra sus problemas específicamente en los retardos de tiempo para realizar los procesos administrativos, registros de inventarios y las inexistencias de control en las utilidades, así como desorganización en los datos del recurso humano, evidenciando el estado de ACASA, y son estos los factores en las cuales está fundamentado como tal el proyecto.

Los factores identificados pertenecen a áreas específicas (**Ver Imagen # 5, Pagina # 55**) y cada una de estas generan informes, los cuales son la evidencia clara de cómo se está conduciendo la asociación; estos informes sirven para la toma de decisiones por parte de la Junta Directiva en la organización.

Todos estos procesos que realizan generan no solo información acerca de la asociación, sino además retrasos en las tomas de decisiones que se deben de realizar cada mes por parte de los directivos, la falta de una herramienta informática adecuada y personalizada para poder agilizar estos procesos y la buena toma de decisiones generaban retrasos y una mala manipulación de la información dentro de la organización, estas áreas se identifican de una mejor manera en el siguiente esquema de la Caja Negra (**Ver Imagen # 8, Página # 83**) donde se muestra la situación actual y la situación deseada

## Situación Actual

La asociación ACASA, muestra inconvenientes en el área de contabilidad, recursos humanos y de inventarios debido a que en estas áreas se invierte mucho tiempo en la búsqueda y elaboración de documentos contables, expedientes, búsqueda y generación de inventarios careciendo de métodos de ordenamiento y búsqueda adecuados.

Dificultad en la realización de la contabilidad por la falta de estandarización de documentos contables, así como dificultad para generar el libro diario y libro mayor .

Conflictos en la realización, almacenamiento y búsqueda de expedientes tanto de clientes así como de empleados limitando la información acerca del recurso humano de ACASA.

Existe falta de estandarización en reportes de documentos contables, facturas y de inventarios de Activos Fijos, lo cual reduce la comprensión a la hora de leer los reportes administrativos.

No existe control en la generación de recibos de consumo de agua potable dentro de ACASA, aumentando así el margen de tiempo invertido en la generación de estos e imposibilitando clasificar los usuarios que están en mora.

No existe un inventario de Activo Fijo el cual controle los ingresos y egresos en esta área.

Inexistencia de mecanismos que faciliten la comunicación con los usuarios.

Procesos

## Situación Deseada

Sistema Informático para la Gestión Administrativa de la Asociación Comunal Administradora del Sistema de Agua (ACASA), del Cantón San Antonio Caminos, San Vicente.

El sistema informático permitirá generar el libro diario y libro mayor en ambiente web el cual será accesible a través de un navegador, evitando incompatibilidades con el sistema operativo, facilitando así la búsqueda y generación de las transacciones contables.

La aplicación web permitirá crear los expedientes tanto de clientes como de los empleados facilitando su elaboración, almacenamiento y búsqueda, organizando la información a través de métodos estructurados de elaboración y de almacenamiento.

Se generarán los reportes a través del diseño de reportes estandarizados y personalizados para ACASA evitando confusión, y reduciendo costos de recurso humano, tiempo y dinero.

El sistema permitirá clasificar los usuarios que han realizado sus pagos al día y aquellos que no lo han realizado, de igual manera se podrá implementar moras de tipo especial para aquellos clientes que así lo ameriten, la generación de reportes se realizará en ambiente web por fechas establecidas para corte en la asociación.

El método propuesto permitirá la realización, actualización y generación de informes a través de un Inventario de Activo Fijo, reduciendo el margen de pérdidas de herramientas y maquinarias controlando los gastos dentro de esta área.

El Sistema informático tendrá un apartado para que los usuarios puedan descargar los formatos de solicitud y enviar reclamos a la asociación sin hacerse presentes.

Imagen 8: Diagrama de Caja Negra  
Fuente: Creación Propia

Para que ACASA pueda realizar un mejor trabajo administrativo se ha tomado la decisión de aceptar y acoger el sistema informático con el fin de poder mejorar el servicio a la comunidad.

#### 2.2.3.1.PROPUUESTA DE SOLUCIÓN

La utilización de una herramienta Informática, facilitará y mejorará los procesos dentro de ACASA, facilitando el trabajo y el desempeño del personal, así como la atención y para la comunidad, es gracias a estos factores que se propone la realización de: “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ASOCIACIÓN COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA (ACASA), DEL CANTÓN SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE”, con el fin de cumplir los objetivos de la organización.

### 3. CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS

Es este capítulo se estudian los requisitos mínimos que debe de cumplir la aplicación web, tanto en Hardware y el Software para poder desarrollarse e implementarse en ACASA con el fin de solventar la situación problemática con la cual actualmente se cuenta.

#### 3.1.REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

Se conoce como requerimientos informáticos a los requisitos que debe cumplir el sistema informático una vez éste entre en funcionamiento.

Para poder alcanzar cada uno de los requerimientos informáticos se presenta a continuación el TOP-DOWN del sistema en el cual se analizada en un modelo de arriba hacia abajo los ítems que posee cada uno de los módulos del sistema.

Desde la imagen 9 hasta la imagen 16 se muestra cada uno de los módulos.

**TOP-DOWN NIVEL 0, 1 Y 2**

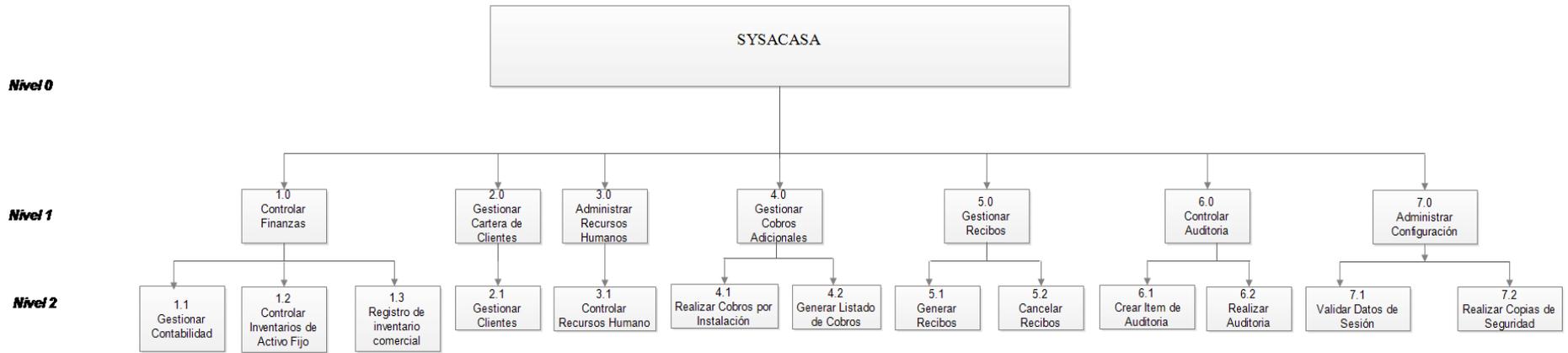


Imagen 9: Diagrama TOPDOWN nivel 0,1 y 2  
Fuente: Creación propia

**TOP-DOWN NIVEL 2,3 Y 4 PARA EL MODULO FINANZAS (NIVEL 1)**

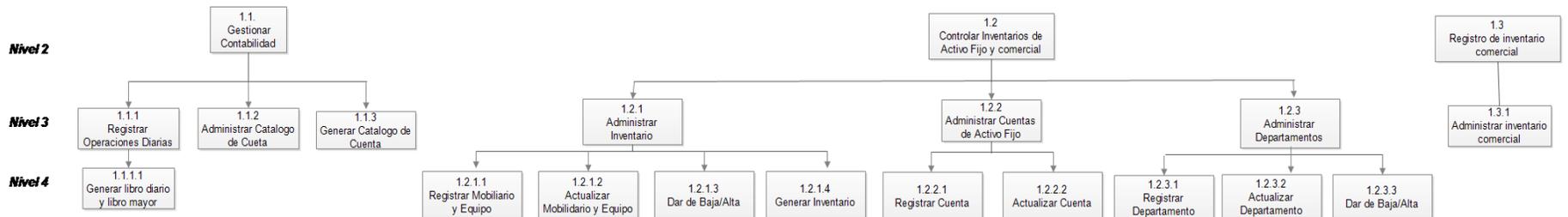


Imagen 10: Módulo Finanzas  
Fuente: Creación propia

**TOP-DOWN NIVEL 2,3 Y 4 PARA EL MODULO GESTIONAR CARTERA DE CLIENTE (NIVEL 1)**

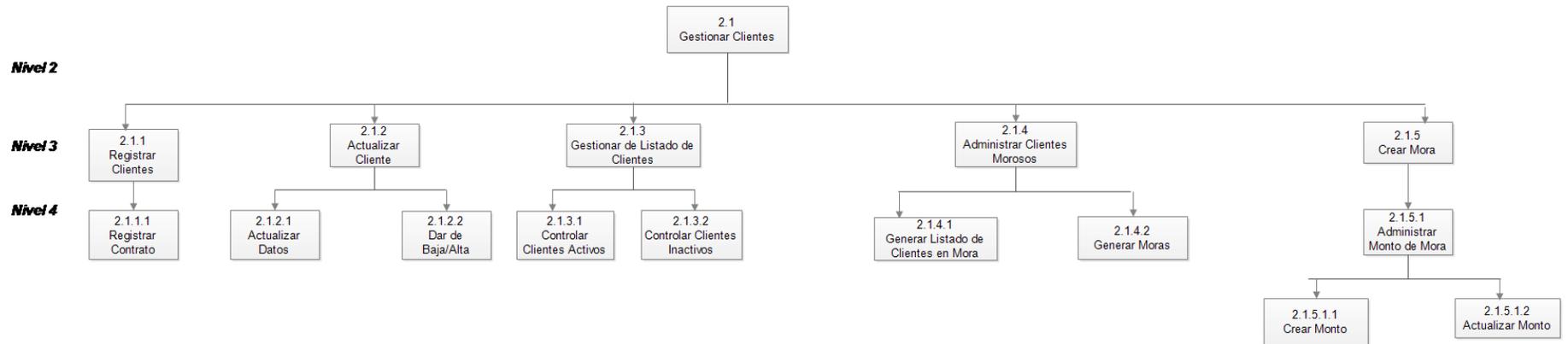


Imagen 11: Módulo de gestión de cartera de clientes  
Fuente: Creación propia

**TOP-DOWN NIVEL 2,3,4 Y 5 PARA EL MODULO ADMINISTRAR RECURSO HUMANO (NIVEL 1)**

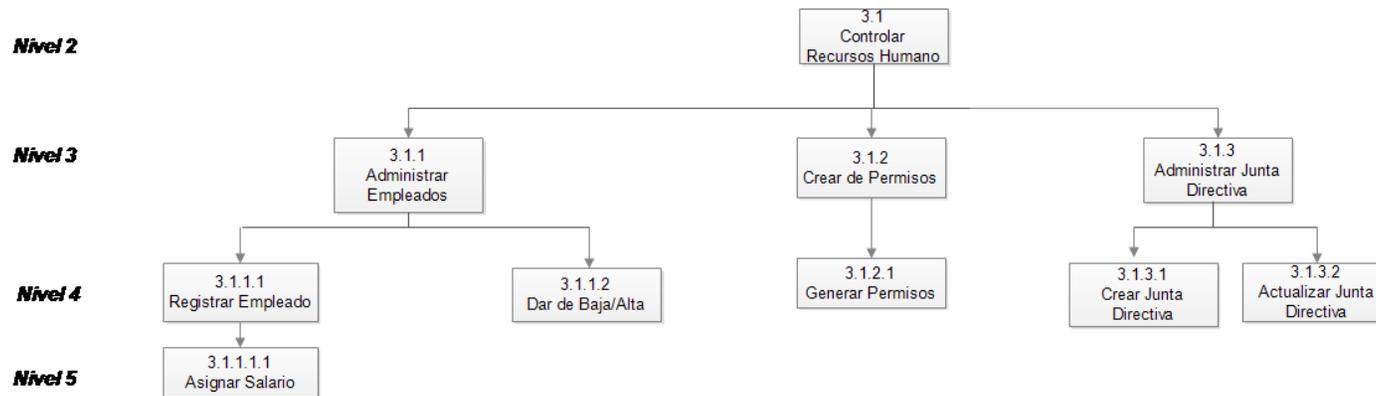


Imagen 12: Módulo de Recurso Humano  
Fuente: Creación propia

### TOP-DOWN NIVEL 2,3 Y 4 PARA EL MODULO GESTIONAR COBROS ADICIONALES (NIVEL 1)

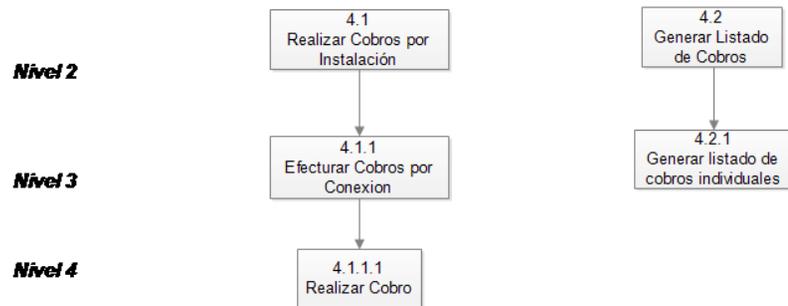


Imagen 13: Módulo de Cobros adicionales  
Fuente: Creación propia

### TOP-DOWN NIVEL 2,3 Y 4 PARA EL MODULO GESTIONAR RECIBOS (NIVEL 1)

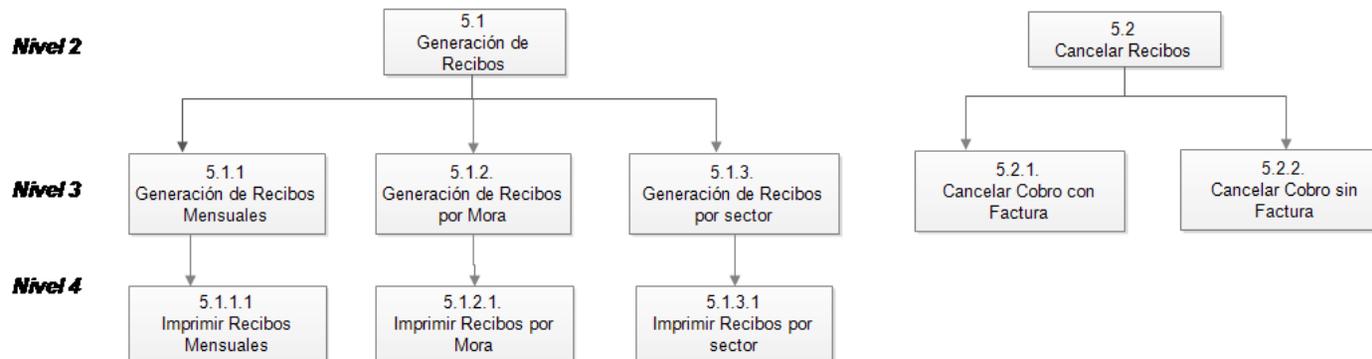


Imagen 14: Módulo gestión de recibos  
Fuente: Creación propia

### TOP-DOWN NIVEL 2 y 3 PARA EL MODULO DE AUDITORIA (NIVEL 1)

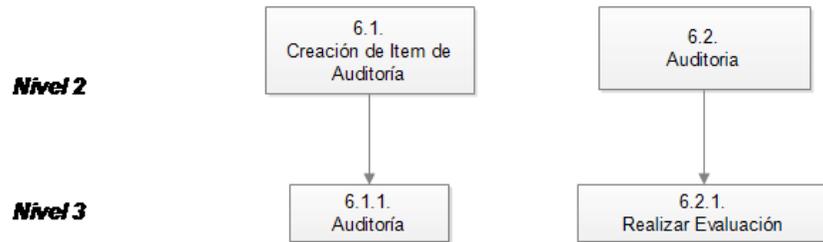


Imagen 15: Módulo auditoria  
Fuente: Creación propia

### TOP-DOWN NIVEL 2,3 Y 4 PARA EL MODULO DE CONFIGURACIÓN (NIVEL 1)

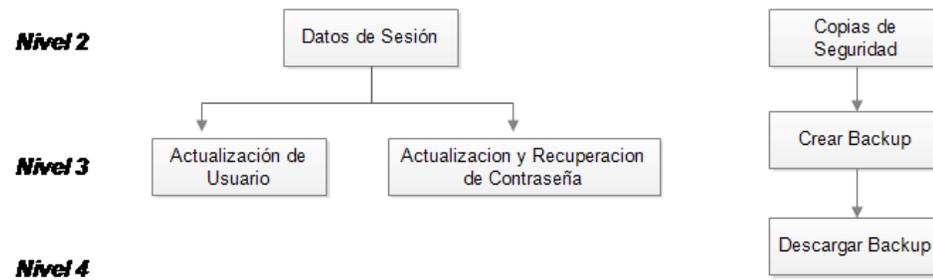


Imagen 16: Módulo de Configuraciones  
Fuente: Creación propia

A fin de determinar dichos requisitos para el presente desarrollo, se utiliza el lenguaje de modelado UML, el cual se describe en el apartado 3.1.1.

### 3.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

El lenguaje de modelado UML, a grandes rasgos, permite la elaboración de un modelo de la aplicación por medio de diagramas. Los diagramas utilizados son los siguientes:

- ❖ Diagrama de casos de uso.
- ❖ Escenario de caso de uso.
- ❖ Diagrama de actividad.
- ❖ Diagrama de secuencia

En la imagen 9 se muestra un diagrama de casos de uso donde se modela el funcionamiento del sistema a nivel general, presentando los módulos del mismo, así como los usuarios que tendrán acceso a cada uno de ellos.

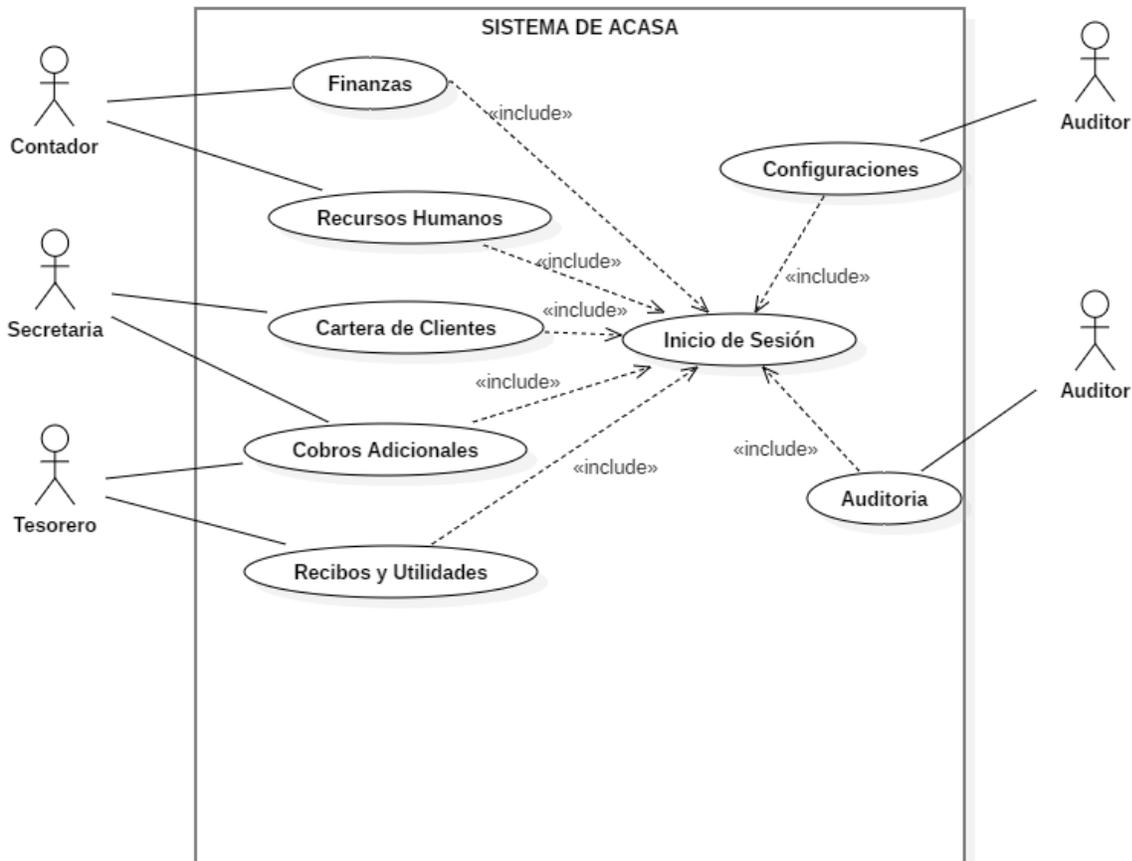


Imagen 17: Diagrama de caso de uso para el sistema de ACASA  
Fuente: Creación propia

Para cada uno de los módulos de la aplicación web, se realiza un diagrama similar al de la imagen 17.

A continuación, se presentan a modo de ejemplo los diagramas de casos de uso, escenarios de caso de uso, diagramas de actividad y diagramas de secuencia relativos al módulo de almacén, empezando por el diagrama de casos de uso de dicho módulo, el cual se puede observar en la imagen 18.

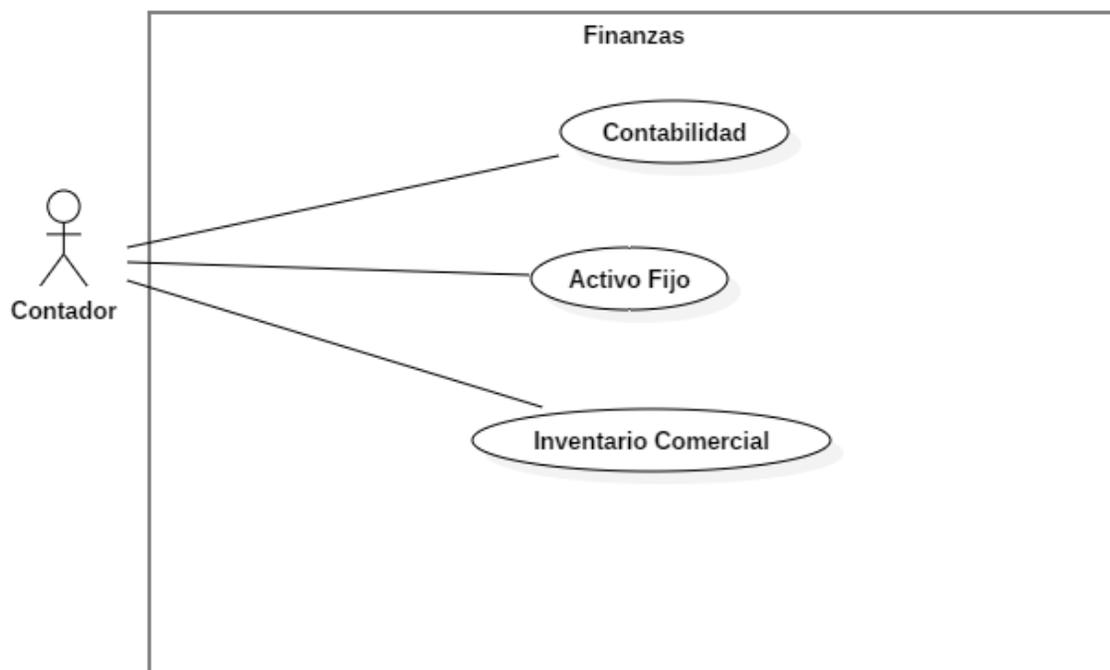


Imagen 18: Diagrama de casos de uso para el modulo Finanzas  
Fuente: Creación propia

Para cada caso de uso del diagrama se elabora un escenario de caso de uso donde se describe el funcionamiento del mismo. La tabla 35 explica el funcionamiento del caso de uso “Contabilidad”.

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Contabilidad	<b>ID única:</b> conta_acassa
<b>Área:</b>	Finanzas	
<b>Actor(es):</b>	Contador	
<b>Descripción:</b>	Describe el proceso a realizar para el módulo de finanzas	
<b>Activar evento:</b>	Dar clic en el botón contabilidad	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados (ruta principal):</b>	Información para los pasos	
<b>Hacer pedido</b>		
1. Clic en el botón Contabilidad	Formulario registro de partidas en libro diario.	
2. Clic en el botón registrar cuentas contables		
3. Clic en el botón Libro diario		
4. Seleccionar cuentas necesarias para partida		
5. Digitar monto para cada una de ellas		
6. Si desea agregar más cuentas, hacer clic en agregar cuenta		
7. Seleccionar una fecha		
8. Hacer clic en el botón guardar		
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha identificado en el sistema El usuario está en el formulario ingreso de partidas	
<b>Poscondiciones:</b>	Los datos que ha ingresado el usuario han sido almacenados en la base de datos. Se acumulan datos ingresados en el libro diario y en el mayor	
<b>Suposiciones:</b>	Que el contador tenga los ingresos y egresos de ACASA	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Permite registrar libro diario	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	El usuario puede elegir las cuentas que anteriormente ha ingresado	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Medio	

Tabla 36: Escenario de caso de uso "Contabilidad"

Fuente: Creación propia

El escenario del caso de uso “Contabilidad” se representa gráficamente usando el diagrama de actividad en la imagen 19.

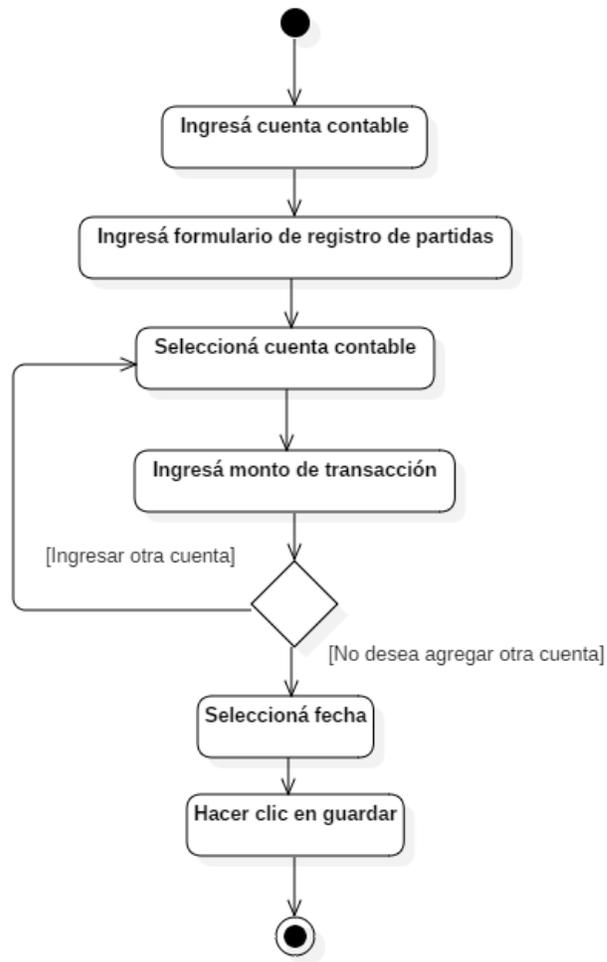


Imagen 19: Diagrama de actividad caso de uso Contabilidad  
 Fuente: Creación propia

Tomando como base el escenario de caso de uso se elabora el diagrama de secuencia que se puede observar en la imagen 20.

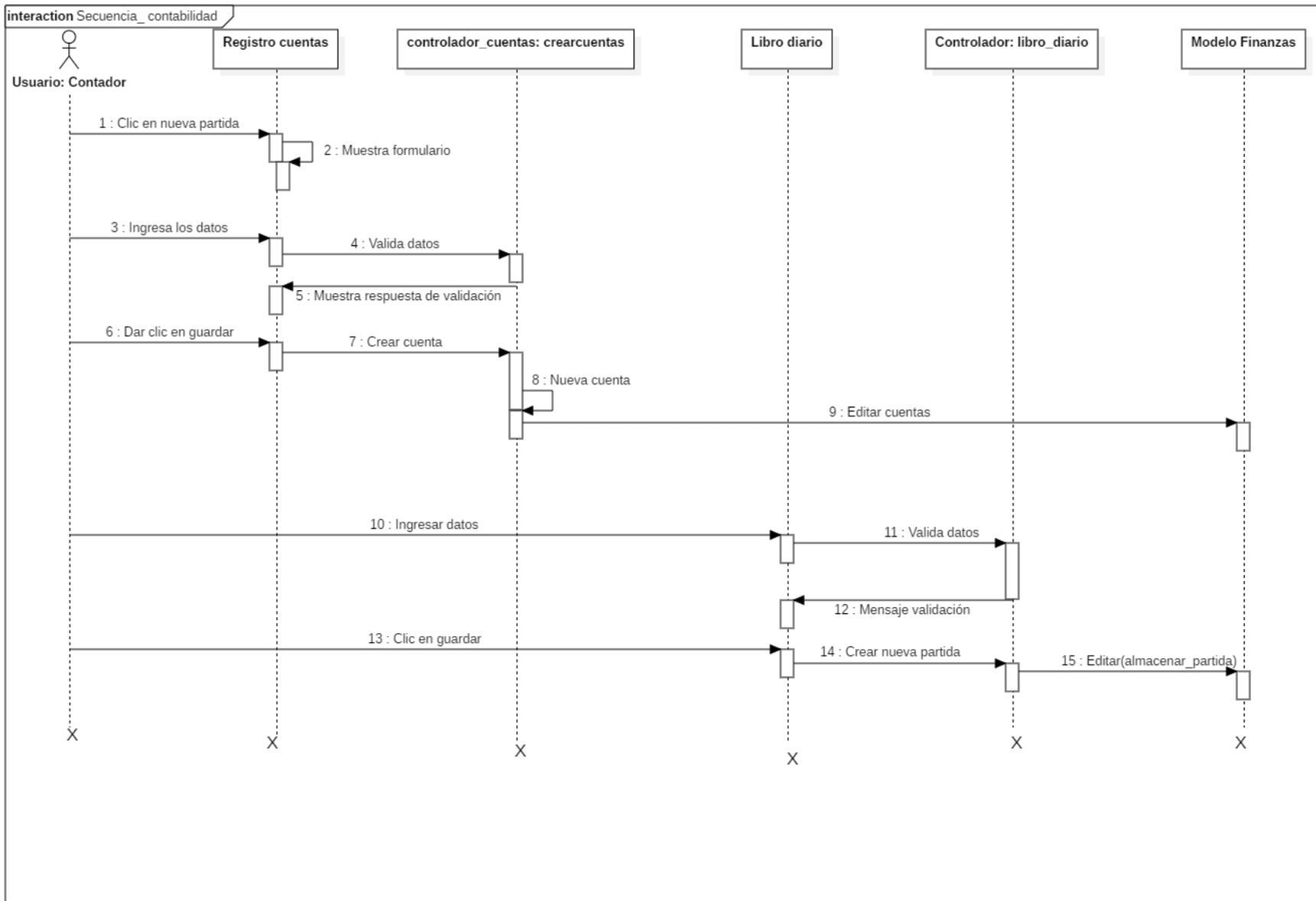


Imagen 20: Diagrama de secuencia para el caso de uso Contabilidad  
Fuente: Creación propia

A continuación, se presentan cada uno de los escenarios de caso de uso, relativos al diagrama de casos de uso del área de Finanzas, junto a sus respectivos diagramas de actividad y de secuencia, que van desde la imagen 21 hasta la 24.

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Activo Fijo	<b>ID única:</b> activo_fijo_acassa
<b>Área:</b>	Finanzas	
<b>Actor(es):</b>	Contador	
<b>Descripción:</b>	El sistema permite la administración el activo fijo dentro de la asociación permitiendo categorizar los elementos tanto por departamento como por sección para mantener un control adecuado	
<b>Activar evento:</b>	Dar clic en el botón Inventario de Activo Fijo	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados (ruta principal):</b>	Información para los pasos	
<b>Crear:</b>		
1. Clic en el botón Inventario de Activo Fijo	Formulario registro de activo fijo.	
2. Seleccionar categoría		
3. Seleccionar departamento		
4. Seleccionar fecha de compra		
5. Ingresar datos generales solicitados en el formulario		
6. Ingresar cantidad a ingresar		
7. Hacer clic en el botón guardar		
<b>Editar:</b>	Formulario de edición de activos fijos	
1. Clic en administrar Activo Fijo		
2. Seleccionar Activo fijo a editar		
3. Modificar información		
4. Clic en botón actualizar		
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha identificado en el sistema El usuario está en el módulo de inventarios	
<b>Poscondiciones:</b>	Los datos que ha ingresado el usuario se almacenan en la base de datos. Se acumulan datos generando el Inventario de Activo Fijo	
<b>Suposiciones:</b>	El contador posee las categorías de los elementos	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Generar automáticamente un listado completo del Inventario de Activo Fijo y su ubicación dentro de ACASA	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se pueden agregar categorías y departamentos para una mayor clasificación	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Medio	

Tabla 37: Escenario caso de uso "Activo Fijo"  
Fuente: Creación propia

A continuación, en la imagen 21 se describe el diagrama de actividad correspondiente al caso de uso Inventario de Activo Fijo.

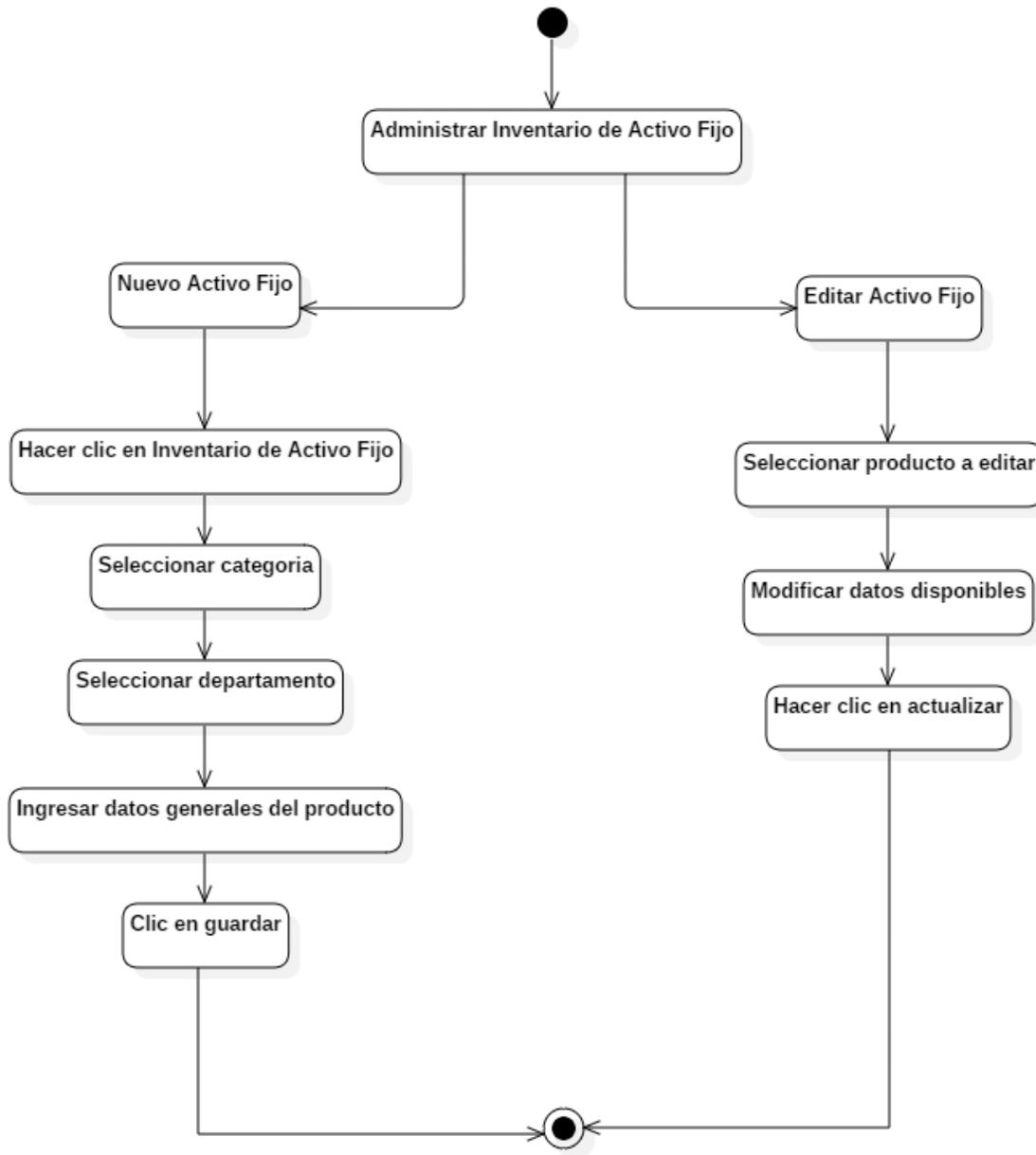


Imagen 21: Diagrama de Actividad del caso de uso Inventario de Activo Fijo  
Fuente: Creación propia

En la imagen 22 se muestra el diagrama de secuencia para el caso de uso Inventario de Activo Fijo.

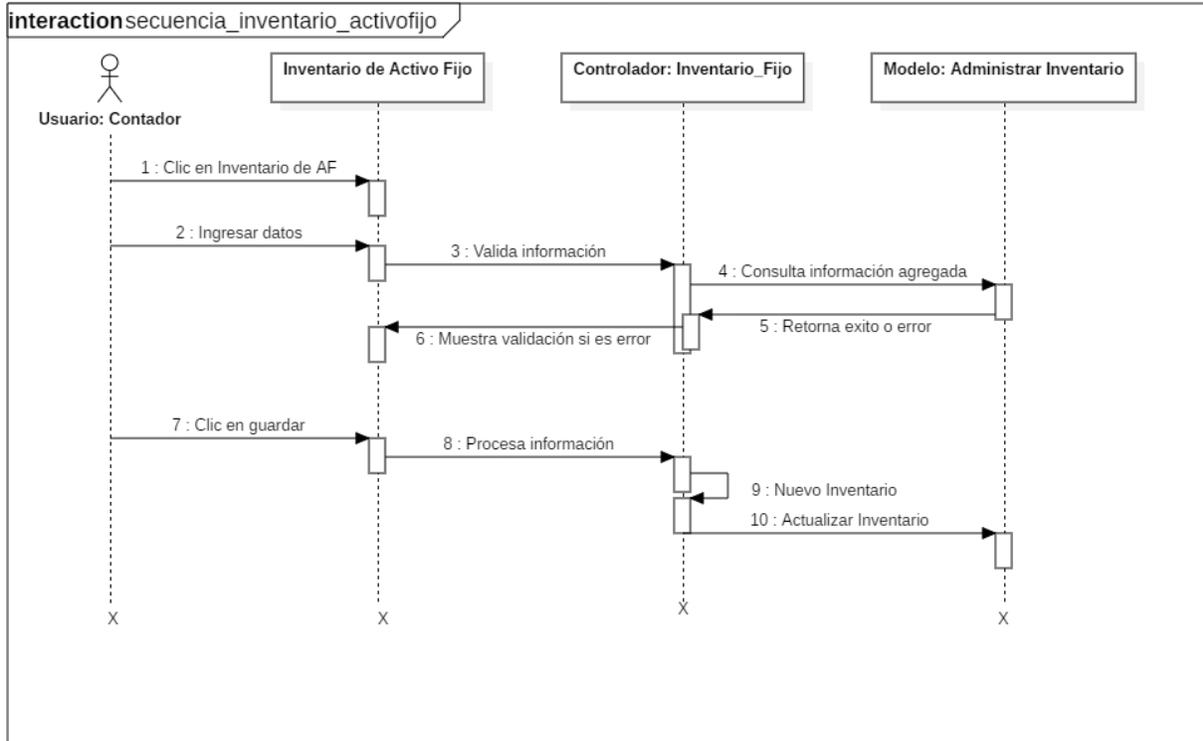


Imagen 22: Diagrama de secuencia para el caso de uso Inventario de Activo Fijo  
Fuente: Creación propia

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Inventario Comercial	<b>ID única:</b> inve_come_acassa
<b>Área:</b>	Finanzas	
<b>Actor(es):</b>	Contador	
<b>Descripción:</b>	El sistema permite la administración el inventario comercial dentro de la asociación permitiendo categorizar los elementos tanto por departamento como por sección, calculando su precio a través del costo promedio	
<b>Activar evento:</b>	Dar clic en el botón Inventario de Comercial	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados (ruta principal):</b>	Información para los pasos	
<b>Crear:</b>		
8. Clic en el botón Inventario de Comercial	Formulario registro de inventario comercial	
9. Seleccionar categoría		
10. Seleccionar departamento		
11. Seleccionar fecha de compra		
12. Ingresar datos generales solicitados en el formulario		
13. Ingresar cantidad a ingresar		
14. Hacer clic en el botón guardar		
<b>Editar:</b>	Formulario de edición de inventario comercial	
5. Clic en administrar Inventario de Comercial		
6. Seleccionar Inventario a editar		
7. Modificar información		
8. Clic en botón actualizar		
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se ha identificado en el sistema	

	El usuario está en el módulo de inventarios
<b>Poscondiciones:</b>	Los datos que ha ingresado el usuario se almacenan en la base de datos. Se acumulan datos generando el Inventario Comercial
<b>Suposiciones:</b>	El contador posee las categorías de los elementos
<b>Reunir requerimientos:</b>	Generar automáticamente un listado completo del Inventario comercial de ACASA
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se pueden agregar categorías y departamentos para una mayor clasificación
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Riesgo:</b>	Medio

Tabla 38: Escenario de Casos de uso Inventario Comercial  
Fuente: Creación propia

A continuación, en la imagen 23 se describe el diagrama de actividad correspondiente al caso de uso Inventario comercial.

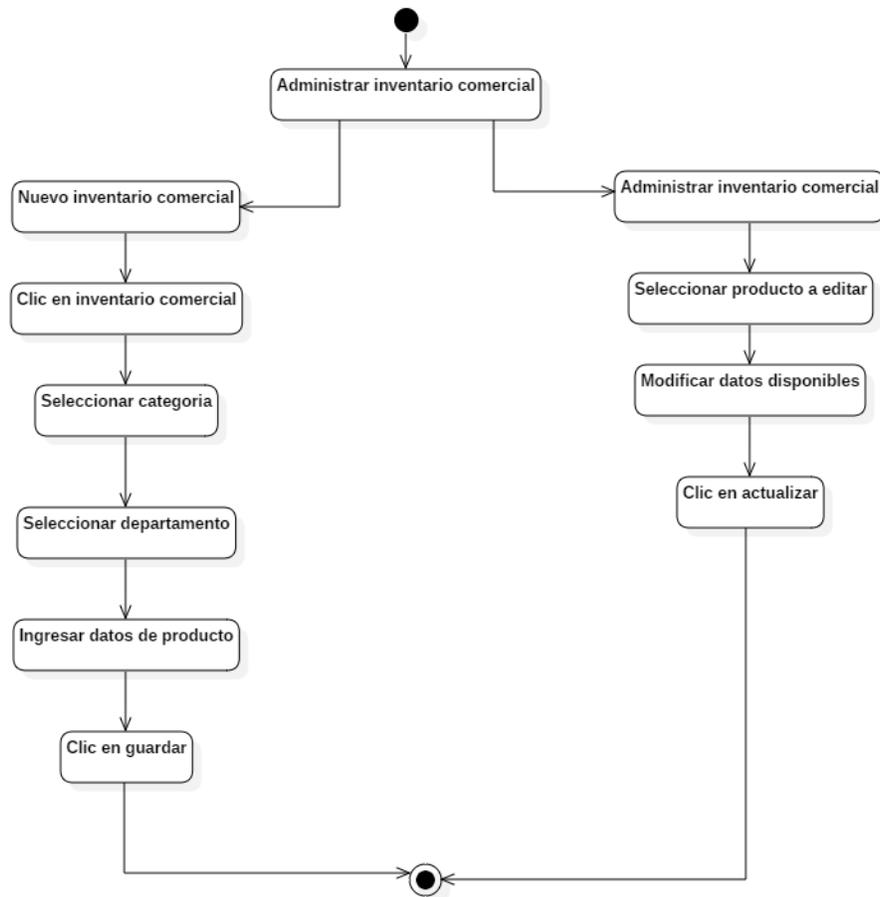


Imagen 23: Diagrama de Actividad del caso de uso Inventario Comercial  
Fuente: Creación propia

En la imagen 24 se muestra el diagrama de secuencia para el caso de uso Inventario Comercial

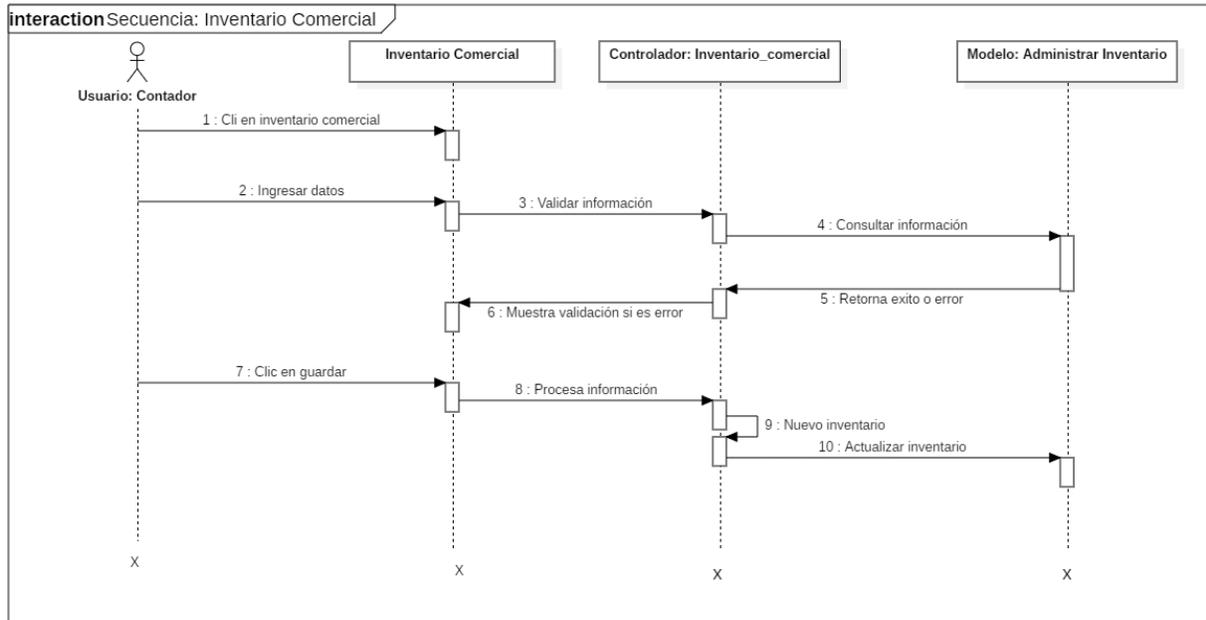


Imagen 24: Diagrama de Secuencia del caso de uso Inventario Comercial  
Fuente: Creación propia

### 3.2.REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Los requerimientos de desarrollo del sistema corresponden a las características que deben cumplir los recursos utilizados en el mismo, para garantizar el correcto avance del proyecto.

Estos requerimientos se dividen en software y hardware.

#### 3.2.1. SOFTWARE

Los requerimientos de software son las características y condiciones que debe acatar el software utilizado para el desarrollo de la aplicación web.

El software necesario consta de los siguientes requisitos:

- ❖ Sistema operativo.
- ❖ Entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés).
- ❖ Lenguaje de programación.
- ❖ Sistema gestor de base de datos (SGBD).

### 3.2.1.1.SISTEMA OPERATIVO

El sistema operativo es el software que se encarga de administrar los recursos hardware y software de una computadora. Sobre el sistema operativo es donde se ejecutan todos los programas utilizados y los servicios que se han configurado.

Para el desarrollo del presente trabajo de graduación se ha decidido utilizar el sistema operativo GNU/Linux debido que su adquisición no obtiene ningún costo ya que es un software libre y lo que se busca es que la institución no incurra en gastos innecesarios y el cual se describe en la tabla siguiente:

Descripción		
GNU/Linux	<p>Un sistema operativo GNU/Linux se conforma de un núcleo de licencia libre llamado Linux y un conjunto de herramientas y bibliotecas que pertenecen al proyecto GNU. Las uniones de ambos elementos conforman lo que se conoce como Distribución GNU/Linux.</p> <p>Existen una diversidad de distribuciones GNU/Linux, cada una con características diferentes pero todas comparten la misma base.</p>	
Windows Server	<p>Windows Server es un sistema operativo de servidor que permite a un equipo manejar funciones de red como servidor de impresión, controlador de dominio, servidor web y servidor de archivos. Como sistema operativo para servidores.</p>	

GNU/Linux	Windows Server
Ventajas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estable.</li> <li>❖ Seguro.</li> <li>❖ Configurable.</li> <li>❖ Sin costo de licencia.</li> <li>❖ Libre de virus informáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La instalación es sencilla.</li> <li>❖ Muestra estadísticas de errores de sistema.</li> <li>❖ Permite cambiar periódicamente las contraseñas.</li> <li>❖ Es multitarea y multiusuario</li> </ul>
Desventajas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Poco soporte de empresas informáticas.</li> <li>❖ Incompatibilidad con software comercial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Alto costo</li> <li>❖ No ofrece el bloqueo de intrusos.</li> <li>❖ No soporta la ejecución de algunas aplicaciones para DOS</li> <li>❖ El usuario no puede limitar la cantidad de espacio en el disco duro</li> </ul>

Tabla 39: Comparación entre GNU/Linux y Windows Server  
Fuente: Windows Server 2008

### 3.2.1.2. ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO (IDE)

El entorno de desarrollo integrado es el conjunto de programas, bibliotecas, librerías, compiladores y demás software necesario para el desarrollo de una aplicación informática.

Para el presente proyecto se escogió el Sublime Text el cual se describe en la tabla 39:

Descripción		
Sublime Text 3	<p>Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python. Sublime Text utiliza un paquete de herramientas de interfaz de usuario personalizado, optimizado para la velocidad, aprovechando la funcionalidad nativa de cada plataforma.</p> <p>Cuenta con una potente API de complementos basada en Python. Junto con la API, cuenta con una consola integrada en Python para experimentar interactivamente en tiempo real.</p>	
Ventajas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Multiplataforma</li> <li>❖ Soporta múltiples lenguajes de programación: Python, C, C#, C++, PHP, Perl, RUBY, Rails, Ruby, ActionScript, ASP, CSS, Java, JavaScript, Objective-C, SQL, XML, XSL.</li> <li>❖ Adaptable.</li> <li>❖ Permite agregar o quitar paquetes de desarrollo.</li> </ul>		
Desventajas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Difícil de aprender y configurar</li> </ul>		

Tabla 40: Características del entorno de desarrollo integrado Sublime Text 3  
Fuente: Adaptado de la documentación oficial

### 3.2.1.3.LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

El lenguaje de programación son el conjunto de componentes y APIs que permiten al desarrollador construir un nuevo software. En las tablas 6, 7 y 8 se describen las tres alternativas de lenguaje de programación para el presente proyecto, que son PHP, Ruby y JavaServer Pages respectivamente.

DESCRIPCIÓN		
PHP	<p>PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.</p> <p>Lo que distingue a PHP de algo como JavaScript del lado del cliente es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabría el código subyacente que era. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber lo que se está realizando del lado del servidor.</p>	
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lenguaje totalmente libre y abierto</li> <li>❖ Curva de aprendizaje muy baja</li> <li>❖ Los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración</li> <li>❖ Fácil despliegue: paquetes totalmente autoinstalables que integran PHP</li> <li>❖ Fácil acceso a bases de datos</li> <li>❖ Comunidad muy grande</li> <li>❖ Múltiples framework para el desarrollo en capas.</li> </ul>		
DESVENTAJAS		

- ❖ Dificil configuración de seguridad lo cual puede producir brechas para los intrusos

Tabla 41: Ventajas y desventajas del lenguaje PHP

Fuente: Adaptación de documentación oficial

DESCRIPCIÓN		
RUBY	<p>Ruby es un lenguaje con un balance cuidado. Su creador, Yukihiro “Matz” Matsumoto, mezcló partes de sus lenguajes favoritos (Perl, Smalltalk, Eiffel, Ada y Lisp) para formar un nuevo lenguaje que incorporara tanto la programación funcional como la imperativa.</p> <p>Ruby es considerado un lenguaje flexible, ya que permite a sus usuarios alterarlo libremente. Las partes esenciales de Ruby pueden ser quitadas o redefinidas a placer. Se puede agregar funcionalidad a partes ya existentes. Ruby intenta no restringir al desarrollador.</p>	
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lenguaje totalmente libre y abierto</li> <li>❖ Ruby es considerado un lenguaje flexible, ya que permite a sus usuarios alterarlo libremente.</li> <li>❖ Las partes esenciales de Ruby pueden ser quitadas o redefinidas a placer.</li> <li>❖ Se puede agregar funcionalidad a partes ya existentes.</li> <li>❖ Existen múltiples gemas que el programador puede utilizar</li> <li>❖ Fácil despliegue del proyecto</li> </ul>		
DESVENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No es un lenguaje muy conocido</li> <li>❖ Pocos framework de desarrollo en capas (limitado a Rails)</li> </ul>		

Tabla 42: Ventajas y desventajas del lenguaje Ruby

Fuente: Adaptación de la documentación oficial

DESCRIPCIÓN		
JSP	<p>JavaServer Pages (JSP) es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros tipos de documentos. JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java.</p>	
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Permite crear paginas dinámicas usando un lenguaje Java.</li> <li>❖ Conveniente para los desarrolladores nuevos en el desarrollo Web que están acostumbrados al lenguaje Java.</li> <li>❖ JSP utiliza etiquetas y operadores similares a la norma PHP y ASP idiomas , pero la sintaxis del código se basa en el lenguaje Java.</li> </ul>		
DESVENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No posee una interfaz "rica", ya que la interfaz web es limitada.</li> <li>❖ La codificación de interfaces elaboradas lleva muchas líneas de código, y la mayoría debe hacerse usando scripts (JavaScript).</li> <li>❖ La carga de la interfaz es más lenta que la de una aplicación de escritorio.</li> <li>❖ La mayor parte de la lógica de la aplicación se ejecuta en el servidor, por lo que se corre el riesgo de sobrecargar de trabajo al mismo.</li> <li>❖ La aplicación no está disponible si ocurre algún problema con el servidor o con la conexión de red.</li> </ul>		

Tabla 43: Tabla 44: Ventajas y desventajas del lenguaje de programación JSP  
Fuente: Adaptación de documentación oficial

Después de analizar cada una de las ventajas y desventajas de los lenguajes de programación anteriores, se define para la presente aplicación web el lenguaje PHP. La programación en el lenguaje PHP es un marco de trabajo de componentes del lado del servidor utilizado para construir

aplicaciones en ambiente web de manera fácil. PHP proporciona un modelo de programación bien definida y documentación en español lo cual permitirá utilizar mejor este lenguaje. Estas características facilitan significativamente la carga de la construcción y el mantenimiento de aplicaciones web con interfaces de usuario del lado del servidor (UIS). Con un mínimo esfuerzo, se puede completar las siguientes tareas:

- ❖ Crear una página web.
- ❖ Añadir componentes en una página web mediante etiquetas.
- ❖ Representar los componentes de una página web mediante objetos del lado del servidor.
- ❖ Crear eventos del lado del servidor asignados a componentes de una página.
- ❖ Guardar y restablecer el estado de la aplicación más allá del ciclo de vida de peticiones al servidor.
- ❖ Reutilizar y ampliar los componentes a través de la personalización.

#### 3.2.1.4.SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

El sistema gestor de bases de datos es el software que se encarga de administrar las bases de datos de un sistema informático.

En las tablas 43, 44 y 45 se describen las alternativas de sistema gestor de bases de datos para el presente trabajo de graduación, que son PostgreSQL, MySQL y MariaDB respectivamente.

DESCRIPCIÓN		
	PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de	

PostgreSQL	<p>código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarles a otras bases de datos comerciales.</p> <p>PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.</p>	
<b>VENTAJAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ideal para tecnologías Web.</li> <li>❖ Fácil de Administrar.</li> <li>❖ Su sintaxis SQL es estándar y fácil de aprender.</li> <li>❖ Footprint bajo de memoria, bastante poderoso con una configuración adecuada.</li> <li>❖ Multiplataforma.</li> <li>❖ Capacidades de replicación de datos.</li> <li>❖ Soporte empresarial disponible.</li> <li>❖ Extensible</li> <li>❖ Estabilidad y confiabilidad legendarias.</li> <li>❖ Diseñado para ambientes de alto volumen</li> </ul>		
<b>DESVENTAJAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sin experiencia, su configuración llega a ser un caos.</li> <li>❖ Es fácil de vulnerar sin protección adecuada.</li> <li>❖ El toolset empresarial tiene un costo adicional por suscripción anual.</li> <li>❖ Realizar revisiones llegar a ser una labor manual y tediosa para el DBA.</li> <li>❖ Reducida cantidad de tipos de datos.</li> </ul>		

Tabla 45: Ventajas y desventajas de PostgreSQL  
Fuente: Adaptación de PostgreSQL: Up and Running

DESCRIPCIÓN		
MySQL	<p>MySQL es el sistema gestor de base de datos de código abierto más popular, con más de 100 millones de copias descargadas o distribuidas. Con su velocidad superior, confiabilidad y facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la opción preferida para la muchas nuevas tecnologías y gran cantidad de empresas entre ellas: PayPal, Facebook, Google, Nokia, YouTube, Wikipedia, etc.</p>	
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MySQL software es Open Source</li> <li>❖ Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.</li> <li>❖ Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo</li> <li>❖ puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.</li> <li>❖ Facilidad de configuración e instalación.</li> <li>❖ Soporta gran variedad de Sistemas Operativos</li> <li>❖ Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.</li> <li>❖ Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet</li> <li>❖ El software MySQL usa la licencia GPL</li> </ul>		
DESVENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.</li> <li>❖ No es intuitivo, como otros programas (ACCESS).</li> <li>❖ Esta limitado a utiliza solo un núcleo del servidor como procesamiento.</li> </ul>		

Tabla 46: Ventajas y desventajas de MySQL  
Fuente: Adaptación de documentación oficial

DESCRIPCIÓN		
MariaDB	<p>MariaDB Server es uno de los servidores de bases de datos más populares del mundo. Está hecho por los desarrolladores originales de MySQL y garantiza que se mantendrá en código abierto. Los usuarios notables incluyen Wikipedia, WordPress.com y Google.</p> <p>MariaDB convierte los datos en información estructurada en una amplia gama de aplicaciones, desde bancos hasta sitios web. Es un reemplazo mejorado y directo para MySQL. MariaDB se usa porque es rápido, escalable y robusto, con un rico ecosistema de motores de almacenamiento, complementos y muchas otras herramientas que lo hacen muy versátil para una amplia variedad de casos de uso.</p> <p>MariaDB está desarrollado como software de código abierto y como una base de datos relacional proporciona una interfaz SQL para acceder a los datos. Las últimas versiones de MariaDB también incluyen características GIS y JSON.</p>	
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MariaDB software es Open Source</li> <li>❖ Utiliza todos los núcleos disponibles del servidor</li> <li>❖ Es escalable y robusto</li> <li>❖ Es relacional y posee las características GIS y JSON</li> <li>❖ Implementación del sistema pool-of-threads (se puede poseer más de 200,00 conexiones)</li> <li>❖ Facilidad de configuración e instalación.</li> <li>❖ Soporta gran variedad de Sistemas Operativos</li> <li>❖ Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MariaDB supere a</li> <li>❖ El software MySQL usa la licencia GPL</li> </ul>		

DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La migración de un sistema muy testado y fiable como es MySQL.</b> Se debe de valorar migrar los datos de un sistema con gran procedencia como lo es MySQL a un nuevo gestor como lo es MariaDB</li> </ul>

Tabla 47: Ventajas y desventajas de MariaDB  
Fuente: Adaptación de documentación oficial

Después de analizar cada una de las ventajas y desventajas de los sistemas gestores de bases de datos anteriores, se define para la presente aplicación web el sistema gestor MariaDB.

MariaDB al ser un proyecto de código abierto, permite ser expandible en su funcionamiento por parte de la comunidad y el respaldo que le provee MySQL le proporcionan el carácter profesional que se busca en el software orientado a soluciones empresariales. MariaDB brinda una combinación de simpleza, rendimiento y funcionalidad y robustez frente a PostgreSQL y MySQL, convirtiéndose en un gestor ideal para el desarrollo de la aplicación.

### 3.2.2. HARDWARE

Los requerimientos de hardware se refieren a las características que deben cumplir los equipos informáticos que serán utilizados para el desarrollo de la aplicación web que estos proyectos tienen como objetivo principal. Las características mínimas se detallan en la tabla 47.

Características mínimas	
Procesador:	Intel Pentium Dual-Core 2.8 GHz.
Disco Duro	320 GB
Memoria RAM	4 GB
Periféricos	

Teclado
Mouse o Touchpad
Monitor
Interfaz de red

Tabla 48: Requisitos del hardware para el desarrollo de la aplicación web  
Fuente: Creación propia

### 3.3.REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

Los requerimientos operativos son las características que deben cumplir los equipos informáticos de ACASA para el presente proyecto, para ejecutar correctamente la aplicación web.

Los requerimientos operativos se dividen en software y hardware.

#### 3.3.1. SOFTWARE

Los requerimientos operativos de software se refieren al software necesario para utilizar el sistema informático.

El software necesario consta de lo siguiente:

- ❖ Equipo servidor.
- ❖ Sistema operativo.
- ❖ Servidor de aplicaciones web.
- ❖ Servidor de base de datos.
- ❖ Equipos cliente.
- ❖ Navegador web.

Las características del software necesario en el equipo servidor se describen en la tabla 48 a excepción del servidor de base de datos el cual se describió en la tabla 46.

Sistema Operativo		
<p>Debían GNU/Linux.</p>	<p>El Proyecto Debían es una asociación de personas que han hecho causa común para crear un sistema operativo (SO) libre.</p> <p>Este sistema operativo se llama Debían.</p> <p>Los sistemas Debían actualmente usan el núcleo de Linux o de FreeBSD. Linux es una pieza de software creada en un principio por Linus Torvalds y desarrollada por miles de programadores a lo largo del mundo.</p> <p>FreeBSD es un sistema operativo que incluye un núcleo y otro software.</p> <p>Versión recomendada: 8.x. o superior.</p>	
Servidor de aplicaciones		
<p>HTTP APACHE</p>	<p>El servidor HTTP Apache, coloquialmente llamado Apache, es un software de servidor web multiplataforma gratuito y de código abierto, publicado bajo los términos de la Licencia Apache 2.0. Apache es desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de desarrolladores bajo los auspicios de Apache Software Foundation.</p>	

Tabla 49: Software necesario para el equipo servidor  
Fuente: Adaptación de documentación oficial

En el caso de los equipos que servirán como cliente, el software necesario se describe en la siguiente tabla:

Navegador Web		
Google Chrome	Chrome es un navegador web rápido, seguro, gratuito, más sencillo, seguro y rápido que nunca gracias a las funciones inteligentes de Google integradas.	

Tabla 50: Software interprete para equipos cliente  
Fuente: Adaptación documentación oficial

### 3.3.2. HARDWARE

Los requerimientos operativos de hardware son las condiciones que deben cumplir los equipos informáticos de la institución beneficiada, destinados al uso de la aplicación web.

En la tabla 15 se estudian los requisitos de hardware para el software necesario en el equipo servidor y posteriormente se formulan los requisitos mínimos basados en los equipos informáticos que posee actualmente la institución beneficiada, más las características recomendadas para el óptimo funcionamiento del mismo.

Requisitos Debían GNU/Linux	
Procesador	AMD64 e Intel 64 bits
RAM	2 GB
Disco duro	10 GB
Requisitos HTTP Apache	
Procesador	-
Memoria RAM	2 GB
Disco duro	500 MB
Requisitos Mínimos	
Procesador	Intel Dual Core 2.8 GHz o superior.
Memoria RAM	4 GB
Disco Duro	500 GB
Requisitos Recomendados	
Procesador	Intel Core i7 o equivalente en AMD.
Memoria RAM	8 GB

Disco Duro	500 GB
------------	--------

Tabla 51: Requerimientos de hardware de equipo servidor  
Fuente: Creación propia

En la tabla 51 se describen los requisitos del software necesario para el equipo

Navegador Web	
Procesador	Dual Core
RAM	1 GB.
Disco duro	250 GB.
Requisitos Recomendados.	
Procesador	Intel i3 o superior
Memoria RAM	2 GB
Disco duro	500 GB

Tabla 52: Requisitos de hardware de equipos cliente  
Fuente: Creación propia

## 4. CAPÍTULO IV: DISEÑO

A continuación, se describe toda la documentación atribuida al marco de diseño de la aplicación web este proceso inicia con la definición de estándares de diseño los cuáles serán las guías entre para los elementos relacionados al desarrollo del software, posteriormente se muestra los estándares de entrada y de salida finalizando con la base de datos lógica y física que servirá como fundamento para el desarrollo del software.

### 4.1. ESTÁNDARES DE DISEÑO

La creación de los estándares de diseño es una pieza fundamental dentro de la construcción de toda aplicación informática, ya que proporciona pautas o lineamientos que el equipo desarrollador debe seguir para garantizar la uniformidad tanto del aspecto como del funcionamiento que tendrá el software una vez finalizado, facilitando también su uso y mantenimiento.

#### 4.1.1. ESTÁNDARES DE BOTONES

Dentro de toda aplicación, se realizan diversas acciones dependiendo de la actividad que está desempeñando el usuario, estas acciones se representan mediante botones o enlaces, los cuáles ejecutan diversos roles dentro de la misma por ejemplo guardar un registro en la base de datos, navegar a un formulario, desplegar un menú. Todas cumplen una función específica.

Muchos de estas acciones son compartidos entre las pantallas y con la finalidad de estandarizar el uso de cada pantalla dentro del sistema es necesario que el formato de botones sea común en todo el software (a diferencia de la parte publica que posee un único formulario con un diseño diferente).

En la tabla 52 se muestran los estándares utilizados.

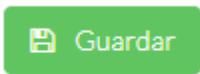
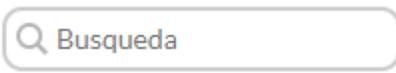
Acción	Representación	Descripción
Registrar datos		Permite al usuario registrar o actualizar la información de un formulario en la base de datos
Retornar		Permite al usuario retornar a la pantalla anterior
Cancelar Proceso		Permite al usuario cancelar el proceso en un formulario específico
Registros Activos		Permite al usuario filtrar los datos con estado activos dentro del sistema
Registros Inactivos		Permite al usuario filtrar los datos con estado inactivos dentro de los módulos del sistema
Botón Ver		Permite ver datos detallados de un registro en específico
Botón Editar		Permite al usuario editar los datos de cualquier registro pulsando sobre el botón
Botón eliminar		Permite desactivar un registro dentro de la base de datos, colocándolo como estado inactivo
Botón Reactivar		Permite activar un registro que anteriormente fue desactivado
Botón búsqueda		Permite realizar una búsqueda escribiendo sobre el campo
Paginación		Permite filtrar por cantidad los datos en una tabla

Tabla 53: Estándares de botones  
Fuente: Creación propia

#### 4.1.2. ESTÁNDARES DE OBJETOS O COMPONENTES

Son todos aquellos elementos que conforman las pantallas de la aplicación web. En la tabla 18 se describen los comúnmente utilizados.

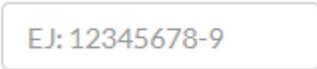
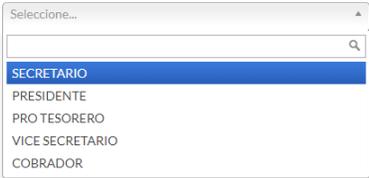
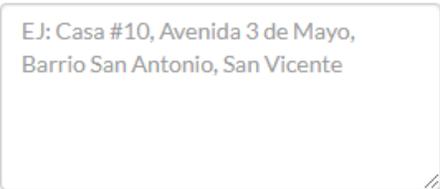
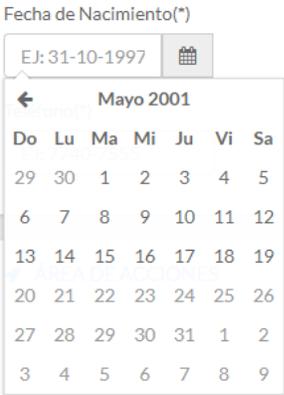
Elemento	Representación	Descripción
Etiqueta	Nombre(*)	Elemento identificativo para el dato que debe agregar el usuario
Área de texto		Componente que permite al usuario ingresar información al sistema
Menú desplegable		Elemento que permite al usuario seleccionar una opción de una lista
Campo de texto		Componente que permite al usuario el ingreso de información con mayor número de caracteres superando en cantidad al campo de área de texto
Calendario		Elemento que permite al usuario de una manera fácil seleccionar una fecha específica

Tabla 54: Estándares de objetos o componentes  
Fuente: Creación propia

#### 4.1.3. ESTÁNDARES DE CONTROL

El control corresponde a la comunicación que existe entre el software y el usuario, dicha comunicación se realizará a través de mensajes emergentes (alertas) que se mostrará al usuario.

Las notificaciones, indican el resultado de una acción y pueden ser informativas o de alerta, como se ve en las imágenes 25 y 26 respectivamente.



Imagen 25: Notificación informativa  
Fuente: Creación propia



Imagen 26: Notificación informativa de error  
Fuente: Creación propia

Las notificaciones de alerta, no solamente indican el resultado de la acción, sino detienen la ejecución de la misma en caso de que algo haya salido mal, en espera que el usuario lleve a cabo las acciones pertinentes para que se realice con éxito.

Los cuadros de confirmación, solicitan al usuario que confirme la acción que está por realizarse, la cual en algunos casos no puede deshacerse. En la imagen 27 se puede observar un ejemplo de cuadro de confirmación.



Imagen 27: Mensaje de confirmación  
Fuente: Creación propia

## 4.2. DISEÑO DE ENTRADAS

Las entradas de un sistema informático son la interfaz mediante la cual el usuario se comunica con el mismo, proporcionándole los datos necesarios con los cuáles se construyen información que se presenta en las salidas.

### 4.2.1. PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN

La pantalla de inicio de sesión es lo primero que ve un usuario cuando inicia la aplicación web, y permite a aquellos usuarios autorizados a utilizarlo, autenticarse para empezar a realizar el trabajo correspondiente.

La continuación se muestra la estructura de la pantalla de inicio de sesión se muestra en la imagen 28 y el diseño de la misma se presenta en la imagen 29.



Imagen 28: Diseño de formulario de inicio de sesión  
Fuente: Creación propia

En la siguiente tabla se describen los elementos de la pantalla de inicio de sesión:

Elemento	Descripción
Logo del sistema	Muestra el logo diseñado para el sistema web
Formulario de Inicio de sesión	Muestra el formulario de inicio de sesión donde el usuario debe de ingresar el usuario y contraseña para acceder al sistema
Opciones de recuperación de cuenta	Muestra el elemento para recuperar contraseña o crear un usuario

Tabla 55: Elementos del formulario de inicio de sesión  
Fuente: Creación propia

#### 4.2.2. ÁREA DE TRABAJO

Es el área en la cual el usuario realizará sus actividades dentro del sistema, en la imagen 22 se muestra el diseño del área de trabajo

ENCABEZADO	
MENÚ	
ÁREA DE FORMULARIO	ÁREA DE AYUDA
ÁREA DE ACCIONES	
PIE DE PÁGINA	

Tabla 56: Distribución del área de trabajo  
Fuente: Creación propia

En la imagen 30 se muestra el área de trabajo correspondiente al ingreso de un nuevo empleado

The image shows a screenshot of the SYSTEMACASA web application interface for employee registration. The interface is divided into several sections, with callouts pointing to specific areas:

- Header:** Located at the top of the page, containing navigation icons and a user profile icon.
- Menú:** A horizontal menu bar below the header, containing icons for Inicio, Archivo, Productos, Moras, Cobros, Contabilidad, Administración, Auditoría, Configuraciones, and Reportes.
- Formulario:** The main content area for registration, titled "FORMULARIO DE REGISTRO DE EMPLEADOS". It contains several input fields:
  - Nombre(\*) (Ej: Pedro de Jesús)
  - Apellido(\*) (Ej: Rosa Maravilla)
  - DUI(\*) (Ej: 12345678-9)
  - Fecha de Nacimiento(\*) (Ej: 31-10-1997)
  - Teléfono(\*) (Ej: 7740-7555)
  - Correo(\*) (Ej: pedredejesus@gmail.com)
  - Cargo(\*) (Dropdown menu)
  - Salario\$(\*) (Ej: 250.00)
  - Dirección(\*) (Ej: Casa #10, Avenida 3 de Mayo, Barrio San Antonio, San Vicente)
  - Sexo(\*) (Dropdown menu)
  - Tipo(\*) (Dropdown menu)
- Acciones:** A section at the bottom of the form area containing three buttons: "Guardar" (green), "Retornar" (orange), and "Cancelar" (red).
- Ayuda:** A sidebar on the right titled "ÁREA DE AYUDA" containing text instructions for registration.
- Footer:** The bottom section of the page, containing "Acerca de SYSTEMACASA", "Enlaces" (Mapa Web, FMP - UES), and "Desarrolladores del Proyecto" (Eduardo Elenilson Angel Rivas).

Imagen 29: Área de trabajo de ingreso de empleado  
Fuente: Creación propia

A continuación, se describen los elementos de la pantalla de trabajo:

Elemento	Descripción
Header	Representa el encabezado del área de trabajo
Menú	Se encuentran todos los accesos a los formularios para los usuarios
Formulario	Muestra el formulario de ingreso o actualización de datos
Ayuda	Muestra la ayuda para cada formulario
Acciones	Muestra los botones para que el usuario guarde datos, cancele el proceso o retorne a la página anterior
Footer	Muestra el pie de página del área de trabajo

Tabla 57: Descripción de elementos del área de trabajo  
Fuente: Creación propia

Los elementos descritos anteriormente de la pantalla de trabajo se adaptan verticalmente al contenido de los mismos y horizontalmente al ancho del monitor en el cual son visualizados, sin embargo, se recomienda una resolución mínima de 1024x768 píxeles para visualizar correctamente la aplicación.

#### 4.2.3. FORMULARIOS

Los formularios son la interfaz que permite al usuario introducir información al sistema, se componen generalmente de una pantalla en el área de trabajo y su estructura se puede ver en la tabla 21 a continuación, se describen 3 formularios del sistema.



La pantalla realizar un reclamo es la única pantalla correspondiente al módulo de clientes por lo tanto su diseño va de acorde al diseño de la página publica y es el único que difiere con los formularios del sistema de ACASA.

Entidad	Campos	Obligatorio	Digitado	Seleccionado
Reclamos	Nombre	X	X	
Reclamos	Número Contador	X	X	
Reclamos	Número Telefónico	X	X	

Tabla 58: Pantalla de reclamos  
Fuente: Creación propia

A continuación, en la tabla 58 se describen los elementos del formulario de la tabla 57

Elemento	Descripción
Encabezado	Título del formulario
Controles	Elementos del formulario que son necesarios para realizar un reclamo
Botón	Botón para enviar el reclamo

Tabla 59: Descripción de elementos de pantalla de reclamos  
Fuente: Creación propia

En la tabla 59 y 60 se describen ejemplos de formularios para el ingreso de inventario de activo fijo y para el ingreso de recibos.

**FORMULARIO DE REGISTRO DE ACTIVO FIJO**

Nombre(\*)  
Ej: Computadora HP

Código Generado(\*)  
Ej: COMPU-201601-121104

Categoría(\*)  
Seleccione...

Descripción(\*)  
Ej: Computadora adquirida para el manejo del nuevo sistema informático

Clasificación(\*)  
Seleccione...

Garantía(Años)(\*)  
Ej: 1

Proveedor(\*)  
Seleccione...

Fecha de Adquisición(\*)  
Ej: 31-10-1997

Costo Unitario (\$) (\*)  
Ej: 550.00

Cantidad(\*)  
Ej: 10

Estado(\*)  
Seleccione...

no image

Seleccione Imagen

**ÁREA DE ACCIONES**

Guardar Retornar Cancelar

La pantalla registro de activo fijo pertenece al sistema privado de ACASA por lo tanto el diseño de formulario es diferente con respecto al que se encuentra en la tabla 25 que pertenece al área pública

Entidad	Campos	Obligatorio	Digitado	Seleccionado	Generado
Activo Fijo	Nombre	X	X		
Activo Fijo	Código generado	X			X
Activo Fijo	Categoría	X		X	
Activo Fijo	Clasificación	X		X	
Activo Fijo	Garantía	X	X		

Proveedores	Proveedor	X		X	
Activo Fijo	Fecha Adquisición	X	X		
Activo Fijo	Costo Unitario	X	X		
Activo Fijo	Cantidad	X	X		
Activo Fijo	Estado	X		X	
Activo Fijo	Descripción	X	X		
Activo Fijo	Imagen	X		X	

Tabla 60: Formulario de Creación de activo fijo

Fuente: Creación propia

**REGISTRO DE NUEVO RECIBO**

Buscar Cliente por usuario(\*)

Buscar Usuario por Número de Contador

Lectura Anterior:  Consumo en M<sup>3</sup>:  Cliente:

Lectura Actual:  Valor por Consumo(\$):  Teléfono:

Facturación del:  Al:  Dirección:

Total a Pagar(\$):

**ÁREA DE ACCIONES**

La pantalla registro de lectura es el paso principal para generar los recibos para los clientes.

Entidad	Campos	Obligatorio	Digitado	Seleccionado	Generado
Lecturas	Buscar Cliente	X	X	X	

Lecturas	Lectura Anterior	X			X
Lecturas	Consumo en M3	X			X
Lecturas	Lectura Actual	X	X		
Lecturas	Facturación del	X	X		
Lectura	Facturación Al	X	X		
Lectura	Total a pagar	X			X
Cliente	Cliente			X	
Cliente	Teléfono			X	
Cliente	Dirección			X	

Tabla 61: Formulario de ingreso de lectura  
Fuente: Creación propia

### 4.3. DISEÑO DE SALIDAS

El diseño de la salida consiste en definir los estándares que regirán en la construcción de los productos que ofrecerá el sistema informático como resultado de los procesos que lleva a cabo con los datos de entrada, dichos productos son denominados reportes.

#### 4.3.1. ESTÁNDARES DE REPORTE

Un reporte es un documento que, de forma estructurada o resumida, presenta información relevante que se ha generado a partir de los datos de entrada por el sistema informático según las necesidades del usuario.

Los reportes de la aplicación web se presentan en papel Bond tamaño carta, en forma vertical u horizontal, con una estructura similar a la mostrada en la imagen 30.

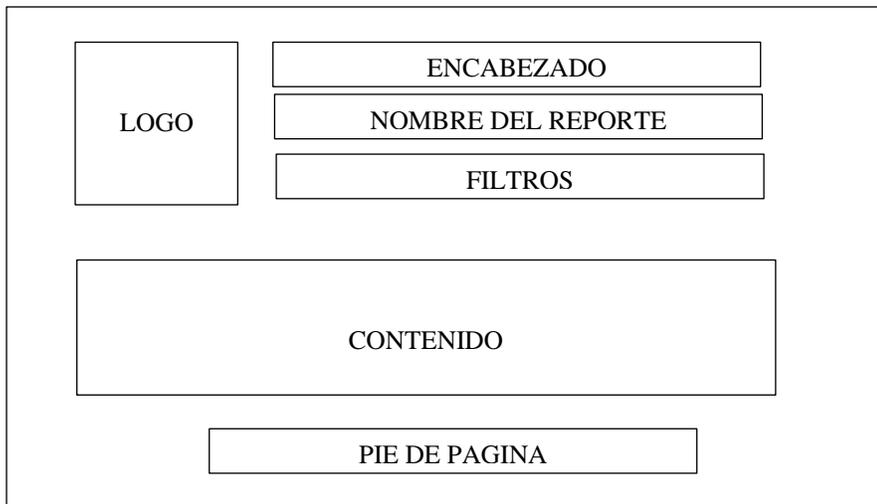


Imagen 30: Estructura de reportes  
Fuente: Creación propia

En la imagen 31 se puede verificar un reporte generado por el sistema de ACASA

**ASOCIACION COMUNAL ACASA**

**LIBRO DIARIO**

Fecha:	1/1/2019 al 15/12/2019
Periodo:	2019
Página:	1 de 1
Generado:	15/12/2020 14:30:00

Código	Cuenta	Debe (\$)	Haber (\$)
PARTIDA N° 12, REGISTRADA EL DIA: 11/09/2019			
1111	EFFECTIVO EN CAJA	100.00	0.00
12	EFFECTIVO EN CAJA	0.00	100.00
PARTIDA N° 13, REGISTRADA EL DIA: 03/10/2019			
1111	EFFECTIVO EN CAJA	1000.00	0.00
1211	PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	0.00	500.00
PARTIDA N° 14, REGISTRADA EL DIA: 12/10/2019			
111102	SERVICIOS	0.00	17.71
111101	EFFECTIVO EN CAJA	17.71	0.00

Todos los derechos reservados para la Asociación comunal administrador del agua ACASA

Imagen 31: Reporte generado por el sistema informático  
Fuente: Creación propia

#### 4.4.DISEÑO DE BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos comprende el proceso de creación del sistema de almacenamiento que contendrá todos los datos necesarios para el funcionamiento del software.

El diseño de la base de datos se divide en tres fases que son modelo conceptual, modelo lógico y modelo físico. Para la representación del modelo conceptual y lógico, se ha utilizado el modelo entidad-relación y el diagrama entidad-relación se presenta en la imagen 32.

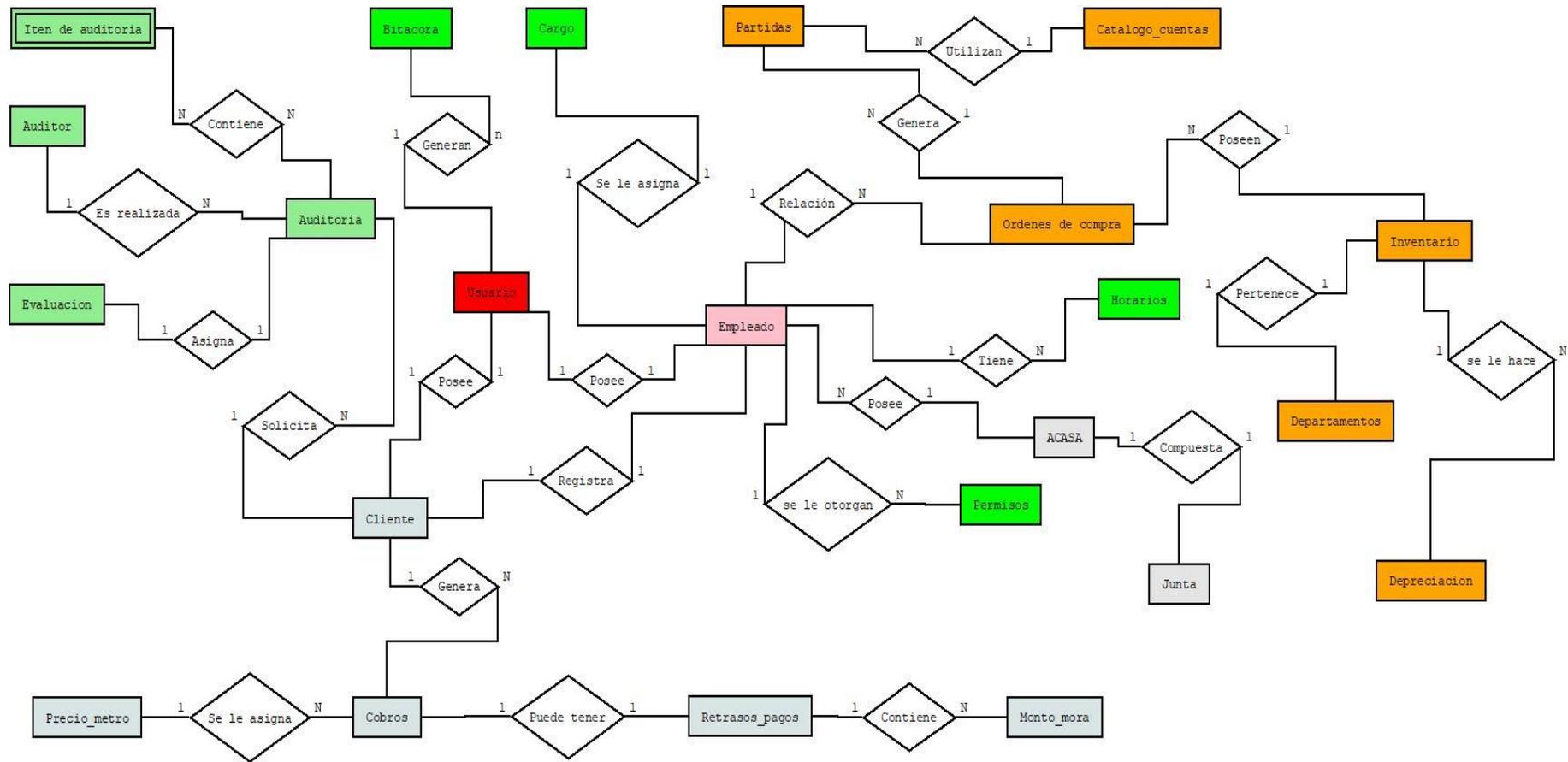


Imagen 33: Diagrama Entidad Relación SYSACASA  
 Fuente: Creación propia

Atributos de las Entidades	
Usuarios	Id_usuario, id_per, user_usuario, pass_usuario, nivel_usuario
Activo Fijo	id_af, clasificación_af, id_producto
Cargos	id_cargo, nombre_cargo, código_cargo, descripción_cargo, estado_cargo
Categorías	Id_categoria, nombre_categoria, código_categoria, descripción_categoria, estado_categoria
Clasificación	Id_clasificacion, nombre_cuenta, nivel_cuenta, código_cuenta
Clientes	Id_cli, id_per, código_cli, fec_contrato, num_medidor, copia_doc, c_familia
Cobros	Id_cobro, id_lectura, id_fecha, cargo, cancelado
Cobros Adicionales	Id_cobro_add, id_cobro, concepto, monto, fecha_cob, cobro_cancel, fecha_pago
Cuentas	Código_mayor, nombre_cuenta, descripción, tipo_cuenta, er, estado
Departamentos	Id_depto, código_depto, nombre_depto, descripción_depto, localización_depto, estado_depto
Detalle libro diario	Id_movimiento, deber, haber
Empleados	Id_empleado, id_per, salario, fecha_contrato, tipo_emp, id_cargo
Eventos	Id, titulo, cuerpo, url, inicio_normal, final_normal, id_asociacion
Fecha Facturación	Id_fecha, id_inicio, id_final, id_limite
Horarios	Id, horario, descripción, horario, fecha
Imagen Contrato	Id, id_per, url_imagen, nombre
Lectura	Id_lectura, id_cli, lectura_ant, lectira_ant1, lectura_ant2
Libro diario	Id_movimiento, partida, fecha, anio, descripción
Personas	Id_per, dui_per, nombre_per, apellido_per, fecha_nac, dir_emp, tel_emp, email_per, estado_per, sexo
Precio Metros	Id_precio, consumo_min, estratificacion, cobro_con_min, multa_mora, endelante, inicio_rango1, fin_rango1, precio_rango1, inicio_rango2, fin_rango2, precio_rango2
Productos	Id_producto, código_asignado, nombre_producto, categoría_producto, fecha_adquisi_producto, costo_producto, descripción_producto, garantía_producto, proveedor_producto, estado
Producto Comercial	Id_producto_comercial, fecha_vence_producto_comercial, id_producto, departamento_producto_comercial, ganancia_producto_comercial, código_generado
Proveedor	Id_proveedor, código_proveedor, nombre_proveedor, tel_fijo_proveedor, tel_cel_proveedor, correo_proveedor, dirección_proveedor, estado
Permisos	Id, id_per, concepto, fecha_inicio, fecha_fin, remunerado
Auditoria	Id_auditoria, id_descripcion, ítem_auditoria, notas_auditoria
Ítem auditoria	Id, id_auditoria, ítem_auditoria, fecha_evaluacion, hallazgo, nota

Tabla 62: Listado de entidades y atributos  
Fuente: Creación propia

Como resultado del proceso de diseño de la base de datos de SYSACSA se obtuvo el modelo físico el cual se representa en la imagen 34.

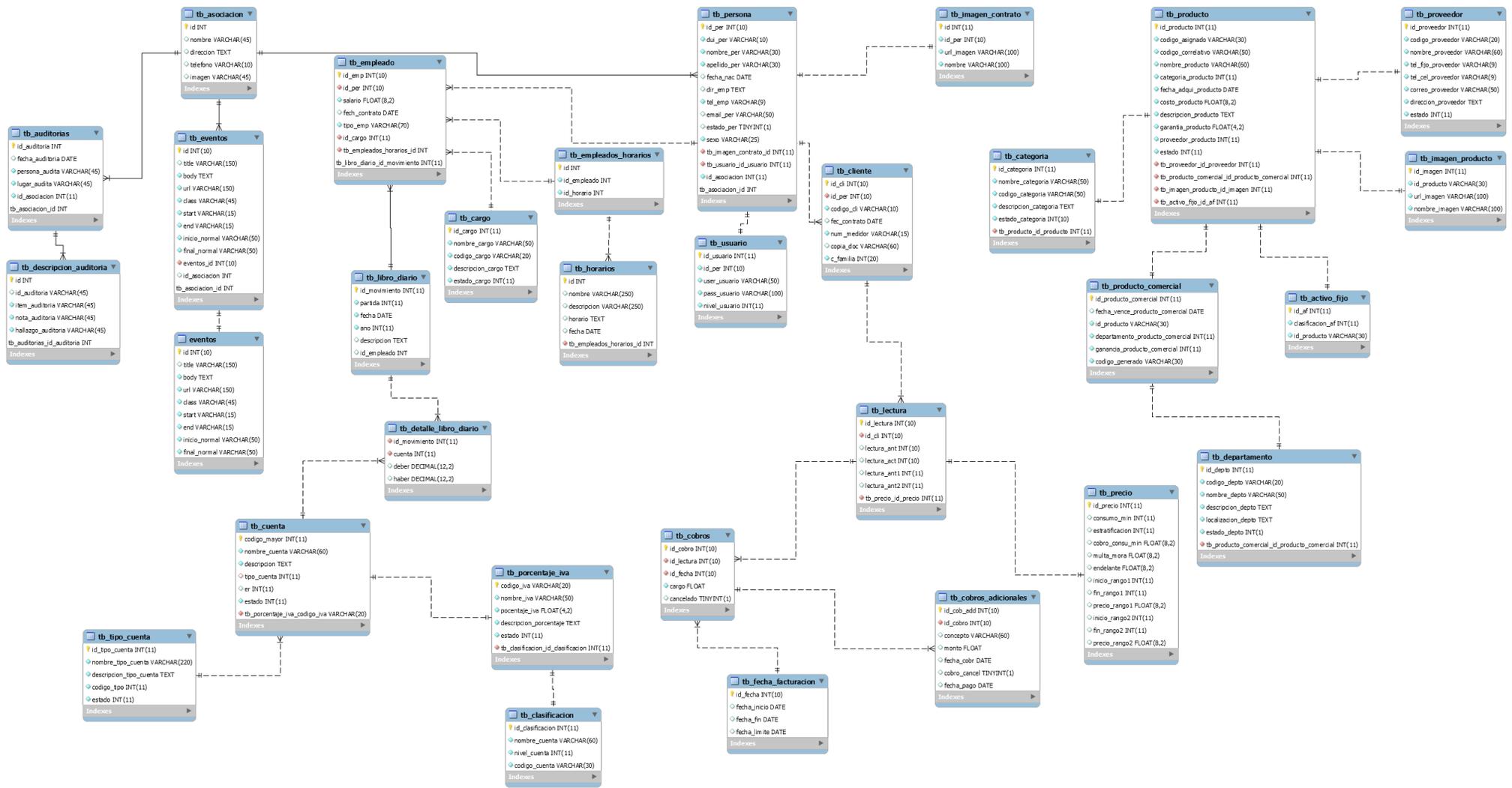


Imagen 34: Modelo físico de la base de datos de SYSACASA  
Fuente: Creación propia

## 5. CAPÍTULO V: PROGRAMACIÓN

En este capítulo se presentan los lineamientos y estándares de programación utilizados para el desarrollo de: “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ASOCIACIÓN COMUNAL ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA (ACASA), DEL CANTÓN SAN ANTONIO CAMINOS, SAN VICENTE”.

### 5.1. ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

Los estándares de programación tienen el objetivo de garantizar la legibilidad y la integridad del código fuente utilizado para el desarrollo de la aplicación web, dentro de los estándares definidos para el presente proyecto se tienen los tipos de archivos fuente, el orden de las sentencias de código y la nomenclatura de atributos y métodos.

El estándar de las tablas de la base de datos consiste en crear un nombre representativo con respecto a la información que se almacenará en esa tabla, este nombre Este nombre de comenzar con el prefijo tb\_ seguido del nombre de la tabla como se muestra en la imagen 35.

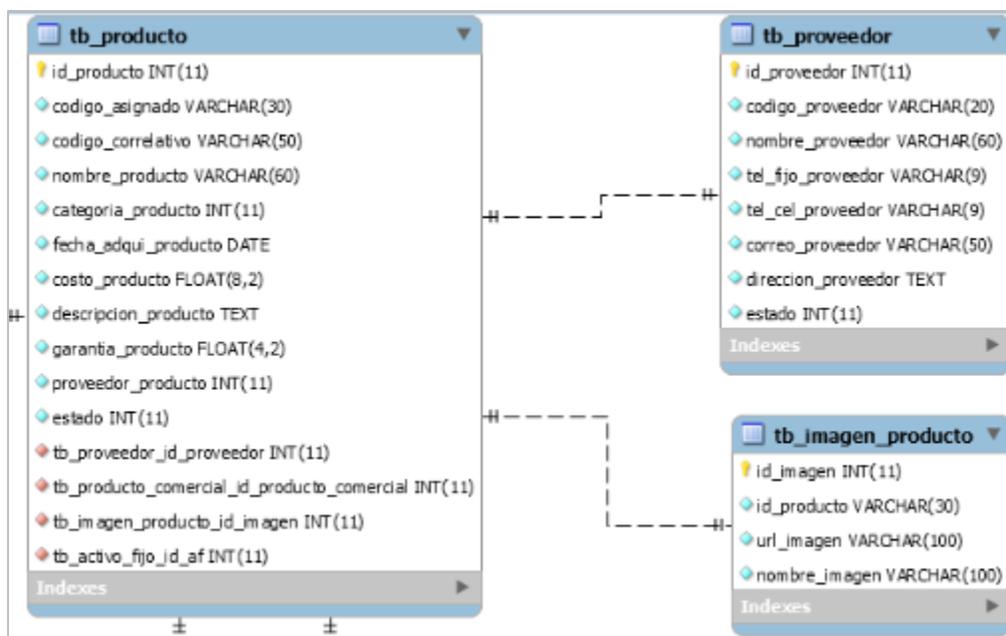


Imagen 35: Estandarización de nombres de tablas  
Fuente: Creación propia

La tabla 62 muestra los diferentes archivos que utiliza la aplicación web para su buen funcionamiento:

Tipo de archivo	Descripción
Archivos de configuración	están contenidos en archivo con extensión .php que permite la configuración del sistema
Recursos webs	Representa las hojas de estilo, archivos JavaScript y archivos PHP que permite el funcionamiento del sistema
Clases	Clases de tipo PDO para realizar la comunicación entre clientes servidor, estas clases están definidas por un CORE de estandarización propia.
Modelos	Archivos php que realizan la comunicación entre las vistas y la base de datos

Tabla 63: Tipos de archivos utilizados en SYSACASA  
Fuente: Creación propia

Cada una de las sentencias de programación que se utilizan dentro del sistema ocupan una lógica de desarrollo las cuales son ejecutadas cuando el cliente hace un submit y el proceso se realiza en los siguientes pasos:

- a) El cliente hace submit en un formulario del sistema
- b) Se activa una función Ajax que envía los datos al controlador
- c) El controlador procesa los datos y los envía al modelo
- d) El modelo procesa la información en la base de datos y esta retorna un éxito o un error
- e) El controlador interpreta el retorno del modelo
- f) Procede a mostrar el éxito o error en la vista del cliente.

En la imagen 36, 37 y 38 se muestra el proceso a nivel de programación para el registro de un nuevo empleado en el cual sigue la descripción del literal a hasta el literal f descritos anteriormente.

```
<script>
$(function(){
  Validaciones_AAES.init();
  $(document).on("submit", "#registro", function (e) {
    e.preventDefault();
    NProgress.start();
    var datos=$("#registro_empleados").serialize();
    console.log("el formulario",datos);

    $.ajax({
      dataType: "json",
      method: "POST",
      url:'json_ele/ingreso_empleados.php',
      data : datos,
    }).done(function(msg) {
      console.log("esto trae",msg);
      if(msg.exito){

        iziToast.success({
          title: 'Excelente',
          message: '!Sus datos han sido almacenados con éxito!',
          timeout: 3000,
        });

        $(this).prop('disabled', true);
        var timer=setInterval(function(){
          $(location).attr('href','administrar_empleado.php?id='+msg.exito[1]+'&date=<?php echo date("Yhmsi") ?>');
          clearTimeout(timer);
        },3500);
        NProgress.done();
      }if(msg.error){
        NProgress.done();
      }
    });
  });
});
</script>
```

Imagen 36: Función Ajax que recibe el submit de un formulario  
Fuente: Creación propia

La función descrita en la imagen 36 obtiene los datos del formulario y los envía en formato JSON a un controlador llamado ingreso\_empleados el cual procesa la información como se muestra en la imagen 29, esta función queda a la espera de una respuesta de parte del controlador el cual lo retornará una vez haya finalizado el proceso con el modelo.

```

@session_start();
include_once("../Conexion/Conexion.php");
include_once("../Conexion/Genericas2.php");

if (isset($_POST["des"]) && $_POST["des"]=="insertar_contacto") {

    $codigo_oculto = date("Yidísus");
    $id_insertar = Genericas2::retornar_id_insertar('tb_empleado');
    $array_insertar = array(
        "table" => "tb_empleado",
        "id"=>$id_insertar,

        |
        "nombre"=>$_POST[nombre_empleado],
        "correo" => $_POST[correo_empleado],
        "dui" => $_POST[dui_empleado],
        "telefono" => $_POST[telefono_empleado],
        "nit" => $_POST[nit_empleado],
        "id_entidad" => $_POST[id_entidad],
        "pertenece_a" => '3',
        "rol" => $_POST[rol]
    );

    //manejo el retorno de mi clase modelo
    try {

        $retorno_de_funcion = Genericas2::insertar_generica($array_insertar);//envio datos a mi clase modelo
        $retorno_al_json = array("1",$codigo_oculto,$array_insertar,$retorno_de_funcion);
        if ($retorno_de_funcion[0]=='1') {
            echo json_encode(array("exito" => $retorno_al_json));
            exit();
        }else{
            echo json_encode(array("error" => $retorno_al_json));
            exit();
        }
    } catch (Exception $e) {
        $array = array("-1",$e->getMessage(),$e->gerLine(),$array_insertar);
        echo json_encode(array("error" => $array));
        exit();
    }
}

```

Imagen 37: Controlador de Empleados

Fuente: Creación propia

El controlador descrito en la imagen 30 procesa los datos y los envía al modelo que es una clase que realiza el proceso de CRUD dentro del sistema, el controlador queda a la espera de la respuesta del modelo para poder continuar con el proceso.

```

public static function insertar_generica($array_values){
    $tabla = "";
    $values = "";
    $llaves = "";
    $as =0;
    foreach(array_keys($array_values) as $key ) {
        $as++;
        if ($key === 'table') {
            $tabla = $array_values[$key];
        }
        if ($as>1) {
            $llaves.= $key;
            $values.= " ".$array_values[$key]. " ";
            if ($as < count($array_values)) {
                $values.= ",";
                $llaves.= ",";
            }
        }
    }
    $sql = "INSERT INTO $tabla ($llaves) values ($values)";
    try {
        $comando = Conexion::getInstance()->getDb()->prepare($sql);
        $comando->execute();
        return array("1","Insertado");
        //echo json_encode(array("exito" => $exito));
    } catch (Exception $e) {
        return array("0","error",$e->getMessage(),$e->getLine(),$sql);
        //echo json_encode(array("error" => $error));
    }
}

```

Imagen 38: Proceso de insertar información en la base de datos  
Fuente: Creación propia

La clase insertar\_generica descrita en la imagen 38 no distingue de que tabla es a la que realizará la inserción de datos pues esto lo decide el controlador, mejorando notablemente la legibilidad de código y mejorando el proceso de ejecución, de esta manera no es necesario crear las sentencias INSERT, UPDATE, SELECT o DELETE para comunicarse con la base de datos la imagen 38 retornará un éxito o un error al controlador (imagen 37) el cual a su vez enviara la respuesta a la vista (imagen 36) y esta mostrará el resultado al cliente.

## 5.2. PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA

Para la fase de programación de la aplicación web se utilizaron una serie de herramientas, las cuáles se describen en la tabla 63.

Herramienta	Software	Versión
Entorno de desarrollo integrado (IDE)	SublimeText 3	3.2.1
Sistema gestor de base de datos (SGBD)	MariaDB	10.1.37-MariaDB
Servidor web	HTTP Apache	2.4.25
Lenguaje de programación	PHP	5.6.+
Librerías	JSON JavaScript FPDF	1.81

Tabla 64: Herramientas de desarrollo

Fuente: Creación propia

Se utilizó la programación orientada a objetos con el fin de facilitar la programación para todo esto se construyó un CRUD propio que permite realizar los procesos dentro de SYSACASA de forma fácil e intuitiva, de tal manera que hace más robusta y escalable la aplicación web.

El CRUD permite realizar las actividades de insertar datos, generar consultas, actualizar información y eliminar información de la base de datos, este solo necesita un ARRAY construido bajo la lógica del CRUD para que funcione, si la petición que se está realizando es una consulta, el CRUD retornará un ARRAY que será leído por medio del controlador y este construirá la vista necesaria mejorando la programación y se ha reducido el riesgo a inserción SQL.

### 5.3. PRUEBAS DEL SISTEMA

Las pruebas del sistema son instrumentos que permiten medir el grado de calidad que se obtiene del trabajo, comportamiento y ejecución del software.

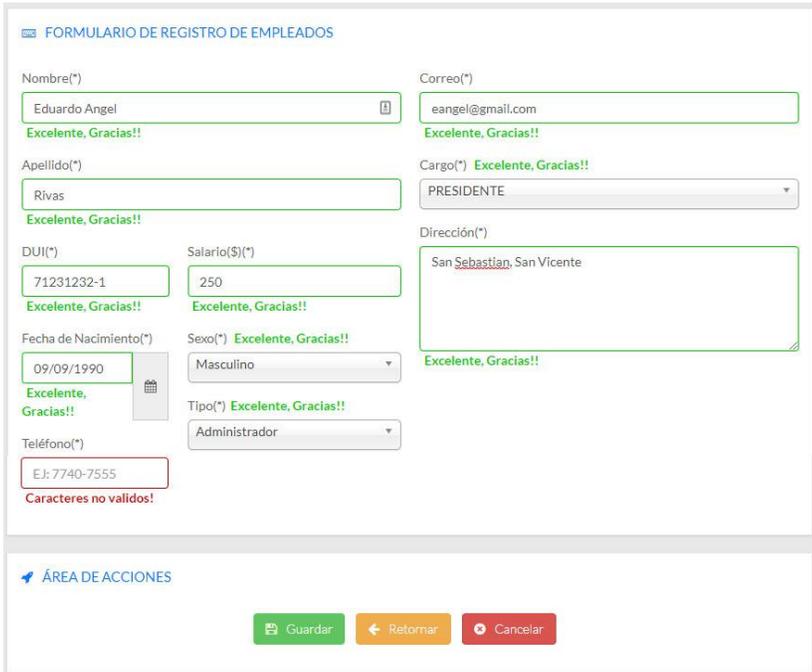
Con las pruebas se identifican los errores que podrían ocurrir en el sistema informático que se está desarrollando, para brindar la solución más adecuada a los problemas encontrados en la aplicación.

En la tabla 64 se muestra el proceso de validación para el formulario de empleados

Pantalla: Registro de empleado			
Campo	Datos Introducidos	Datos Obligatorios	
		Si	No
Nombre		X	
Apellido		X	
Correo		X	
DUI		X	
Fecha de Nacimiento		X	
Sexo		X	
Teléfono		X	
Tipo		X	
Cargo		X	
Dirección		X	

<b>Resultados Obtenidos</b>	
❖	Se dejaron los campos vacíos para verificar el error, y lo muestra de forma correcta al haber campos vacíos los marca en rojo y muestra que es obligatorio.
❖	El campo tipo no estaba obligatorio por lo tanto de haber sido llenado todos los demás campos el formulario se hubiese almacenado con información errónea.
❖	El formulario no pudo ser ingresado debido a la falta de información en campos obligatorios
<b>Solución al problema</b>	
✓	Se procedió a agregar el elemento <code>&lt;option value='1'&gt;&lt;/option&gt;</code> para que se realice la validación del campo

Tabla 65: Proceso de validación  
Fuente: Creación propia

Pantalla: Registro de empleado			
			
Campo	Datos Introducidos	Datos Obligatorios	
		Si	No
Nombre	Eduardo Ángel	X	
Apellido	Rivas	X	
Correo	eangel@gmail.com	X	
DUI	71231232-1	X	
Fecha de Nacimiento	09/09/1990	X	
Sexo	Masculino	X	

Teléfono		X	
Tipo	Administrador	X	
Cargo	Presidente	X	
Dirección	San Sebastián, San Vicente	X	
<b>Resultados Obtenidos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El número de teléfono en primera instancia se dejó vacío lo cual ocasiono un error y no permitió almacenar los datos</li> <li>❖ En segundo lugar, el teléfono solo permite números que comiencen con 2 y 7, lo cual ocasionó un error ya que se ingresó un teléfono que comenzaba con 6.</li> </ul>			
<b>Solución al problema</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para el caso del teléfono vacío se procedió a quitar el NO NULL en la base de datos debido a que el campo llave para el usuario es el correo</li> <li>✓ Para el segundo caso se agregó la validación en la máscara para que permitiera que el número de teléfono comenzará con 2,3 y 6.</li> </ul>			

Tabla 66: Resultado prueba de unidad con datos inválidos  
Fuente: Creación propia

## 6. CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN

### 6.1. PLAN DE CAPACITACIÓN

En este capítulo se detalla los objetivos a alcanzar con la implementación del sistema informático, por medio del plan de capacitación al personal, agregado a eso la elaboración de guías prácticas para los usuarios involucrados en el manejo de la aplicación, así como también proporcionar documentación de apoyo tal como son los manuales (Usuario, Programador e Instalación), los cuales tienen como propósito hacer mucho más fácil el uso de la aplicación para el usuario final.

### 6.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La definición del plan de implementación presentado a continuación, tiene como objetivo fundamental establecer las estrategias, actividades, recursos y controles necesarios que permitan una ejecución completa del sistema informático de ACASA. El plan de implementación, se ha realizado con el fin de que cada uno de los usuarios del sistema tenga el conocimiento y las herramientas necesarias para el uso del sistema dentro de la asociación. Para lograr este objetivo se ha desarrollado diferentes capacitaciones con los usuarios donde se les ha dado las instrucciones necesarias para el uso de SYSACASA.

Con el fin de facilitar toda la ayuda posible se ha realizado la creación de 3 manuales los cuales son:

- Manual de usuario: dirigido a todos los usuarios del sistema informático SYSACASA, en este se detallan todos los pasos necesarios para la administración de la información dentro del sistema por parte de los usuarios.

- Manual de implementación: dirigido al personal técnico de la asociación, describiendo todas las secciones necesarias para realizar la implementación física de SYSACASA en un servidor de producción.
- Manual del programador: dirigido al personal técnico de la asociación para realizar modificaciones a nivel de programación dentro del sistema, dentro de este manual se guía al usuario en la modificación de cada uno de los módulos y como estos están contruidos.

El despliegue del sistema SYSACASA ha sido realizado dentro de un servidor de nube el cual permite al usuario consultar la información en tiempo real desde cualquier lugar con conexión a internet.

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

1. Planificación de recursos
  - 1.1. Informático
  - 1.2. Humano
2. Programación de actividades
3. Elaboración de guías prácticas para los usuarios
4. Acondicionamiento del equipo
5. Acondicionamiento del servidor
6. Presentación del Proyecto a junta directiva y usuarios finales
7. Capacitación al personal.

8. Despliegue de SYSACASA en [acasa.elestudiosv.com](http://acasa.elestudiosv.com)
9. Evaluación de la aplicación, por parte de los usuarios.

#### 6.2.1. PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL.

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

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

##### 6.2.1.1.OBJETIVOS DE CAPACITACIÓN

###### GENERAL

Crear una guía metodológica que permita a los usuarios finales de SYSACASA adquirir los conocimientos necesarios para usar el sistema.

###### ESPECÍFICOS

- Determinar los recursos humanos e informáticos necesarios para la capacitación.
- Distribuir los contenidos de la capacitación de acuerdo a los usuarios finales del sistema.

- Verificar la comprensión de SYSACASA por parte de los usuarios.
- Evacuar dudas en un ambiente amigable para todos los participantes.

#### 6.2.1.2. RECURSO A UTILIZAR EN LA CAPATICACIÓN USUARIOS FINALES

De acuerdo a los objetivos y a la naturaleza de la capacitación se utilizarán dos tipos de recursos para la capacitación de los usuarios finales los cuales son:

- Humano: son todos los usuarios finales involucrados en el uso del sistema.
- Tecnológico: serán las herramientas para la utilización correcta de SYSACASA

Participantes de capacitación de usuarios finales		
Cantidad	Cargo	Descripción
1	Presidente	Encargado de toda la capacitación a nivel interno, realizar corte mensual de servicio de agua.
1	Contador	Encargado de ingresar los activos de la asociación así como los registros del libro diario
5	Junta directiva	Miembros de junta directiva que participaron en la capacitación para respaldar al contador y al presidente de la asociación.

Tabla 67: Cantidad y cargo de personas a capacitación de usuarios finales  
Fuente: Creación propia

Equipo informático y material utilizado		
Cantidad	Equipo	Descripción
6	Computadoras portátiles	Equipo utilizado para que los usuarios realizaran las practicas
1	Proyector	Utilizado como herramienta visual para que los asistentes pudieran realizar la practica
2	Computadoras de escritorio	Equipo utilizado para realizar practica de impresión
1	Impresora	Empleada para imprimir los reportes de SYSACASA.
1	Papel bond tamaño carta	Utilizado para mostrar los reportes impresos.
10 Mb/s	Conexión a internet	Conexión a internet para poder ingresar al sistema informático SYSCASA

Tabla 68: Equipo informático utilizado para la capacitación de usuarios finales  
Fuente: Creación propia

Personal involucrado en la capacitación		
Cantidad	Cargo	Descripción
1	Desarrollador	Encargado de la capacitación y de preparación de guía para los usuarios.

Tabla 69: Encargado de capacitación  
Fuente: Creación propia

A continuación, se describe la distribución de tiempo y actividades realizada en la capacitación al personal de ACASA.

Actividades	Objetivos	Contenido	Tiempo (Min)
Introducción al sistema SYSACASA	Explicar la importancia, naturaleza del sistema y los módulos que lo componen	Introducción. Objetivos. Requerimientos de hardware y software. Descripción general de los módulos.	10
Acceso al sistema	Explicar a los usuarios el tipo de sistema y la forma correcta de ingresar	URL de acceso Tipos de usuario. Como ingresar con usuario y contraseña Creación de usuario Recuperación de contraseña	15
Interfaz de usuario	Mostrar y explicar el entorno del sistema informático, así como también los módulos que lo componen.	Explicar la interfaz pública. Explicar la interfaz privada	10
Menú de sistema informático	Explicar a los usuarios las diferentes opciones de menú.	Menú principal. Menú por módulo, submenú.	10
Diseño de estándares	Explicar a los usuarios los estándares de diseño de la aplicación.	Estándares de botones. Estándares de objetos y componentes. Estándares de mensajes de control. Estándares de pantallas.	20
Captura de Datos en SYSACASA	Mostrar a los usuarios las diferentes formas de ingreso, selección de datos, y mensajes de validación.	Ingresar datos proporcionados por ACASA para prueba Mensajes de validación. Restricciones.	10
Consultas y gráficas	Explicar al usuario los diferentes tipos de consultas que se pueden realizar por cada módulo.	Tipos de vistas. Tipos de búsqueda. Tipos de gráficos	5
Reportes	Mostrar al usuario la forma correcta de generar cortes para poder obtener los recibos mensuales	Generación de recibos Generación de moras	20
Moras por clientes	Generar mora por clientes y administrarlas	Generar moras automáticas Administrar moras personalizadas	20

Preguntas	Sesión de preguntas e inquietudes	Consultas de los usuarios sobre el uso del sistema.	30
Tiempo total estimado			2 horas 30 minutos

Tabla 70: Actividades y tiempos de capacitación usuarios finales

Fuente: Creación propia

Las capacitaciones incluyen una serie de video tutoriales que se han proporcionado a ACASA para que puedan tener de respaldo y consultarlos en el momento que deseen para poder aprender a utilizar el sistema SYSACASA

### 6.3. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

La documentación de SYSACASA está compuesta por 3 tipos de manuales los cuales ayudan a cada uno de los usuarios en su respectiva administración, dichos documentos consisten en la explicación clara de las características, estándares y métodos utilizados en SYSACASA. Es de suma importancia conocer los siguientes manuales:

- Manual de usuario
- Manual del programador
- Manual de implementación

Estos manuales los podrá encontrar en la siguiente ruta:

Manual	Ruta
Manual de usuario	Unidad de CD:\ManualesACASA\manual_de_usuario.pdf
Manual de programación	Unidad de CD:\ManualesACASA\manual_de_progra.pdf
Manual de implementación	Unidad de CD:\ManualesACASA\manual_de_implem.pdf

Tabla 71: Ubicación de manuales

Fuente: Creación propia

### 6.3.1. MANUAL DE USUARIO

Elaborado con el firme propósito de acompañar a todos los usuarios en el uso del sistema SYACASA, esta herramienta le permitirá conocer cada área del sistema y como llegar a ella.

Detalla los requerimientos necesarios por parte del usuario para poder utilizar el sistema permitiendo al usuario la posibilidad de aprender a través de él.

El manual está elaborado en formato PDF lo cual permite al usuario abrirlo en cualquier computadora y dispositivo móvil con lector PDF

### 6.3.2. MANUAL DE PROGRAMACIÓN

Contiene la lógica de desarrollo de SYACASA así como los estándares de programación utilizados en el desarrollo del mismo.

Guía al usuario por cada uno de los módulos para que este pueda ubicar con facilidad la creación e implementación de cada sección del sistema, este manual permite conocer el modelo-vista-controlador propio desarrollado para el proyecto en un marco interno de programación.

### 6.3.3. MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN

Guía paso a paso al técnico para hacer un despliegue de SYACASA en un entorno nuevo de producción, explica visualmente los pasos necesarios para:

- Crear la base de datos
- Restaurar la estructura de la base de datos proporcionada
- Configurar la conexión del sistema
- Realizar pruebas de conexión

## 7. CONCLUSIONES

- La investigación preliminar dimensionar la problemática generada dentro de la institución para poder plantear una solución viable y de fácil implementación.
- El desarrollo del sistema informático se realizó con un marco interno propio que permite escalar fácilmente el sistema a través de las diferentes modificaciones que pueda sufrir.
- La generación de recibos mensuales se hace en un solo clic cuando los directivos realizan los cortes mensuales de acuerdo a su programación.
- El registro de mora es automatizado y se permite administrar moras para aquellos usuarios que se considere pertinente.
- SYACASA exporta la información necesaria en el momento adecuado permitiendo tomar decisiones acertadas a la asociación ACASA.
- La elaboración de SYACASA permite crecer grandemente a la asociación en el ambiente tecnológico mejorando grandemente la atención por parte de ACASA hacia sus clientes.

## 8. RECOMENDACIONES

- Los usuarios finales deben de apoyarse en los manuales proporcionados por el desarrollador del proyecto.
- Realizar copias de la base de datos periódicamente para evitar pérdida en la información.
- ACASA debe de contratar un técnico que monitoree periódicamente el funcionamiento del sistema informático para evitar errores que dañen los procesos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

Marcelo M. Gómez (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica

Livio Grasso (2006). Encuesta, Elementos para su Diseño y Análisis

Carlos Sabino (1992). El Proceso de Investigación

Gines de Rus. Análisis Coste-Beneficio: Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión. 3ra Edición

Paul Krugman, Robien Wells. Microeconomía: Introducción a la economía. 4ta Edición

Lex Nova. Contabilidad Práctica: Plan General de Contabilidad. 4ta Edición

Chiavenato, Idalberto (1992). Introducción a la Teoría General de la Administración. 3ra. Edición.  
Edit. McGraw-Hill.

Francisco J. Boulanger, Carlos L. Gutiérrez, Leonel F. Retana. Ingeniería Económica. Primera Edición

F. Xavier R Collantes (2000). Programas de Ideación Publicitaria: Retorica Creativa

Francisco R. Sacristán. Técnica de Resolución de Problemas

Vicenç Fernández Alarcón (2006). Desarrollo de Sistemas de Información: Una metodología basada en el modelado. 1ra. Edición

Código de Comercio de El Salvador, 2014

Yaneth Aracely Andrade García, María Geraldina Guevara Hernández, Rosa Yeni Jaimes Arévalo,  
Sistema Informático para la Administración de Medicamentos, Insumos y Expedientes Clínicos  
del Hospital Nacional Santa Gertrudis San Vicente.

Hugo Palacios Gomero (2006), Fundamentos Técnicos de Matemática Financiera.

Análisis y Diseño de Sistemas, Octava Edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall

Ingeniería del Software, Séptima Edición, Ian Sommerville

Bootstrap: Responsive Web Developmen, Jake Spurlock

Programación Orientada a Objetos, Héctor Arturo Flórez Fernández

POO & UML para PHP, Enrique Place

## SITIOS WEB

Tasa de Interés para el Cálculo de VPN:

<http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?x21=52&lang=es>

Costos de Energía:

[http://www.siget.gob.sv/attachments/2452\\_Pliego\\_tarifario\\_partir\\_15\\_%20julio\\_2015.pdf](http://www.siget.gob.sv/attachments/2452_Pliego_tarifario_partir_15_%20julio_2015.pdf)

Malware:

<http://seguridadinformati.ca/articulos/malware>

Dicotómica:

<http://lema.rae.es/drae/?val=dicotomica>

Spyware:

[http://cms.ual.es/UAL/ht/universidad/serviciosgenerales/stic/servicios/recomendaciones/software\\_malicioso/index.htm](http://cms.ual.es/UAL/ht/universidad/serviciosgenerales/stic/servicios/recomendaciones/software_malicioso/index.htm)

Proceso:

<http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=proceso>

Diagrama:

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=NXpOjLCfvDXX2zrYokL4>

Usuario:

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=usuaria>

Estados Financieros:

<http://www.encyclopediafinanciera.com/estados-financieros.htm>

Auditoria:

<http://allstudies.com/ques-es-auditoria-contable.html>

## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO 1: CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

#### CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL DE ACASA

Objetivo: Determinar la aceptación del sistema informático en la automatización de los procesos dentro de la institución.

Indicaciones: Por favor conteste las siguientes preguntas marcando con una “X” junto a la respuesta que considere correcta o conteste llenando los espacios cuando se le solicita.

1. ¿Cuentan con equipo de cómputo?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

2. ¿El equipo de cómputo funciona correctamente?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

3. ¿Hace cuánto tiempo compraron el equipo de informática?

---

4. ¿Constan de alguna persona que de mantenimiento al hardware y al software de la institución?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

5. ¿Usted cree que se cuenta con el personal capacitado en el área de informática para operar el sistema?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el número de personas que conforman la asociación?

\_\_\_\_\_

7. ¿Considera que es necesario un sistema que lleve el control de la información del Activo Fijo?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Por qué:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es el grado de importancia que le da al sistema propuesto en la organización?

A) Alta: \_\_\_\_\_ B) Media: \_\_\_\_\_ C) Baja: \_\_\_\_\_

Por qué:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. ¿Cree usted que los procesos serán más ágiles con el nuevo sistema?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Por qué:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Llevan un control real del inventario de la organización?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

11. ¿Estaría de acuerdo en que el sistema se ponga en marcha y hacer los cambios respectivos?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Por qué:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. ¿Estaría de acuerdo en adquirir el equipo recomendado para el funcionamiento óptimo del sistema propuesto?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

13. ¿Asistiría a las capacitaciones para operar el sistema si la Asociación se lo solicita?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

14. ¿Usted colaboraría asistiendo a las reuniones y brindar información para la elaboración del sistema informático?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

## 10.2. ANEXO 2: ENTREVISTA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA  
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

### ENTREVISTA PARA EL PRESIDENTE DE ACASA

Objetivo: Obtener información veraz que faciliten el análisis de los procesos que realiza ACASA.

#### Conocimientos de ACASA:

1. ¿Hace cuantos años o meses es usted el presidente de la asociación?
2. ¿Cuántas personas conforman la Junta Directiva de ACASA y cuál es el proceso para formar parte de esta?
3. ¿Se realizan planificación para lograr metas y objetivos?
4. ¿Quién es la persona que realiza el trabajo de planificación?
5. ¿Cuánto es el tiempo en horas, que esta persona invierte en la planificación si la hay?
6. ¿Qué procesos se siguen para poder planificar dentro de la institución?
7. ¿Cuál es el papel que juega la Junta Directiva en la planificación dentro de ACASA?

#### Conocimientos Acerca del Área Contable:

6. ¿La contabilidad que actualmente se lleva dentro de ACASA cumple los estándares legales?
7. ¿La persona que lleva la contabilidad dentro de la institución lo hace de forma manual o de forma automatizada?
8. ¿El contador es contratado permanentemente o es de carácter eventual?
9. ¿ACASA posee un inventario de Activo Fijo manual o automatizado?
10. ¿Qué tipo de mantenimiento se le da a este Activo Fijo si es que se posee?
11. ¿Se han extraviado activos fijos de la institución?
12. ¿Qué procedimiento se ha seguido si esto ha sucedido?

#### Conocimientos del Área de Recursos Humanos:

13. ¿Cuánta es la nómina de Empleados dentro de ACASA?
14. ¿Existen contrataciones de carácter eventual?
15. ¿Cuánto es lo que ganan las personas que son de carácter eventual?
16. ¿Cuáles son los puestos para los que se contrata de carácter eventual?
17. ¿Cuánto ganan los empleados de contrato fijo?
18. ¿La Junta Directiva posee algún tipo de beneficio económico?

19. Si es así, ¿Cómo se genera su beneficio y de cuanto es el valor de este beneficio y en qué tiempo?
20. ¿El personal de ACASA está asegurado?
21. ¿El personal recibe capacitaciones por parte de la institución para un mejor desempeño?
22. ¿Cuántos permisos puede solicitar un empleado al mes?
23. ¿Qué proceso se sigue para poder ser aceptado un permiso?
24. ¿Existe un expediente por empleado?
25. ¿Cuáles son las razones por las cuales el empleado puede dejar de laborar dentro de la asociación?

#### Conocimientos del Área de los Beneficiados

26. ¿Se posee un expediente por cada cliente?
27. ¿Se lleva el control de los clientes en estado de mora?
28. ¿Qué tipo de aviso reciben las personas en mora?
29. ¿Cuánto tiempo es el plazo en el cual una persona puede estar en mora?
30. ¿Qué sucede si el tiempo en mora se le vence?
31. ¿Qué proceso se prosigue si el cliente se niega a cancelar las deudas que posee?
32. ¿Se lleva un control de clientes inactivos?
33. ¿Cuál es el número de beneficiados actualmente?
34. ¿El cliente puede ver sus pagos?
35. ¿Cuál es el proceso para solicitar un historial de pago?
36. ¿El cliente puede realizar una auditoria acerca del servicio que se le presta?
37. ¿Cuánto tiempo se tarda en este proceso?
38. ¿Cuál es el tiempo que se tarda en el registro de un cliente nuevo?
39. ¿Cuál es el proceso que se debe de seguir para formar parte de ACASA?

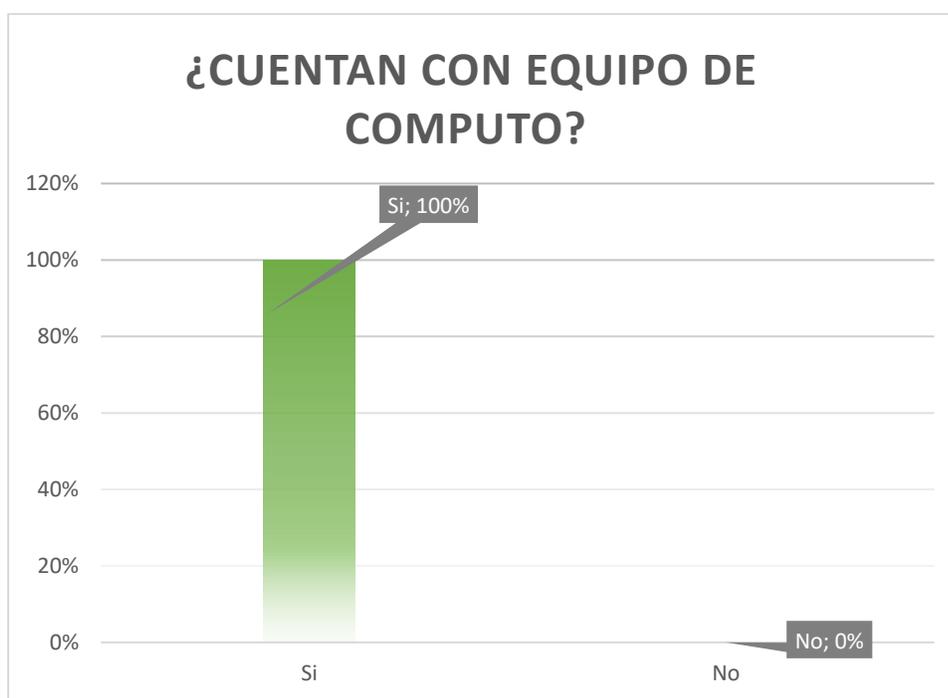
#### Conocimientos del Área de las Comunidades:

40. ¿Cuántas son las comunidades beneficiadas actualmente?
41. ¿Cuáles otra comunidad se pretende beneficiar?
42. ¿Conque comunidades se comenzó a trabajar?
43. ¿En qué fecha se comenzó a trabajar?

### 10.3. ANEXO 4: TABULACIÓN DE CUESTIONARIO

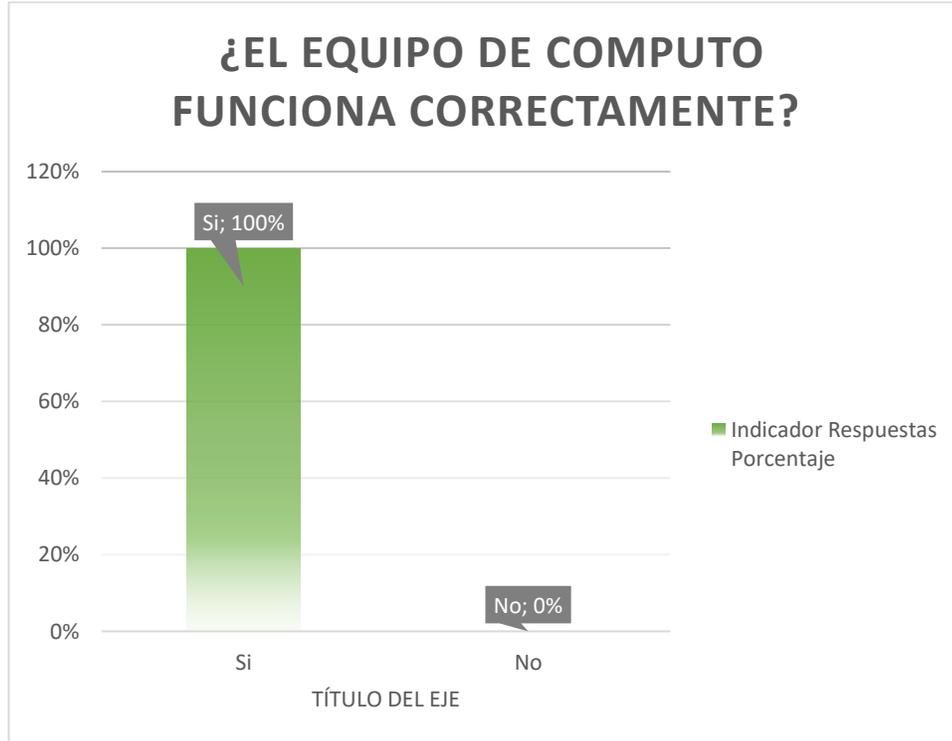
Para poder tener una mayor comprensión sobre los datos recolectados, mediante el cuestionario que se realizó al personal de ACASA, se procederá a mostrarlos mediante la tabulación de estos, teniendo en cuenta que el personal total que participo como muestra fue de 10 personas, tanto de la Junta Directiva de la asociación y de igual manera parte del personal.

#### 1. ¿Cuenta con Equipo de Computo?



El 100% de los encuestados están de acuerdo en que ACASA posee recurso de cómputo actualmente, el cual les ayuda a facilitar sus labores cotidianas.

2. ¿El equipo de Cómputo funciona correctamente?

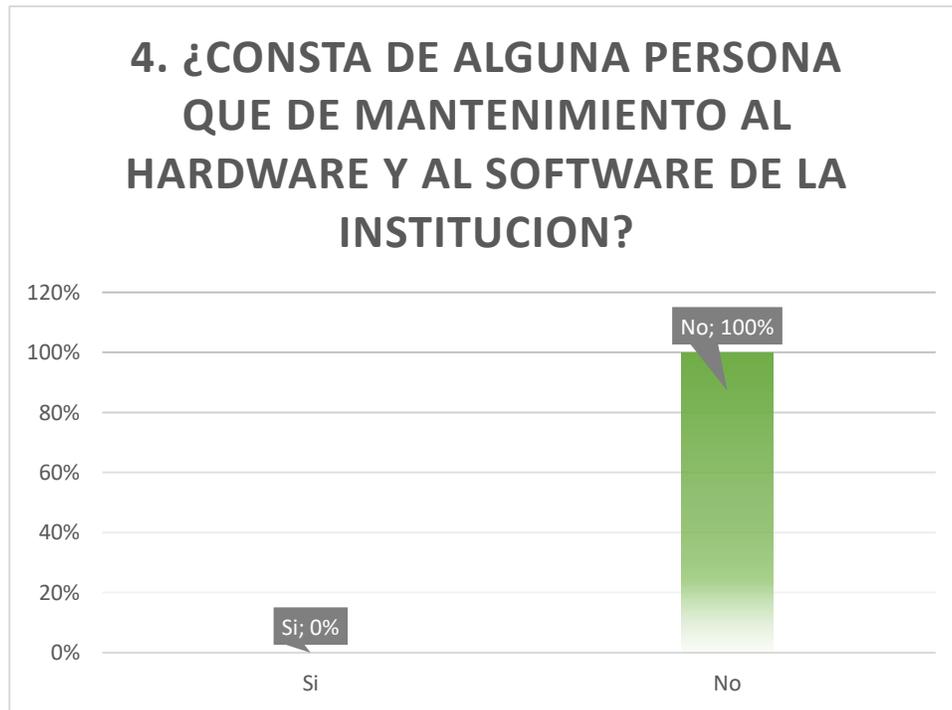


Al consultar a los encuestados que si el equipo de cómputo funcionaba adecuadamente ellos respondieron que si en su mayoría lo cual ayuda a la pregunta número uno a reafirmarse en la existencia del equipo informático dentro de ACASA y su buen funcionamiento.

3. ¿Hace cuánto tiempo compraron el equipo informático?

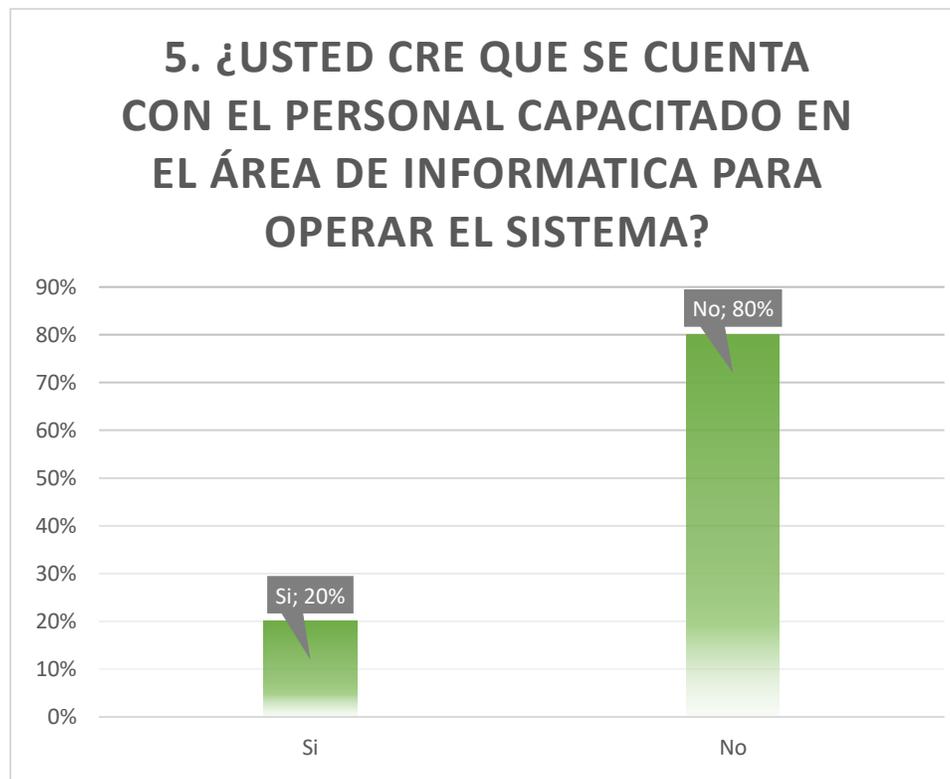
Al realizar esta pregunta en la encuesta todos los participantes estaban sabedores del tiempo exacto en el cual fue adquirido el equipo, lo cual demuestra un compromiso de las personas de la comunidad a la asociación de igual manera la Junta Directiva.

4. ¿Consta de alguna persona que de mantenimiento al hardware y al Software de la institución?



Dentro de ACASA actualmente no poseen una persona que les de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo al hardware o al software que se posee, lo cual puede ocasionar que el equipo deje de funcionar suponiendo un gran peligro para el trabajo de la asociación y en especial a los datos que se poseen guardados.

5. ¿Usted cree que se cuenta con el personal capacitado en el área de informática para operar el sistema?

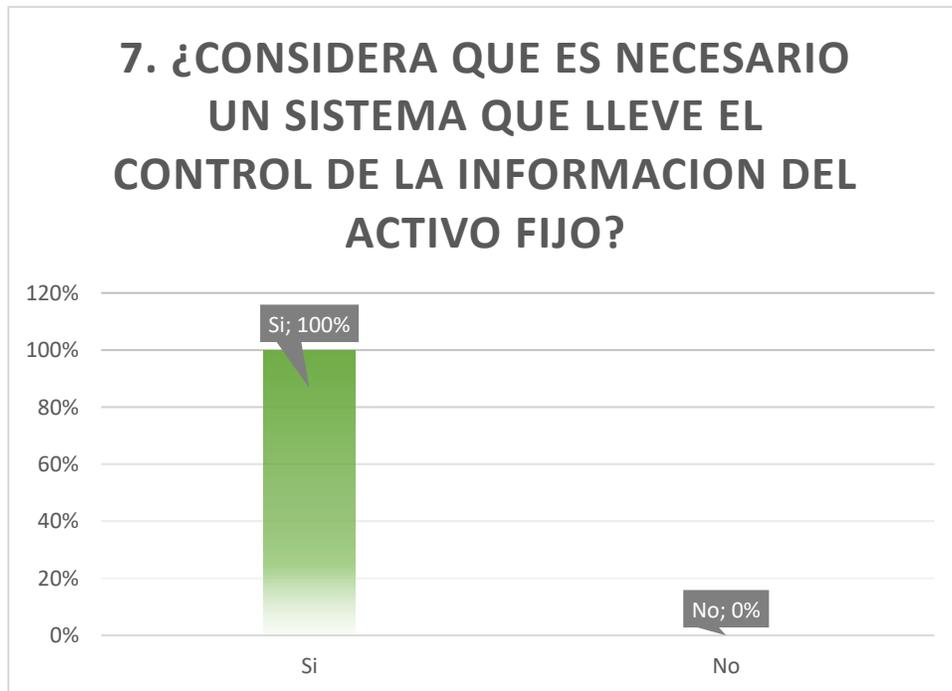


De la muestra consultada el 80% cree que no se cuenta con personal capacitado para la operación de un sistema informático y el 20% cree que si está capacitado como para poder utilizar el sistema informático lo cual da un gran campo de capacitación a fin de sacar el mejor provecho del sistema propuesto.

6. ¿Cuál es el número de personas que conforman la asociación?

Al cuestionárseles sobre si sabían el número de personas que forman la asociación ellos respondieron que si cuentan con 11 participantes en lo que es ACASA.

7. ¿Considera que es necesario un sistema informático que lleve el control de la información del activo fijo?



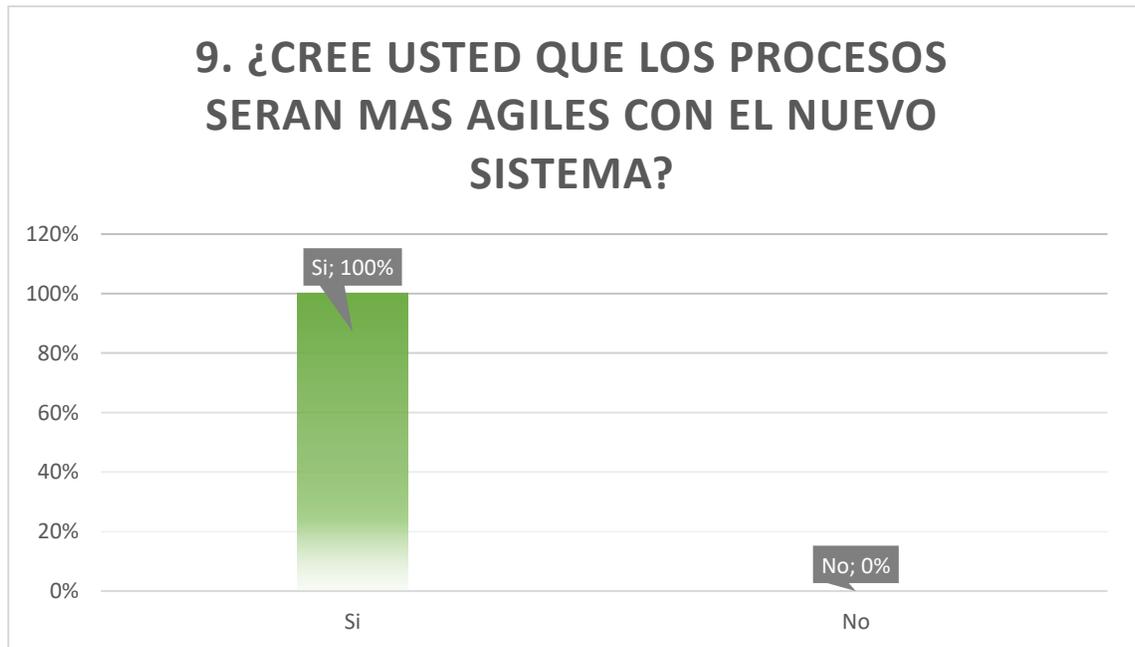
Las personas que participaron en la encuesta fueron rotundas con un 100% al consultárseles si es necesario el control sobre el activo fijo, pues esto daría una mayor credibilidad a los directivos y una mejor transparencia a ACASA, pues evitaría cualquier tipo de fuga.

8. ¿Cuál es el grado de importancia que le da al sistema propuesto en la organización?



En esta pregunta en particular los encuestados tenían 3 posibles respuestas, las cuales eran alta, media o baja, para que cada uno pudiera valorar la importancia que posee el sistema informático desde el punto de vista de la organización, sorprendentemente todos los encuestados contestaron que es tiene una importancia alta lo cual muestra que los empleados y Junta Directiva de ACASA esta consiente del beneficio que generara el sistema.

9. ¿Cree usted que los procesos serán más ágiles con el nuevo sistema?



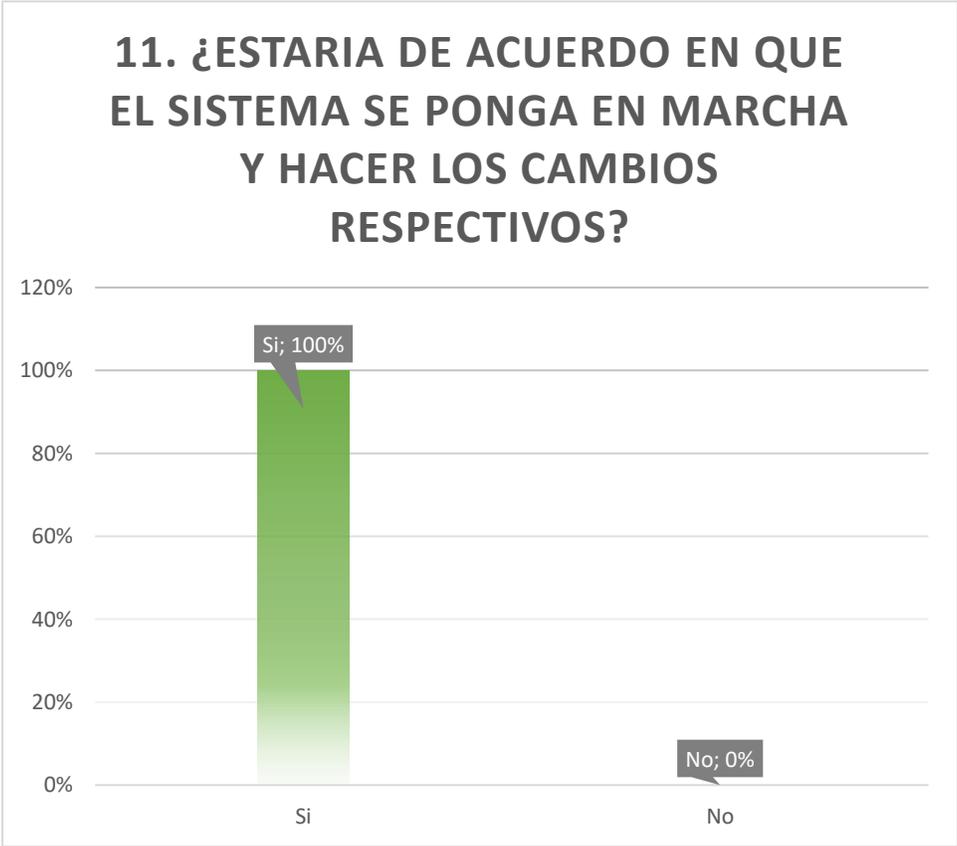
Las personas participantes están de acuerdo totalmente que el sistema informático llegara a agilizar los procesos dentro de la asociación para beneficiar aún más a todos los beneficiarios que pertenecen a ACASA.

10. ¿Llevan un control real de inventario de la organización?



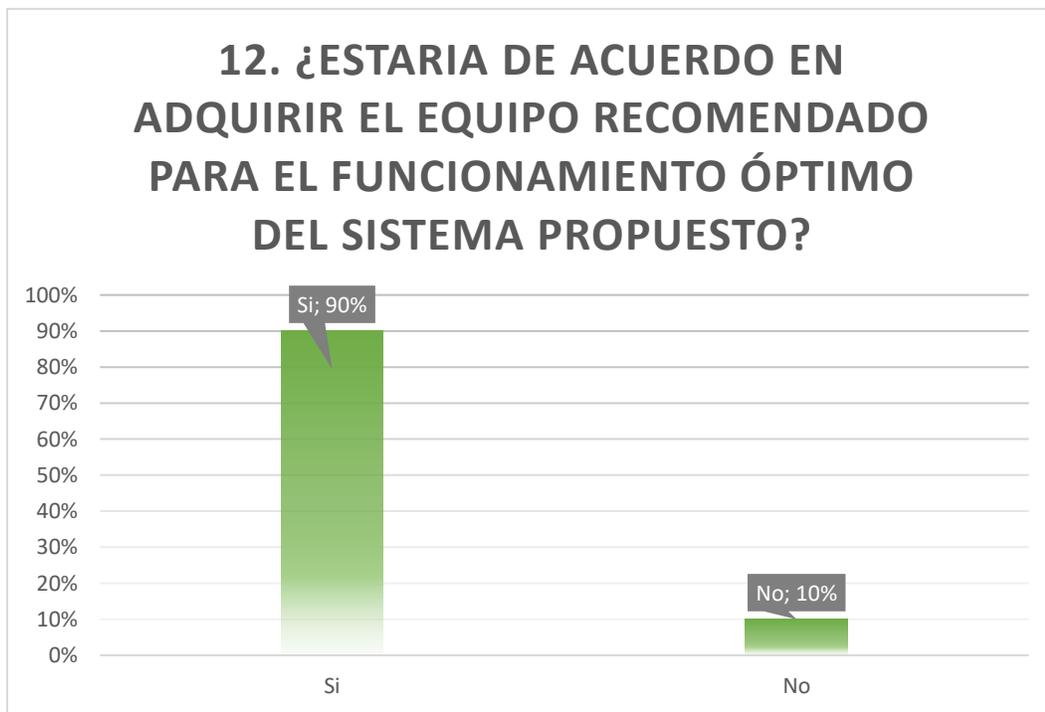
Dentro de la institución no se posee ningún tipo de inventario para mantener un mejor control sobre los activos de la asociación, lo cual puede ocasionar que existan pérdidas o fugas dentro de ACASA.

11. ¿Estaría de acuerdo en que el sistema se ponga en marcha y hacer los cambios respectivos?



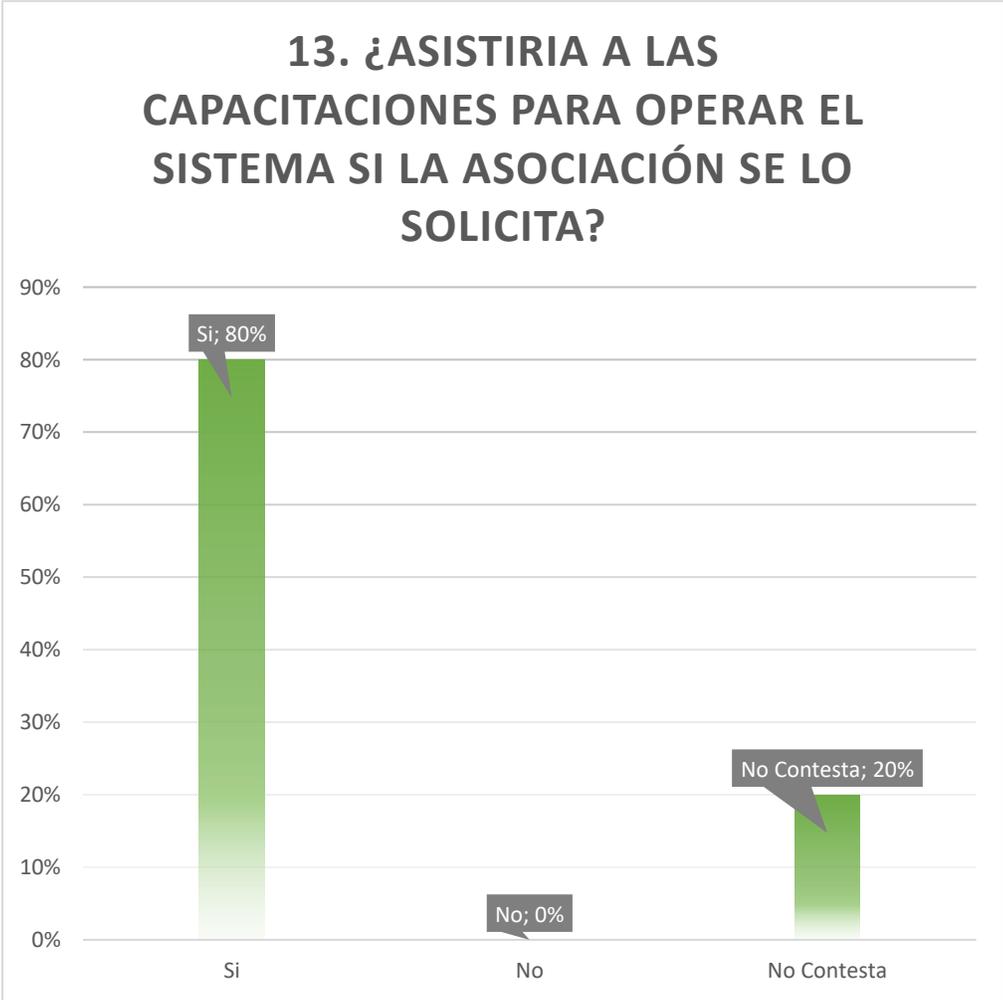
Uno de los aspectos importantes es la aceptación de los empleados y Junta Directiva de ACASA con respecto al sistema informático a la hora de ser puesto en marcha lo cual es aceptado con un 100% de acierto por parte de los entrevistados, beneficiando así la elaboración y continuidad del proyecto.

12. ¿Estaría de acuerdo en adquirir el equipo recomendado para el funcionamiento óptimo del sistema propuesto?



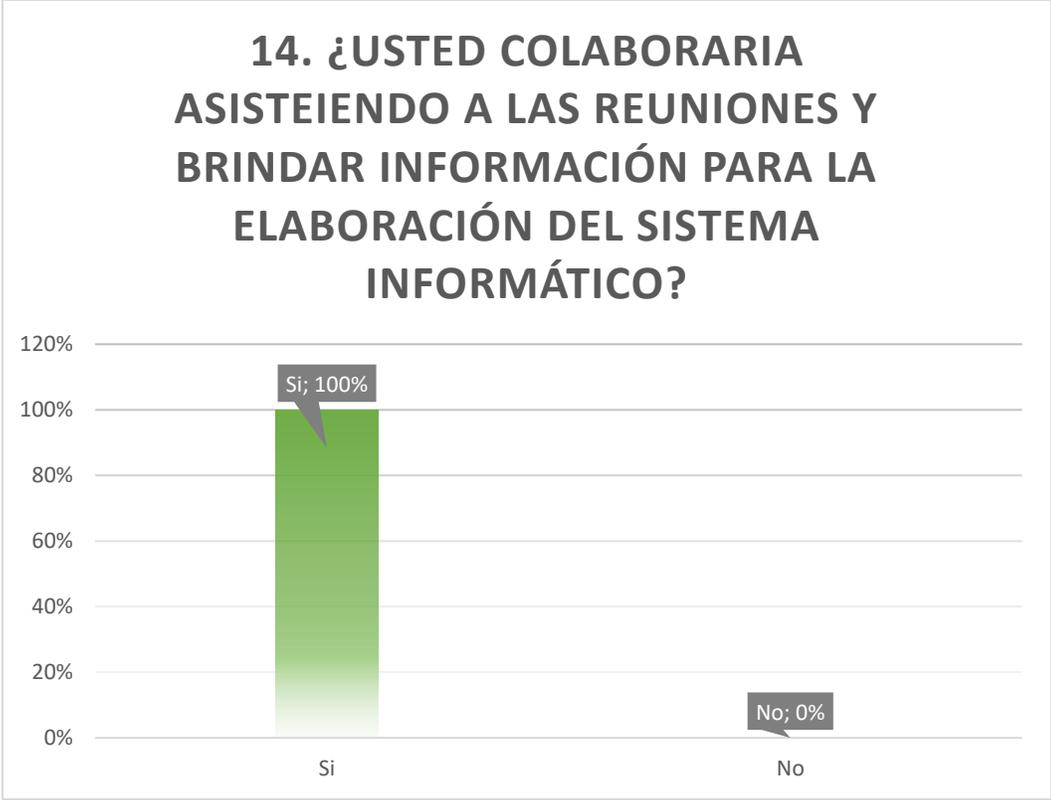
Para la adquisición del equipo informático para ACASA a fin de poder trabajar en las mejores condiciones de todos los encuestados el 90% considera que si está de acuerdo en la adquisición de nuevo equipo informático si así se requiere para sacar el mejor provecho a este.

13. ¿Asistiría a las capacitaciones para operar el sistema si la asociación se lo solicita?



El 80% de los encuetados están de acuerdo en asistir a las capacitaciones mientras que el 20% no contesto a esta pregunta por lo cual es difícil decir que se niegan a la capacitación por parte del equipo de trabajo a la utilización del sistema informático.

14. ¿Usted colaboraría asistiendo a las reuniones y brindar información para la elaboración del sistema informático?



El 100% de los empleados y personal de Junta Directiva consultada en la encuesta está en la firme disposición de asistir a las reuniones y brindar información si así se les solicita lo cual supone una realización del proyecto.

#### 10.4. ANEXO 4: PUESTOS DE ACASA

Nombre del Puesto	Descripción
Presidente	Es el encargado de dirigir la institución y velar por los derechos de los usuarios de ACASA
Vice Presidente	Es el sustituto inmediato del Presidente y se encarga de atender las peticiones de los usuarios
Tesorero	Encargado de llevar las finanzas de la institución, calcular la mejor tarifa de cobro y a los usuarios los cobros de las multas.
Pro Tesorero	Auxilia en todas las actividades del tesorero y en la toma de decisiones
Bombero	Es el delegado de activar y desactivar las bombas de agua así como el mantenimiento de la maquinaria para que trabaje de forma óptima.
Repartidor de Recibos	Encargado de tomar lecturas de los medidores de agua, repartir recibos e invitaciones a reuniones de la asociación.
Secretario	Encargado de llevar el control de solicitudes, pagos, reclamos sugerencias, control de acuerdos, asistencias en las reuniones que se realizan en ACASA.
Pro Secretario	Ayuda al Secretario el cual le delega las actividades que debe de realizar.

Tabla 72: Puestos de ACASA  
Fuente: Presidente ACASA

## 10.5. ANEXO 5: ALMACENAMIENTO DE ACASA



Imagen 39: Almacenamiento de ACASA  
Fuente: ACASA

## 10.6. ANEXO 6: INVERSIÓN INICIAL

En la siguiente tabla se detallan los recursos humanos y materiales que ACASA invertiría en el sistema propuesto.

A continuación, se detalla la inversión en los recursos humanos del sistema propuesto.

Descripción de Equipo	Características	Costo (\$)
DELL LATITUDE E6220	Microprocesador Intel Core i7 2.8 GHz 4 GB de RAM 500 Disco Duro	650.00
TOSHIBA SATELLITE	Microprocesador Intel Core i5 2.4 GHz 4 GB de RAM 750 GB Disco Duro	850.00
CANON IP2810	Impresora de inyección a tinta	25.00
<b>Total</b>		<b>1,525.00</b>

Tabla 73: Hardware de Desarrollo a Utilizar  
Fuente: Presidente ACASA

Nombres	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Cálculo	Depreciación(\$)
DELL LATITUDE E6220	650.00	2	650/2	325.00
TOSHIBA SATELLITE	500.00	2	500/2	425.00
CANON IP2810	25.00	2	25/2	12.50
<b>Total</b>				<b>762.50</b>

Tabla 74: Depreciación de Hardware de Desarrollo  
Fuente: Equipo de Trabajo

El cálculo de la depreciación se realizó con base al artículo 30 de la ley del impuesto sobre la renta, el cual establece una vida útil de dos años. Para hacer la operación se divide el costo del equipo entre los años de vida útil.

Tipo	Versión	Utilidad
Windows 8	8 y 8.1 Pro	Este es el sistema Operativo con el cual se desarrollará el proyecto informático
MYSQL	5.6	Herramienta para elaboración y manipulación de Bases de Datos
Microsoft Office	13.0	Software utilizado para elaborar los documentos a entregar
Mozilla Firefox	40.0	Navegador de preferencia para búsqueda de información y pruebas del sistema
Google Chrome	43.0	Navegador más recomendado para pruebas en la etapa de desarrollo del sistema
Photoshop	CS6	Ésta herramienta informática es de mucha utilidad para la edición de imágenes
Foxit Reader	7.0	Herramienta utilizada para visualizar los informes en PDF
Sublime Text	3.0	Es una herramienta muy útil en programación y diseño de sistemas
StarUML	5.0	Una herramienta muy útil para elaborar diagramas

Tabla 75: Software a Utilizar  
Fuente: Equipo de Trabajo

Descripción de útiles	Unidad de medida	Cantidad	Costo(\$)	Total(\$)
Papel Bond	Resma	10	5.00	50.00
Faster	Caja	1	2.50	2.50
Folder	Paquete	1	10.00	10.00
Lapiceros	Caja	1	2.50	2.50
Refill de inyección a tinta	paquete	1	10.00	10.00
Encuadernado	Unidad	6	3.50	21.00
Empastado	Unidad	4	17.00	68.00
Fotocopias	Unidad	2500	0.02	50.00
<b>Total</b>				<b>214.00</b>

Tabla 76: Recursos Materiales a Utilizar  
Fuente: Equipo de Trabajo

Equipos	Consumo kilowatts	Costo kilowatts(\$)	Estimación horas de uso al mes	Costo mensual(\$)	Total consumo anual(\$)
DELL LATITUDE E6220	0.09009	0.9873	64	5.69	68.28
TOSHIBA SATELITE	0.06498	0.9873	80	5.13	61.56
	0.014	0.9873	16	0.22	2.65
				<b>Total</b>	<b>132.49</b>

Tabla 77: Consumo de Energía Eléctrica  
Fuente: Equipo de Trabajo

Los costos de energía eléctrica fueron consultados en la página oficial de la SIGET

El consumo de energía eléctrica por equipo se determina por la información obtenida de la fuente de carga por cada una de las maquinas. El costo mensual se obtiene a partir del consumo en kilowatts del equipo multiplicado por el costo por kilowatts que a su vez se multiplica por las horas de uso mensual de las maquinas, para obtener el consumo anual solo se multiplica el resultado del costo mensual por los doce meses que comprende el proceso del proyecto.

Característica	Costo mensual(\$)	Costo por hora(\$)	Consumo mensual(\$)	Costo anual(\$)
1MEGA	20	0.028	2.24	26.88
<b>Total</b>				<b>26.88</b>

Tabla 78: Recurso de Internet  
Fuente: Equipo de Trabajo

Nombres	Meses	Sueldos(\$)	Total(\$)
Elenilson Ángel Rivas	12	450	5400
Jairo Misael Chávez	12	450	5400
<b>Sub Total</b>			<b>10800</b>

Tabla 79: Recursos Humanos  
Fuente: Equipo de Trabajo

La información de los salarios se obtuvo a partir de La Bolsa de Trabajo, del periódico La Prensa Gráfica.

Descripción	Costo (\$)
Depreciación de hardware	762.50
Recursos materiales a utilizar	216.00
Consumo de energía eléctrica	132.49

Recurso de internet	26.88
Recursos humanos	10,440.00
Imprevistos (3%)	358.00
<b>Total</b>	<b>11,935.87</b>

Tabla 80: Resumen de Inversión Inicial  
Fuente: Equipo de Trabajo

### 10.7. ANEXO 7: CÁLCULOS EXTRAS FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Tipo de Salario	Cargo	Salario \$	Calculo Total
Salario Mensual	Contador	650	En este caso este es el salario total que se le otorga
Salario por Día	Contador	650	$(650)/30 = 21.667$
Salario por Hora	Contador	650	$(650)/(30 \times 8) = 2.708$
Salario por Minuto	Contador	650	$(650)/(30 \times 8 \times 60) = 0.045$

Tabla 81: Ejemplo de Cálculos del Salario para El Contador de ACASA

Fuente: Presidente de ACASA

Tipo de Salario	Cargo	Salario \$	Calculo Total
Salario Mensual	Secretario	500	En este caso este es el salario total que se le otorga
Salario por Día	Secretario	500	$(500)/30 = 16.667$
Salario por Hora	Secretario	500	$(500)/(30 \times 8) = 2.083$
Salario por Minuto	Secretario	500	$(500)/(30 \times 8 \times 60) = 0.035$

Tabla 82: Ejemplo de cálculos de salario de secretaría ACASA  
Fuente: Creación propia

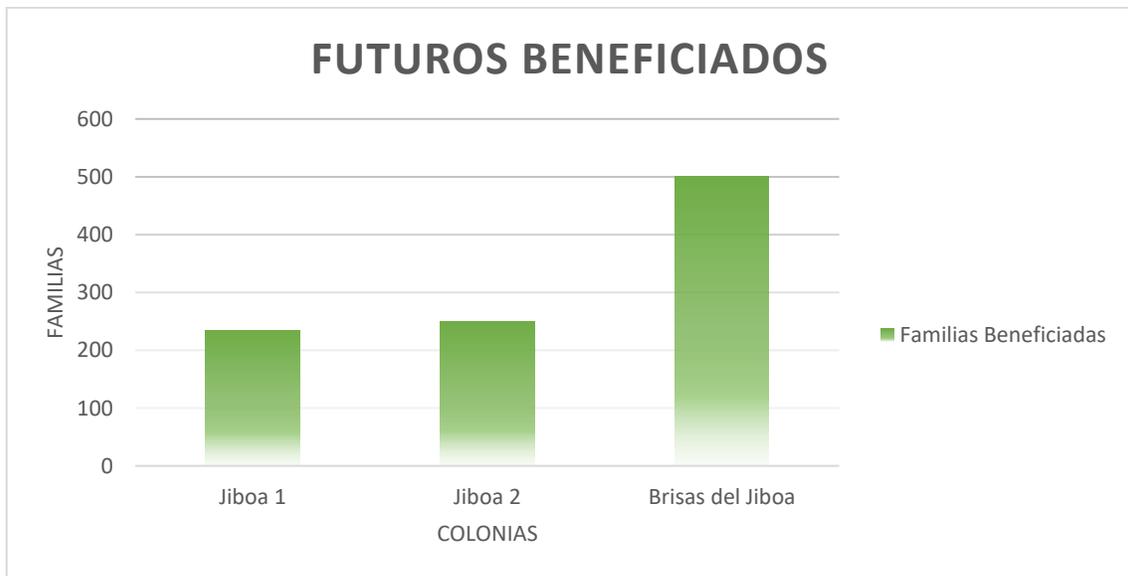
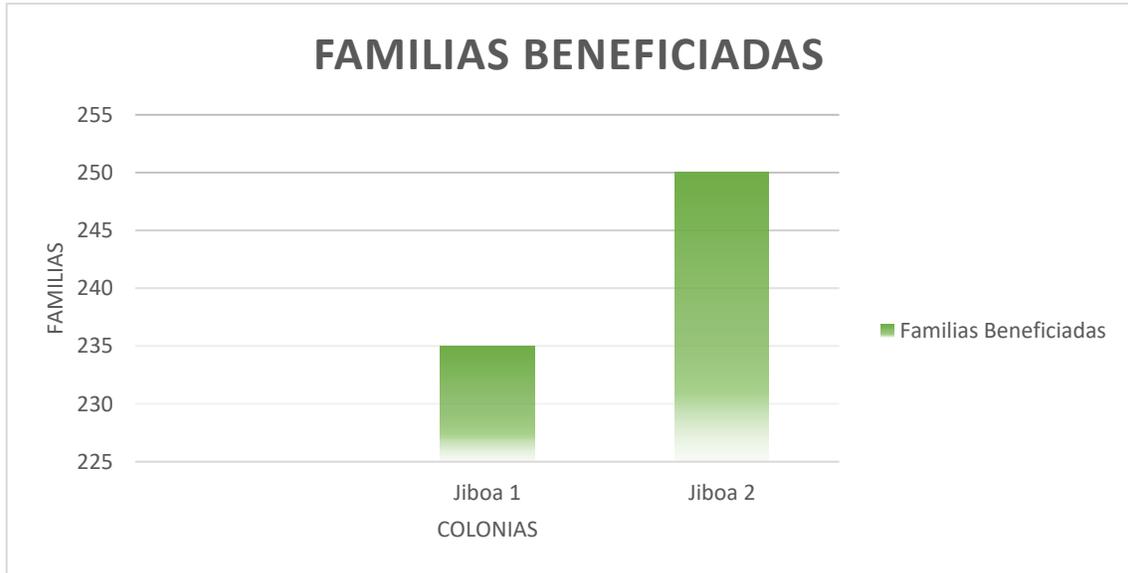
Cada Cálculo que se realiza en las siguientes dos tablas se han realizado para el cargo del contador

Área	Aporte
Minutos Mensual	Estos datos se obtienen de la sumatoria total de los tiempos que necesitan los Recursos Humanos en los Procesos del Sistema Actual (Ver Tabla # 11, Página # 34)
Frecuencia Mensual	Datos obtenidos al realizar la sumatoria total de la frecuencia para la realización de las actividades (Ver Tabla # 12, Página # 35).
Minutos Mensuales en Total	Se obtiene de multiplicar los Minutos Mensuales por la Frecuencia Mensual. Ejemplo: $(395) \times (32) = 12640$
Costo de Empleado por Minutos	Se realizan los cálculos para obtener el salario por cada minuto de trabajo. (Ver Anexo # 6, Página # 96)

Costos Mensuales Totales	Se obtiene de multiplicar los minutos mensuales en total del empleado por el costo por minuto que tiene el empleado Ejemplo: $(0.045 \times 12640) = 570.56$
Costos Anuales Totales	Esta cantidad se obtiene multiplicando los Costos Mensuales Totales por los doce meses que conforman el año. Ejemplo: $(570.56) \times (12) = 6846.67$

Tabla 83: Ejemplo de Cálculos de los Costos Totales en los Procesos Actuales  
Fuente: Creación Propia

10.8. ANEXO 8: GRAFICAS BENEFICIADOS Y FUTUROS BENEFICIADOS DE ACASA



## GLOSARIO

### A

**Asociación:** Es aquella que se constituye bajo razón social la cual se formará con el nombre de uno o más socios, y cuando en ella no figuren los de todos, se añadirán las palabras “y compañía” u otras equivalentes. Todos los socios responden ilimitada y solidariamente por las obligaciones sociales, por ello, todos los socios tienen derecho a participar en la administración de los negocios de la sociedad, pudiendo delegar sus facultades administrativas en uno o varios administradores, que sería el que representará legalmente a la sociedad.

**Amortizar:** Recuperar o compensar los fondos invertidos en alguna empresa.

**Auditoria:** Es una evaluación independiente por la cual los estados financieros de una empresa se presentan para su revisión. Se lleva a cabo por una persona competente que realizan auditoria en contabilidad, independiente y objetivo, conocidos como los auditores o contadores, que luego emiten un informe de auditoría basado en los resultados de la auditoria.

### C

**Contrato:** Pacto o convenio, oral o escrito, entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser cumplidas

**Cualitativos:** Es un proceso dinámico y creativo, en el que los investigadores analizan y clasifican sus propios datos.

### D

**Dicotómicas:** División en dos partes.

**Diagrama:** Dibujo en el que se muestran las relaciones entre las diferentes partes de un conjunto o sistema.

## E

**Estados Financieros:** En el caso de una empresa, los estados financieros básicos son toda la información financiera pertinente, presentada de una manera estructurada y en una forma fácil de entender. Por lo general incluyen cuatro estados financieros básicos, acompañados de una explicación y análisis.

## F

**Factibilidad:** se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

## I

**Implementación:** es la instalación de una aplicación informática, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política

## M

**Malware:** Es software malicioso creado con la intención de introducirse de forma subrepticia en los computadores y causar daño a su usuario o conseguir un beneficio económico a sus expensas.

**Módulos:** Pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica.

**Mora:** es el retraso culpable o deliberado en el cumplimiento de una obligación o deber.

**Mora especial:** dentro de SYSACASA se refiere a la mora modificada para un cliente, esta mora es menor a la mora estándar.

**Mora estándar:** es la mora que genera SYSACASA para los clientes que no han pagado al momento de que los directivos realicen el corte.

## N

**NIF:** Normas de Información Financiera

## P

**Procesos:** Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

## R

**Registro:** Conjunto de datos relacionados entre sí, que constituyen una unidad de información en una base de datos.

## S

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

**Servidor:** Es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.

**Software:** Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

**Spyware:** Son programas que se usan para recoger información sobre una persona o empresa sin su conocimiento o consentimiento. El Spyware a menudo se instala en secreto, bien cuando se descarga un archivo o pulsando en una ventana de publicidad.

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

**SYSACASA:** acrónimo para Sistema informático de ACASA

U

**Usuario:** Dicho de una persona: Que tiene derecho de usar de una cosa ajena con cierta limitación