

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LOS CANTONES LAS MINAS, EL GUAYABO Y
CUTUMAYO EN APASTEPEQUE, SAN VICENTE**

PRESENTADO POR:

**CARLOS DAVID MORALES ORELLANA
DEYVIS ANTONIO AYALA GOMEZ
JENNIFFER JOANNA ABARCA
JUAN ANTONIO BAUTISTA PEREZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DEL 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ALARCÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR:

ING. RUDY WILFREDO CHICAS VILLEGAS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LOS CANTONES LAS MINAS, EL GUAYABO Y
CUTUMAYO EN APASTEPEQUE, SAN VICENTE**

Presentado por:

**CARLOS DAVID MORALES ORELLANA
DEYVIS ANTONIO AYALA GOMEZ
JENNIFFER JOANNA ABARCA
JUAN ANTONIO BAUTISTA PEREZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE

SAN SALVADOR, ABRIL DE 2021

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. RODRIGO ERNESTO VÁSQUEZ ESCALANTE

AGRADECIMIENTOS

DIOS TODO PODEROSO Y
A LA SANTISIMA VIRGEN MARIA:

Por haberme iluminado y darme sabiduría que solo ellos pueden proveer para lograr con éxito la culminación de mi carrera.

A MIS PADRES:

Carlos Víctor Morales Gómez y Ana Rosario Orellana de Morales por ser mis ejemplos a seguir, por apoyarme incondicionalmente quien con mucha paciencia y amor me orientaron durante todo el proceso de formación profesional en mi vida.

A MIS HERMANAS Y HERMANO:

Ana Margarita, Brenda Yamileth, José Carlos (De grata recordación) por apoyarme y darme ánimos. Por sus consejos, comprensión y cariño.

A MI ASESOR:

Ing. Rodrigo Ernesto Vásquez Escalante por su orientación y gran ayuda para lograr con éxito la culminación de este proyecto.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Joanna Abarca, Deyvis Ayala y Juan Antonio, por su amistad, apoyo y cariño durante todos los años de formación que compartimos juntos.

CARLOS DAVID MORALES ORELLANA

AGRADECIMIENTOS

DIOS TODO PODEROSO Y
A LA SANTISIMA VIRGEN MARIA:

Por ser mí guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A MIS PADRES:

María de Jesús Pérez Flores, quien ha sido mi motor y mi mayor inspiración. Que, a través de su amor, paciencia, buenos valores y sacrificios han ayudado a trazar mi camino profesional. Gracias a mi madre soy quien soy, orgullosamente y con la cara muy en alto le agradezco.

A MIS HERMANA:

Doris Estephanie Cerón Pérez, por estar siempre presente acompañándome en los momentos difíciles y por el apoyo moral que me brindo a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A MI ASESOR:

Ing. Rodrigo Ernesto Vásquez Escalante por su orientación muy profesional que desempeña.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Joanna Abarca, Deyvis Ayala y Carlos Morales, por su amistad, apoyo y cariño durante todos los años de formación que compartimos juntos.

JUAN ANTONIO BAUTISTA PEREZ

AGRADECIMIENTOS

A JESUSCRISTO MI DIOS Y MI SALVADOR:

Gracias doy a mi padre celestial por guiarme en este camino lleno de momentos difíciles, en los cuales me ha consolado y me ha dado fortaleza para continuar.

A MI FAMILIA:

A mi madre Rosa Irma Abarca por su apoyo incondicional en todos mis años de formación, a mi tío Nelson Abarca que siempre me brindo una mano amiga cuando lo necesite, a todos mis familiares que de una u otra manera me han ayudado en este camino, a mi papá Oscar Armando Carrillo por darme la vida.

A MI ESPOSO:

Carlos Enrique González M. por su amor y apoyo incondicionales, por su esfuerzo durante este periodo de mi formación profesional a su familia por ayudarnos cuando lo necesitamos.

A MI HIJA:

Sofía que ha soportado todos los momentos en los que no he podido acompañarla y aun así me sigue brindando su amor y cariño.

A MI ASESOR:

Ing. Rodrigo Ernesto Vásquez por su orientación y comprensión en la realización de este proyecto, así como por su esfuerzo para que se pudiera culminar con éxito.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Deyvis Ayala, Carlos Morales y Juan Antonio Bautista, por su apoyo y dedicación en la realización de este proyecto, por no rendirse a pesar de las adversidades que hemos enfrentado.

JENNIFFER JOANNA ABARCA

AGRADECIMIENTOS

DIOS TODO PODEROSO Y
A LA SANTISIMA VIRGEN MARIA:

Por brindarme la sabiduría, la fortaleza y el entendimiento que me han permitido no desmayar en mis estudios y culminar mi carrera profesional.

A MIS PADRES:

Antonio Ayala y Juana Gomez (Q.D.D.G) que siempre han sido mi fortaleza, acompañándome en cada momento de mi vida, mejorándome cada día con sus enseñanzas y orientaciones.

A MIS HERMANAS Y HERMANOS:

Por otorgarme su apoyo familiar emocional que siempre me ha permitido sentirme orgullosos y agradecido de cada uno de ellos.

A MI ASESOR:

Ing. Rodrigo Ernesto Vásquez Escalante por su valiosa ayuda orientándonos y guiándonos en cada paso de esta etapa.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Joanna Abarca, Juan Antonio y Carlos Morales, por su amistad, apoyo y cariño durante todos los años de formación que compartimos juntos.

DEYVIS ANTONIO AYALA GOMEZ

INDICE GENERAL

Generalidades

INTRODUCCIÓN	ii
OBJETIVOS.....	iv
OBJETIVO GENERAL	iv
OBJETIVOS ESPECIFICOS	iv
ALCANCES.....	v
LIMITACIONES	ix
JUSTIFICACIÓN	x
IMPORTANCIA.....	xii
UBICACIÓN DE APASTEPEQUE	xiv

Capítulo I: Marco Teórico

1.1 MARCO TEÓRICO	3
1.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	5
1.2.2 Enfoque de sistemas	6
1.2.3 Diagrama de Ishikawa	6
1.2.4 Matriz FODA.....	9
1.2.5 BPMN	10
1.2.6 Lenguaje de Modelado Unificado	12
1.2.7 Diagramas de secuencia.....	13
1.2.8 Modelo de dominio del sistema	14
1.3 Herramientas a utilizar.....	15

Capitulo II: Situación Actual

INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVOS.....	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
2.1 Conclusión de la entrevista.....	19
2.2 Antecedentes	19
2.2.1 Situación Actual	20
2.2.2 Descripción.....	21
2.3 Enfoque de sistemas de la situación actual	22

2.3.1 Descripción de las entradas	22
2.3.2 Flujos de trabajos Actuales	23
2.3.2.1 Registro de un nuevo cliente.....	24
2.3.2.2 Comprar productos (Insumos).....	25
2.3.2.3 Toma de lectura y emision de recibos.....	26
2.3.2.4 Control de cobros	27
2.3.3 Descripción de las salidas	28
2.4 Metodología de desarrollo del software	28
2.4.1 Factor de Decisión	29
2.4.2 Definición	31
2.4.3 Fases de la metodología modelo en cascada.....	32
2.5 Planteamiento del Problema	35
2.5.1 Diagrama de Ishikawa	37
2.5.1.2 Matriz FODA a partir del diagrama de Ishikawa.....	38
2.6 ENFOQUE DE SISTEMAS PROPUESTO.....	39
2.6.1 DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO.....	40
2.7 Descripción de los procesos propuestos que se realizaran con la ayuda del sistema	41
2.7.1 Registro de un nuevo cliente.....	41
2.7.2 Lectura de medidores.....	42
2.7.3 Emisión de recibos.....	43
2.7.4 Control de pagos.....	44
2.7.5 Registro de Inventario	45
2.7.6 Promoción de Mechas	46
2.7.7 Determinación de otros recargos	47
2.7.8 Seguridad	48
2.8 Descripción de las salidas	49

Capitulo III: Determinación de Requerimientos

INTRODUCCIÓN	51
OBJETIVOS.....	51
Objetivo general:.....	51
Objetivos específicos:.....	51
3.1 Determinación de los requerimientos.....	52

3.1.1	Requerimientos Funcionales	52
3.2	Listado de requerimientos funcionales.....	54
4.3	Listado de requerimientos No funcionales.....	70
3.4	Requerimientos de desarrollo	74
3.4.1	Sistema gestor de bases de datos.....	74
3.4.2	Lenguaje de programación.....	75
3.4.3	Requerimientos del equipo	76
3.4.4	Equipo de desarrollo	78
3.4.5	Modelo de dominio	79
4.1	Lista actor objetivo	80
4.2	Casos de uso.....	82
4.2.1	Diagrama general de casos de uso.....	82
4.2.2	Caso de Uso del Módulo de Administración del Sistema.....	83
4.2.2.1	Diagrama de secuencias gestion de usuarios.....	90
4.2.2.2	Diagrama de secuencias gestión de configuración de estándares.....	91
4.2.3	Caso de uso módulo de clientes	92
4.2.3.1	Diagrama de secuencias gestión de solicitud de clientes	99
4.2.3.2	Diagrama de secuencias gestión de clientes.....	100
4.2.4	Caso de Uso del Módulo de Inventario.....	101
4.2.4.1	Diagrama de secuencias gestión de compra- crear petición	108
4.2.4.2	Diagrama de secuencias gestión de compras-procesar compra	109
4.2.4.3	Diagrama de secuencias registrar compra	110
4.2.4.4	Diagrama de secuencias gestión de inventario- productos	111
4.2.4.5	Diagrama de secuencias gestión de inventario-registrar entradas	112
4.2.4.6	Diagrama de secuencias gestión de inventario-registrar salidas.....	113
4.2.5	Caso de Uso del Módulo de Llenado y Emisión de Recibos	114
4.2.5.1	Diagrama de secuencias llenado de recibos.....	118
4.2.5.2	Diagrama de secuencias cargar lecturas	119
4.2.5.3	Diagrama de secuencias actualizar registros	120
4.2.5.4	Diagrama de secuencias impresión de recibos	121
4.2.6	Caso de Uso del Módulo de Cobros y Cliente	122
4.2.6.1	Diagrama de secuencias gestión de cobros y clientes	125

4.2.7 Caso de Uso del Módulo Promoción de Servicios y delegación de encargados.....	126
4.2.7.1 Diagrama de secuencias delegar personal.....	130
4.2.7.2 Diagrama de secuencias promocionar mechas disponibles	131
4.2.8 Caso de Uso del Módulo Gestión de Informes	132
4.2.8.1 Diagrama de secuencias generación de informes	142

Capítulo IV: Diseño del Sistema

INTRODUCCIÓN	144
OBJETIVOS.....	144
Objetivo general:	144
Objetivos específicos:	144
5.1 Estándares del diseño de datos.....	145
5.1.1 Estándar de pantallas de entrada de datos	145
5.1.2 Estándares para diseño de interfaces de salida.	145
5.1.3 Estándares para Mensajes.....	146
5.1.4 Estándares para Diseño de la Base de Datos	148
5.1.5 Estándar de programación.....	150
5.1.6 Descripción de iconos de sistema	152
5.1.7 Pantallas principales del sistema.....	153
Módulo de clientes.....	157
Lista de solicitudes	159
Solicitudes rechazadas	160
Buscar cliente.....	160
Categorías dentro del Modulo Clientes.....	161
Buscar Usuarios en el sistema	162
Dar de Baja Usuario.....	162
Dar de Alta Usuario	163
Lecturas.....	164
Modulo de Proveedores	167
Registro de compra	171
Ver entradas	172
Ver salidas.....	173
Crear peticiones.....	174

Ver solicitudes pendientes	174
Registrar Comunidad	177
Registrar un Sector	178
Registra tipo de Servicio	178
Gestion de Costos	179
Gestion de Estándares.....	179
Costo del agua.....	180
Modulo de Backup	180
Aplicación Móvil	181
Inicio de sesión.....	181
Listado de Clientes	182
Ingresar Lectura.....	183
5.1.8 Diagrama conceptual de la base de datos.....	184
5.1.9 Diagrama lógico de la base de datos	185
5.1.10 Diagrama físico de la base de datos	186
Diccionario de datos.....	187
CONCLUSIONES.....	200
RECOMENDACIONES.....	201
GLOSARIO	202
BIBLIOGRAFÍA.....	206
ANEXOS	208

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estimación de reducción de tiempo para el proceso de llenado y emisión de recibos	xi
---	----

Capítulo I: Marco Teórico

Tabla 2 Definición de símbolos de diagramas de procesos	10
Tabla 3 Herramientas específicas de software a utilizar para el desarrollo del sistema	15

Capítulo III: Determinación de Requerimientos

Tabla 4 Formato para la descripción de requerimientos.....	53
Tabla 5 Requerimiento funcional registrar usuarios del sistema	54

Tabla 6	Requerimiento funcional dar de baja a usuario del sistema	54
Tabla 7	Requerimiento funcional definición de estándares (multas o recargos)	55
Tabla 8	Requerimiento funcional de crear expediente de cliente	56
Tabla 9	Requerimiento funcional dar de baja al cliente del sistema	57
Tabla 10	Requerimiento funcional promoción de mechas disponibles	58
Tabla 11	Requerimiento funcional lectura de micro medidor	59
Tabla 12	Requerimiento funcional cargar las lecturas del consumo en el sistema	60
Tabla 13	Requerimiento funcional determinar los recargos y multas a los clientes	61
Tabla 14	Requerimiento funcional llenado y emisión de recibo	62
Tabla 15	Requerimiento funcional de llenar solicitud de compras	63
Tabla 16	Requerimiento funcional de registrar una compra	63
Tabla 17	Requerimiento funcional guardar historial de compras	64
Tabla 18	Requerimiento funcional de alerta en stock de productos	65
Tabla 19	Requerimiento funcional de registrar un producto en el inventario	66
Tabla 20	Requerimiento funcional de registrar salida de un producto en el inventario	67
Tabla 21	Requerimiento funcional de registrar un proveedor	68
Tabla 22	Requerimiento funcional de dar de baja un proveedor	69
Tabla 23	Requerimiento funcional de cargar documento del banco	69
Tabla 24	Requerimiento funcional de actualizar historial de pagos de clientes para su estratificación	70
Tabla 25	Requerimiento no funcional integridad de datos	71
Tabla 26	Requerimiento no funcional interfaz amigable	72
Tabla 27	Requerimiento no funcional disponibilidad	72
Tabla 28	Requerimiento no funcional escalabilidad	73
Tabla 29	Requerimiento no funcional portabilidad	73
Tabla 30	Comparación de los SGBD Mysql y PostgreSQL	74
Tabla 31	Comparativo entre los dos lenguajes de programación más populares	75
Tabla 32	Requerimientos de software de desarrollo	77
Tabla 33	Especificación de hardware del equipo de desarrollo	78
Tabla 34	Lista Actor Objetivo	80
Tabla 35	Caso de uso iniciar sesión en el sistema	84
Tabla 36	Caso de uso crear usuario administrativo	84
Tabla 37	Caso de uso crear usuario	85
Tabla 38	Caso de uso Dar de Baja	85
Tabla 39	Caso de uso Dar de alta	86
Tabla 40	Caso de uso generar backup	86
Tabla 41	Caso de uso restaurar backup	87
Tabla 42	Caso de uso definir costo por instalación	87
Tabla 43	Caso de uso definir tiempos de privilegios para impago	88
Tabla 44	Caso uso definir multas por impago	89
Tabla 45	Caso de uso crear expediente	93
Tabla 46	Caso de uso buscar cliente	93
Tabla 47	Caso de uso dar de alta un cliente	94
Tabla 48	Caso de uso dar de baja a un cliente	95

Tabla 49 Caso de uso gestionar solicitudes	96
Tabla 50 Caso de uso notificar al cliente.....	96
Tabla 51 Caso de uso llenar solicitud	97
Tabla 52 Caso de uso pasar solicitud a junta.....	97
Tabla 53 Caso de uso pasar solicitud a aprobada	98
Tabla 54 Caso de uso crear solicitud de compra	102
Tabla 55 Caso de uso trasladar solicitud a junta	103
Tabla 56 Caso de uso procesar compra.....	104
Tabla 57 Caso de uso registrar compra en el sistema	104
Tabla 58 Caso de uso registrar un producto.....	105
Tabla 59 Caso de uso dar de baja un producto	105
Tabla 60 Caso de uso registrar entrada de producto al inventario	106
Tabla 61 Caso de uso registrar salida de producto al inventario.....	106
Tabla 62 Caso de uso revisión de existencias.....	107
Tabla 63 Caso de uso de lecturas de consumo	115
Tabla 64 Caso de uso cargar lecturas y actualizar registros de consumo	116
Tabla 65 Caso de uso generar recibo.....	117
Tabla 66 Caso de uso imprimir recibo	117
Tabla 67 Caso de uso cargar informe de pagos del banco.....	123
Tabla 68 Caso de uso actualizar récord de pagos de los clientes	123
Tabla 69 Caso de uso categorizar clientes por récord de pago	124
Tabla 70 Caso de uso promoción de mechas disponibles.....	127
Tabla 71 Caso de uso actualizar listado de mechas disponibles.....	128
Tabla 72 Caso de uso delegar encargados.....	129
Tabla 73 Caso de uso informe mensual de pagos	133
Tabla 74 Caso de uso informe récord de clientes	133
Tabla 75 Caso de uso informe clientes en riesgo de desconexión.....	134
Tabla 76 Caso de uso informe de inventario en un periodo específico.....	134
Tabla 77 Caso de uso informe de entradas o salidas de inventario	135
Tabla 78 Caso de uso informe de stock mínimo por producto.....	135
Tabla 79 Caso de uso informe de stock mínimo	136
Tabla 80 Caso de uso informe de entradas y salidas de inventario	136
Tabla 81 Caso de uso informe de inventario.....	137
Tabla 82 Caso de uso informe de entradas y salidas de insumos.....	138
Tabla 83 Caso de uso informe de clientes en proceso de desconexión.....	139
Tabla 84 Caso de uso informe de servicios disponibles	140
Tabla 85 Caso de uso informe de inventario general	141

Capítulo IV: Diseño del Sistema

Tabla 86 Estándares para la base de datos	148
Tabla 87 Descripción de iconos del sistema	152
Tabla 88 Tablas existentes de la base de datos	187
Tabla 89 Tabla auxiliar de la base de datos	188

Tabla 90	Tabla clientes de la base de datos	189
Tabla 91	Tabla de cobros en la base de datos	190
Tabla 92	Tabla de costo comercial en la base de datos	190
Tabla 93	Tabla que representa el costo comercial en la base de datos	191
Tabla 94	Tabla entrar en la base de datos	191
Tabla 95	Tabla estándar en la base de datos	192
Tabla 96	Tabla Historial en la base de datos	192
Tabla 97	Tabla insumos en la base de datos	193
Tabla 98	Tabla insuproveedor en la base de datos	193
Tabla 99	Tabla inve en la base de datos	194
Tabla 100	Tabla Lecturas en la base de datos	194
Tabla 101	Tabla personal en la base de datos	195
Tabla 102	Tabla recargo en la base de datos	195
Tabla 103	Tabla roles en la base de datos	196
Tabla 104	Tabla salir en la base de datos	196
Tabla 105	Tabla sector en la base de datos	197
Tabla 106	Tabla servicios en la base de datos	197
Tabla 107	Tabla socomunidades en la base de datos	198
Tabla 108	Tabla tipo_servicio en la base de datos	198
Tabla 109	Tabla usuario en la base de datos	199
Tabla 110	Tabla bitacora_sesion en la base de datos	199

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Departamento de San Vicente, vista del Municipio de Apastepeque en la página de municipios de El Salvador <http://www.municipiosdeelsalvador.com/san-vicente/apastepeque> . xiv

Capítulo I: Marco Teórico

Figura 2: Ejemplo de Enfoque de sistemas	6
Figura 3: Ejemplo de diagrama de Ishikawa	7
Figura 4: Ejemplo de Matriz FODA	10
Figura 5: Ejemplo de diagrama de Caso de uso	13
Figura 6: Ejemplo de Diagrama de Secuencia	14

Capítulo II: Situación Actual

Figura 7: Enfoque de sistemas de la situación actual.	22
Figura 8: Modelo del proceso para registrar un cliente	24
Figura 9: Modelo del proceso comprar productos	25
Figura 10: Modelo del proceso toma de lectura y emisión de recibos.....	26
Figura 11: Modelo del proceso de control de cobros	27
Figura 12: Comparación entre la metodología en Cascada y la metodología SCRUM.....	30
Figura 13: Ciclo de vida clásico	32
Figura 14: Diagrama de Ishikawa de la situación actual en la Junta de Agua JASAPCAZU	37
Figura 15: FODA sobre la Junta de Agua JASAPCAZU a partir del diagrama de causa y efecto	38
Figura 16: Enfoque de sistemas propuesto	39
Figura 17: Diagrama del proceso de registro de un nuevo cliente	41
Figura 18: Diagrama para el proceso de lectura de medidores	42
Figura 19: Diagrama para el proceso de emisión de recibos	43
Figura 20: Diagrama para el control de pagos.....	44
Figura 21: Diagrama para el proceso de registro de inventario	45
Figura 22: Diagrama para el proceso de promoción de mechas	46
Figura 23: Diagrama para el proceso de determinación de otros recargos.....	47
Figura 24: Diagrama para el proceso de Seguridad	48

Capítulo III: Determinación de Requerimientos

Figura 25: Diagrama de caso de uso general.....	82
--	----

<i>Figura 26:</i> Diagrama de caso de uso de Administración del sistema	83
<i>Figura 27:</i> Diagrama de secuencias gestión de usuarios.....	90
<i>Figura 28:</i> Diagrama de secuencias gestión de configuración	91
<i>Figura 29:</i> Caso de uso clientes.....	92
<i>Figura 30:</i> Diagrama de secuencias gestión de solicitudes clientes	99
<i>Figura 31:</i> Diagrama de secuencia gestión de clientes.....	100
<i>Figura 32:</i> Caso de uso inventario	101
<i>Figura 33:</i> Diagrama de secuencias gestión de compra- crear petición	108
<i>Figura 34:</i> Diagrama de secuencias gestión de compras- procesar compra	109
<i>Figura 35:</i> Diagrama de secuencias registrar compra.....	110
<i>Figura 36:</i> Diagrama de secuencias gestión de inventario- productos	111
<i>Figura 37:</i> Diagrama de secuencias gestión de inventario- registrar entradas	112
<i>Figura 38:</i> Diagrama de secuencias gestión de inventario- registrar salidas	113
<i>Figura 39:</i> Caso de uso llenado y emisión de recibos.....	114
<i>Figura 40:</i> Diagrama de secuencia llenado de recibo	118
<i>Figura 41:</i> Diagrama de secuencia cargar lecturas	119
<i>Figura 42:</i> Diagrama de secuencia actualizar registros.....	120
<i>Figura 43:</i> Diagrama de secuencia impresión de recibo	121
<i>Figura 44:</i> Caso de uso gestión de cobros y clientes	122
<i>Figura 45:</i> Diagrama de secuencia gestión de cobros y clientes.....	125
<i>Figura 46:</i> Caso de uso promoción de servicios y operaciones	126
<i>Figura 47:</i> Diagrama de secuencia delegar personal.....	130
<i>Figura 48:</i> Diagrama de secuencia promocionar mechas disponibles.....	131
<i>Figura 49:</i> Caso de uso gestión de informes	132
<i>Figura 50:</i> Diagrama de secuencia informes superiores e inferiores	142

Capítulo IV: Diseño del Sistema

<i>Figura 51:</i> Estándar de pantallas de entrada de datos	145
<i>Figura 52:</i> Estándar de pantallas de salida de datos	146
<i>Figura 53:</i> Estándar de mensaje de éxito	146
<i>Figura 54:</i> Estándar de mensaje de advertencia	147
<i>Figura 55:</i> Estándar de mensaje de error	147
<i>Figura 56:</i> Pantalla de entrada al sistema.....	154
<i>Figura 57:</i> Pantalla de recuperación de contraseña	155
<i>Figura 58:</i> Pantalla de inicio del sistema.....	155
<i>Figura 59:</i> Pantalla de descripción de secciones en el sistema	156
<i>Figura 60:</i> Pantalla que muestra el contenido del módulo de clientes.	157
<i>Figura 61:</i> Pantalla registrar un nuevo cliente.....	158
<i>Figura 62:</i> Pantalla que muestra la lista de solicitudes pendientes	159
<i>Figura 63:</i> Pantalla de solicitudes aprobadas.....	159
<i>Figura 64:</i> Pantalla de solicitudes rechazadas.....	160
<i>Figura 65:</i> Pantalla de buscar clientes	160
<i>Figura 66:</i> Pantalla que muestra la primera categoría en la que puede estar un cliente.....	161

Figura 67: Pantalla principal del módulo de Usuarios	161
Figura 68: Pantalla de buscar usuario en el sistema	162
Figura 69: Pantalla dar de baja usuario	162
Figura 70: Pantalla dar de alta usuario	163
Figura 71: Pantalla principal del módulo de cobros	163
Figura 72: Pantalla imprimir recibos	164
Figura 73: Pantalla principal de las lecturas.....	164
Figura 74: Pantalla registrar personal de campo.....	165
Figura 75: Pantalla buscar personal.....	165
Figura 76: Pantalla dar de alta en el módulo de lecturas	166
Figura 77: Pantalla dar de baja en el módulo de lecturas	166
Figura 78: Pantalla principal del módulo de proveedores.....	167
Figura 79: Pantalla registrar proveedor	167
Figura 80: Pantalla de buscar un proveedor.....	168
Figura 81: Pantalla dar de alta proveedores.....	168
Figura 82: Pantalla principal del módulo de insumos	169
Figura 83: Pantalla registrar un nuevo insumo	169
Figura 84: Pantalla que muestra el listado de insumos que se tienen	170
Figura 85: Pantalla principal del módulo de compras	170
Figura 86: Pantalla para registrar una nueva compra.....	171
Figura 87: Pantalla principal del módulo de inventario.....	171
Figura 88: Pantalla para ver y actualizar el inventario.....	172
Figura 89: Pantalla que nos muestra el historial de entradas.....	172
Figura 90: Pantalla que nos muestra el historial de las salidas de insumos	173
Figura 91: Pantalla principal del módulo de servicios	173
Figura 92: Pantalla para crear nuevas peticiones de servicio.....	174
Figura 93: Pantalla que muestra las peticiones pendientes	174
Figura 94: Pantalla que muestra las peticiones solventadas.....	175
Figura 95: Pantalla principal del módulo de reportes.....	175
Figura 96: Pantalla que muestra un ejemplo de reporte	176
Figura 97: Pantalla que nos muestra el manual de usuario.....	176
Figura 98: Pantalla principal del módulo de configuraciones	177
Figura 99: Pantalla que registra una comunidad.....	177
Figura 100: Pantalla que registra un nuevo sector.....	178
Figura 101: Pantalla que registra un nuevo servicio.....	178
Figura 102: Pantalla principal del sub-módulo de gestión de cobros	179
Figura 103: Pantalla que contiene el sub-menú de gestión d estándares	179
Figura 104: Pantalla que define el costo del agua	180
Figura 105: Pantalla principal del módulo de backup	180
Figura 106: Pantalla de inicio de sesión en la App Móvil.....	181
Figura 107: Listado de clientes en la App	182
Figura 108: Pantalla ingresar lectura en la App	183
Figura 109: Diagrama conceptual de la base de datos	184

<i>Figura 110: Diagrama lógico de la base de datos</i>	185
<i>Figura 111: Diagrama físico de la base de datos</i>	186

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN

Los procesos para una gestión administrativa en una entidad dedicada al abastecimiento de agua deben ser eficientes, ágiles y libres de sesgo, que permitan atender las necesidades que demanden los beneficiarios del vital líquido. Por ende, la creación e implementación de una herramienta informática es de gran utilidad para estas empresas ya que con ello se contribuye a la realización de estos procesos de una mejor manera.

En el presente documento se plasma cada una de las etapas que se realizaron durante el desarrollo del SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LOS CANTONES LAS MINAS, EL GUAYABO Y CUTUMAYO EN APASTEPEQUE, SAN VICENTE.

Haciendo mención que, para este proyecto, gestión administrativa se refiere a la administración en particular de tres macro procesos, los cuales son: Inventario, Facturación y Cuentas por cobrar. Procesos que se presentan detalladamente a lo largo de los cinco capítulos numerados que componen este documento.

Dando inicio con la lectura, se encuentran las generalidades del documento, los objetivos tanto general como específicos, la delimitación del sistema representada en los alcances, la importancia del desarrollo de este trabajo y otros apartados relevantes.

Otro de los componentes de este documento es el marco teórico, compuesto de datos históricos de la empresa, tal como reseña de su fundación y el porqué de su creación, además se definen las técnicas y herramientas de recolección de datos empleadas para la descripción de la problemática a la cual se da solución con el sistema informático desarrollado.

En el capítulo dos, se encuentra el análisis de la problemática, la descripción de la situación actual de la empresa, una conclusión obtenida de la aplicación de las herramientas de recolección de datos, antecedentes, el enfoque de sistemas de la situación actual y la descripción de los procesos mediante diagramas BPMN para una mayor comprensión de las actividades.

De igual manera se detalla la metodología utilizada para el desarrollo del software y los criterios de decisión que permitieron la elección de esta metodología conocida comúnmente como ciclo de vida de desarrollo de software en Cascada

Con base al análisis realizado en la empresa, se formulan y se presentan los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos, divididos en requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales describen el comportamiento del sistema y los elementos necesarios para el funcionamiento del mismo.

Para el análisis de los requisitos encontrados se utiliza el lenguaje de modelado que permite una comprensión técnica de la funcionalidad del sistema, mediante el diagrama general de casos de uso, el cual se divide en módulos que son diagramados describiendo cada uno detalladamente, se especifican objetivos, los actores, precondición e interacción entre el sistema y el usuario.

En el diseño del sistema, se especifican los estándares utilizados en las interfaces de usuario, así como para la base de datos y código fuente; seguidamente se presenta y se describe la funcionalidad de las vistas o interfaces de usuarios que componen el sistema.

Posteriormente se presenta el diccionario de datos, el cual contiene todas las especificaciones de las tablas de la base de datos. También se muestra el diseño de la seguridad para el sistema con el objetivo de proporcionar integridad, disponibilidad y confiabilidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema informático en ambiente web, integrado para facilitar la realización de los procesos de emisión de facturas, control de cuentas por cobrar y mantenimiento de inventario en la Junta Administradora De Abastecimiento de Agua Potable en los cantones las Minas, el Guayabo y Cutumayo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Salvaguardar la información registrada de los clientes mediante la creación de roles que garanticen el acceso.
- Disponer de un registro digital y organizado del inventario de la empresa.
- Capturar las lecturas del consumo de agua registradas en el medidor instalado en la conexión del servicio de cada cliente a través de una App Móvil.
- Reducir de 5 a 2 días el tiempo para el proceso de llenado y emisión de recibos a través de la realización de cálculos internos adheridos al sistema.
- Suministrar información inmediata ante cualquier reclamo sobre el consumo de agua mensual de los clientes.
- Detectar clientes en riesgo de desconexión del servicio mediante un componente de alertas del sistema que notifique al administrador los retrasos en los pagos.

ALCANCES

Describen los macro procesos que se realizan para efectos administrativos, detallando la funcionalidad de cada uno, además se resaltan los aspectos de estos macro procesos a los cuales el sistema dará soporte, estos macro procesos son Inventario, Facturación y Cuentas por cobrar, que serían los módulos principales del sistema.

➤ **Proceso registro de un nuevo cliente:** Cuando un nuevo cliente desea el servicio de agua, primero debe retirar un formulario para llenarlo y entregarlo a administración como solicitud del servicio con sus datos personales y otras peticiones de interés, el cual posteriormente es revisado por las autoridades correspondientes, quienes evalúan las condiciones que debe cumplir cada solicitante para determinar si se aprueba o no dicha solicitud. Si ésta se aprueba se procede al registro del cliente como tal en una hoja de Excel, asignando un número de sector, número de micro medidor y la cuota que debe cancelar la cual puede variar dependiendo el consumo.

El sistema propuesto dará soporte al proceso de registrar clientes, reduciendo los tiempos de respuesta ya que no será necesario retirar la solicitud dado que se hará la captura de los datos de cada persona en un formulario digital, luego se almacenarán todas las solicitudes en la base de datos las cuales se podrán visualizar por parte de la administración y enviarlas a las autoridades superiores que decidirán si una solicitud es aprobada, de ser así, se hará un cambio de estado pasando ésta a aprobada y los datos del cliente automáticamente se pasarán a la cartera de clientes para posterior conexión del servicio con su debido cobro. De esta manera se evitará estar revisando hojas de solicitudes aprobadas para transcribir los datos y realizar el registro, reduciendo así los tiempos de esta labor.

➤ **Proceso emisión de recibos:** Para cumplir con la tarea de emitir recibos cada mes y hacerlos llegar a los clientes,

1. En primer lugar, una persona encargada de dicha tarea hace la lectura de los micro medidores (cada 21 de mes), por parte de un lecto-medidor, el cual colecta los datos de un sector asignado ya que actualmente se divide en 19 sectores, el encargado de revisión, debe anotar en una hoja de formulario, el

número de sector, el número de micro medidor, así como los metros cúbicos en pantalla del medidor.

2. En segundo lugar, la información de todos los clientes en el sector es trasladada a las oficinas administrativas para el cálculo del monto a cancelar ya que por cada cliente se deben buscar en el documento de pagos la situación de éste, debido a que un cliente puede tener recargos por multas y todo esto se debe extraer para hacer un monto total a pagar para ese mes, el cual una vez realizado se digita en el correspondiente recibo y el mismo encargado de la lectura debe entregar el recibo al cliente.

El sistema propuesto dará soporte a los subprocesos de lectura de micro medidores, mediante una aplicación móvil se cargarán todos los micro medidores (el código que identifica a cada cliente) de un sector específico y a través del mismo móvil se permitirá la recolección de los datos de la lectura del micro medidor evitando así malos entendido sobre lo que marca o no el medidor y a la vez agilizando dicha labor evitando el uso de papelería. Posteriormente se descargan en la base de datos de la oficina para continuar el proceso establecido para realizar cálculos de montos a pagar, que incluye la operación de obtención del monto total, la cual ya no se hará de forma manual porque para cada cliente se cargarán todas sus multas por pagos pendientes más el cálculo por el consumo del mes y todo esto será lo que se plasme en el recibo como el total a pagar en dicho mes. De esta forma también se agilizará la actividad de calcular montos y emitir recibos ya que no se harán manualmente los cálculos ni se digitarán entradas de otros recargos para generar el recibo del cliente, ya que, con todos los datos, en la base se hará una extracción que permitirá un cálculo interno que definirá un total a pagar plasmándolo en el recibo correspondiente.

➤ **Proceso de cobros:** El recibo de la lectura del medidor, se entrega al cliente y éste dispone hasta el 11 del mes próximo para acercarse al banco a cancelar, del 14 al 16 de cada mes el banco envía los estados de los clientes a la administración detallando por comunidad los que pagaron y los que no lo hicieron, con esta

información la administración actualiza el historial de pagos de los clientes

(transcribiendo los saldos de forma manual) para el mes siguiente hacer los cálculos de las multas (a quienes no cancelen) o la desconexión del servicio a aquellos clientes que durante 3 meses no hayan hecho pagos.

El sistema dará soporte al proceso de actualización del historial de pagos de los clientes, a través de la lectura de los informes emitidos por el banco (de forma automática los saldos se cargarán en la base), el sistema estratificará los clientes, emitirá de la misma forma alertas de los que hayan demorado dos meses el pago del recibo los cuales son aptos para cancelar el servicio. La actualización de los pagos de cada cliente es vital ya que, para el cálculo de los montos a cancelar en cada mes, sirve para evaluar si un cliente debe cancelar una multa (ya establecida para un mes) o si debe cancelarse su servicio más la asignación de una multa mayor definida para un segundo mes. De esta forma para calcular el monto del siguiente mes la administración no tendrá que estar buscando entre registros los recargos o multas que deba aplicar para obtener un total, sino que todos estos datos estarán actualizados en la base de datos para su extracción al momento de generar recibos.

➤ **Control de mechas disponibles:** Este proceso consiste en hacer una búsqueda en los registros de los clientes que ya se han desconectado del servicio, para después trasladar estas mechas que han sido desconectadas a los clientes que por 12 meses no se han abocado a la administración para tratar de solucionar sus adeudos, entonces estas mechas se pueden vender a nuevos solicitantes.

El sistema dará soporte al control de mechas, ya que en un listado se mostrarán todos aquellos servicios que hayan sido desconectados y que en más de 12 meses no se han reactivado lo que indica que aún está la deuda de ese cliente, de esta manera los administradores tendrán una visión de cuantas solicitudes de nuevos clientes pueden aprobar ya que se vende en base a la disponibilidad del recurso.

➤ **Proceso control de inventario:** El registro del inventario actualmente consiste en anotar manualmente los productos, sus características y cantidad de estos en existencias, posteriormente cuando se necesita de un producto en particular se va a bodega a buscar dicho producto, lo cual es algo tedioso de hacer.

El sistema dará soporte al control de inventario permitiendo el registro de cada producto con sus características y existencias, para en un futuro que se necesite simplemente hacer la búsqueda en él, también se harán alertas de stock por producto avisando así al personal encargado que se necesita iniciar la gestión para una nueva adquisición de éstos. De la misma forma las modificaciones que sufra el inventario quedarán registradas sean estas entradas (detallando montos y descripciones, así como el proveedor del producto que será registrado en la base) o salidas de productos (describiendo la finalidad de esa salida).

➤ **Emisión de reportes:** Actualmente si las autoridades superiores necesitan información precisa de alguna de las áreas administrativas de la empresa, únicamente se pueden elaborar informes transcritos por parte de la administración donde se detalle lo que se desea conocer, pero es algo tedioso debido a que si se necesita un informe de los clientes se debe revisar línea por línea cada uno de los registros que se han elaborado en papel o en hojas de Excel.

Con el sistema propuesto, los informes se harán en la brevedad con la que el usuario de éste haga lo que desee, por ejemplo, si desea un reporte de inventario de un mes o de todo el año, o si desea la información de los clientes que deben un mes, dos meses o los que deben más, de esta manera los informes se imprimirán de forma instantánea y en el momento que se desea.

➤ **Seguridad:** actualmente los documentos físicos o digitales (en hojas de Excel) que se manejan en la administración están propensos a daños o manipulación ya que los registros digitales no cuentan con seguridad mínima de acceso.

Con el sistema a desarrollar, se tendrá un aumento en el nivel de seguridad de esta información ya que se contará con la creación y gestión de usuarios para quienes deseen manipular estos datos en el sistema, apoyando el resguardo de dicha documentación, además quedará registrado en una bitácora lo que haga cada usuario, así como también se contará con respaldos de esta información.

LIMITACIONES

Considerando que la junta de Agua JASAPCAZU nos brindará todo el apoyo e información necesaria y además cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto y finalizarlo con éxito, por lo tanto, se concluye que no existe limitante para la realización del mismo.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día el uso de la tecnología en las empresas, instituciones u organizaciones con fines o sin fines de lucro se ha convertido en una necesidad fundamental para realizar y controlar negocios, mejorar los procesos, reducir tiempos de respuestas al generar y resguardar la información.

Por tal razón, la elaboración de un sistema informático para la Junta Administradora De Abastecimiento de Agua Potable en los cantones las Minas, el Guayabo y Cutumayo (JASAPCAZU), tiene como finalidad, agilizar la ejecución y control de los procesos tales como: gestión de inventario, control de cuentas por cobrar, categorización de clientes, facturación, entre otros; que se desarrollan como parte de una labor administrativa para el proyecto del abastecimiento de agua. Además, el sistema informático fortalecerá el resguardo de registros que aún se llevan mediante controles manuscritos.

Asimismo, aportara a que las actividades que realicen los empleados, se desarrollen más fácilmente. Dichas actividades comprenden, la búsqueda o revisión de clientes y proveedores, pagos de cuotas, así como la digitalización de información, y su vez ayude a llevar un control en el inventario con el que se facilite el acceso a los insumos de los que dispone la empresa para hacer uso.

La junta administradora del abastecimiento de agua junto con las personas que cotizan el servicio verán beneficiados en la optimización de los tiempos cuando se requiera algún servicio a través de un mejor y ordenado desarrollo de los procesos haciendo así más atractiva la forma de desempeñar las labores.

La importancia de la elaboración de un Sistema Informático para la Junta administradora, se fundamenta en el aporte que éste dará al control de la información y los procesos de tal forma que permita su desarrollo en rangos de tiempos menores (ver tabla 1) y costos inferiores a los actuales, teniendo como beneficiarios directos a aproximadamente 5 personas, dándoles respuesta de forma precisa y efectiva a las solicitudes de informes y documentos relacionados con el rendimiento de la institución.

Tabla 1

Estimación de reducción de tiempo para el proceso de llenado y emisión de recibos

Llenado y Emisión de Recibos	Tiempo Actual	Tiempo Propuesto
Días	5 días	2 días aprox.
Estimación de Reducción: 60%		

Fuente: Administración de la Empresa.

IMPORTANCIA

La implementación del sistema en la junta administradora del sistema de agua potable de los Cantones Las Minas, El Guayabo y Cutumayo, permitirá al personal encargado de la gestión administrativa, desarrollar sus labores de manera más eficaz y eficiente debido a que con la herramienta puesta en marcha, los tiempos en la realización de procesos se acortarán, ya que se evitaría la digitación de datos tales como: el llenado de los recibos de los clientes, una vez que se ingresen los datos del lecto-medidor a la base de datos ya no será necesario volver a digitarlos en los procesos de cálculos de montos a cancelar esto en contraparte de como actualmente se hace, ya que el personal encargado de las lecturas colecta el consumo del agua para cada mes, luego estos datos que son llevados en formularios de papel hasta la institución y posteriormente ahí son extraídos y digitados en cada uno de los recibos a nombre de cada cliente para su posterior emisión, con el sistema se pretende que estos cambie y que de una vez se carguen estos datos del consumo con sus respectivo cálculos del total a pagar en los campos del recibo a emitir.

Además, el sistema permitirá tener un mejor control del inventario en bodega, notificando al administrador cuando un producto esté en niveles bajos de existencias y se requiera hacer las compras necesarias de este producto.

También con el sistema, se permitirá tener un control de los clientes que se atrasen en sus pagos, mediante un sistema de alertas que comunicará tanto al cliente que su saldo no ha sido cancelado y que debe acercarse a realizar el pago para evitar contratiempos en el servicio, así como también a la administración que recibirá las respectivas notificaciones de estos clientes para posteriormente estratificarlos según su récord de pago dependiendo si deben de aplicarle una multa a dicho cliente (el sistema realizará el cálculo interno de las multas o sobrecargos de los que será acreedor cada uno de los clientes que tengan dicha condición de pago) o si se debe enviar a un operario a dar de baja el servicio a ese cliente por no haber realizado sus pagos.

Estos y otros controles permitirán que el sistema a emplear, ayude en la agilización de procesos y al resguardo de la información que en la empresa se maneja ya sean registros de clientes, pagos, retrasos de pagos, entre otros datos de interés para las altas autoridades de la junta.

RESULTADOS ESPERADOS

- Un sistema informático que, dé soporte a los procesos de control de inventario, gestión de cuentas por cobrar y emisión de recibos que se realizan en la administración del abastecimiento de agua en la empresa JASAPCAZU.
- Una aplicación para móvil mediante la cual los operarios podrán registrar y almacenar las lecturas de los micro medidores por el consumo de agua mensual de los clientes.
- Documentación requerida como manual de instalación, manual técnico y manual de usuario.
- El Plan de implementación del sistema.
- Al finalizar el proyecto se espera que el sistema de soporte a los procesos que por ahora son manuales, pero con la implementación del sistema haya una reducción significativa en los tiempos de realización de las tareas ya que habrá muchos procesos automáticos que facilitaran la labor administrativa.
- Las necesidades de información que antes se hacían esperar estarán disponibles en el sistema, podemos hablar del reflejo de los pagos o que clientes se encuentran en peligro de desconexión por estar en la categoría de deudores. Además de proporcionar información sobre el abastecimiento de la bodega con el material necesario para la empresa ya que sé que contara con un stock mínimo además de alertas emergentes que indicaran cuando el producto llegue a su límite de unidades en bodega.

UBICACIÓN DE APASTEPEQUE

Apastepeque es un municipio del departamento de San Vicente en El Salvador. Limita al norte con San Esteban Catarina y Santa Clara; al oeste con San Cayetano Istepeque y San Esteban Catarina; al sur con San Vicente y al este con San Idefonso.

Apastepeque tiene una extensión territorial de 120.56 kilómetros cuadrados, tiene una población de más de 18 mil habitantes y se encuentra a 590 metros de altura sobre el nivel del mar.

Para su administración Apastepeque se encuentra dividido en 10 cantones y 59 caseríos. Siendo sus cantones:

- Calderas
- Cutumayo
- El Guayabo
- Las Minas
- San Felipe
- San Jacinto
- San José Almendro
- San Juan de Merino
- San Nicolás
- San Pedro



Figura 1: Departamento de San Vicente, vista del Municipio de Apastepeque en la página de municipios de El Salvador <http://www.municipiosdeelsalvador.com/san-vicente/apastepeque>

CAPÍTULO I:

MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO TEÓRICO

En El Salvador el agua potable ha significado siempre un problema en ciertos sectores de la población, lo cual genera protestas por la inconformidad de las personas que exigen el servicio como un derecho esencial, tal como lo estableció la asamblea general de la ONU en 2010 que dice “el derecho al agua potable y al saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos” (ONGAWA, 2012).

En nuestro país, con el propósito de garantizar el derecho al agua para todas las personas, se decreta la LEY DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS, que en el Artículo 1 establece que “Se crea por esta Ley la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados que en el texto de esta Ley se denominará A.N.D.A., con carácter de Institución Autónoma de Servicio Público, con personalidad jurídica, y con domicilio en la capital de la República” y en su Artículo 2 establece que “A.N.D.A. tendrá por objeto proveer y ayudar a proveer a los habitantes de la República de “Acueductos” y “Alcantarillados”, mediante la planificación, financiación, ejecución, operación, mantenimiento, administración, y explotación de las obras necesarias convenientes.” (Asamblea General - República del Salvador, 1961).

Actualmente se discute si se debe privatizar o no el suministro del agua debido a las deficiencias que se detectan en la autónoma, según Leopoldo Dimas el especialista en gestión integral de recursos hídricos menciona el uso ineficiente y la débil administración del recurso. (Dimas, Agua: recurso estratégico para nuestro crecimiento económico y progreso social. Situación y desafíos, 2006)

Además, una notable problemática para la institución son los cientos de reclamos por consumo de parte de los clientes quienes alegan errores o anomalías en las lecturas de los medidores (Grafica, La Prensa, 2016).

Los errores humanos muchas veces son involuntarios, aunque a veces son premeditados, aun siendo el caso que sea, genera inconformidad de los clientes, Según (Sexto, 2017) en la mayoría de los ejemplos de fallos catastróficos que se analizan, tienen un denominador común: los errores humanos. Desde una perspectiva estrictamente conceptual y simplificada, la confiabilidad inherente (o intrínseca) de un sistema se relaciona con el

número de fallos que ocurren en determinado tiempo y bajo específicas condiciones de operación. Por su parte, la confiabilidad humana se vincula con el número de errores que se cometen en un tiempo igualmente determinado y nuevamente, bajo específicas condiciones de trabajo.

Según (A. J. Pretlove, 2007), el modelado de relación hombre-máquina centrado en el factor humano aplicado al proceso de manufactura moderna busca incrementar la productividad de sus operaciones. Durante los últimos cincuenta años, el aumento del rendimiento y fiabilidad de los sistemas de automatización han contribuido a evitar tareas peligrosas, tediosas o repetitivas a los operarios. Sin embargo, estas renovaciones no excluyen al ser humano; al contrario, lo integran al sistema de producción.

Por tanto, el error humano como característica inherente a su ser, se considera de mayor grado en la realización de procesos en situaciones que contemplen un desarrollo manual de dichas labores para lo cual emplear una tecnología o maquinaria tecnológica reduce los niveles de sesgo en los procesos que se realicen.

En el salvador la inconformidad de lecturas en el proceso de cobros de servicios como el abastecimiento de agua potable está evidenciado en la cotidianidad de las demandas que se presentan en los correspondientes entes jurídicos por las personas clientes del servicio, que es administrado por el mayor ente distribuidor del vital líquido en el país. Por consiguiente, siendo la empresa JASAPCAZU un ente administrado por personas que realizan sus labores de gestión para el abastecimiento de este servicio cotidianamente de manera manual, procesando información de registros elaborados por anotaciones en hojas o folios de papel, no se está exento de los errores que por naturaleza les corresponden a las personas. Las distintas circunstancias que conllevan a cometer errores indeseables en actividades de tan importancia como lecturas de consumos mensuales que serán cobradas dependiendo el registro de éstas, empleando el modelo que implica la combinación máquina-hombre permitiría reducir los niveles de error en los distintos procesos que integran la gestión administrativa para el abastecimiento del agua.

Basado en lo antes mencionado y considerando los beneficios directos e indirectos que se sustraerían del uso de las tecnologías en la administración y los procesos cotidianos que se manejan en sus diferentes escenarios de aplicación, la empresa considera de gran

importancia la realización e implementación de un sistema informático que contribuya con los procesos de gestión para el abastecimiento del agua, donde ésta implementación provea una mejor apreciación de cómo hacer las cosas tanto para la empresa, colaboradores y clientes.

Siendo de esta manera como se contribuirá en la reducción de los errores que se puedan cometer por situaciones que ajenas a la voluntad del personal se puedan cometer en el manejo de datos que se utilicen en cada labor a realizar como para el caso de recolección de lecturas sobre consumos registrados, cálculos de montos monetarios a cancelar también según consumos registrados, entre otros procesos que generen incertidumbres en las personas suscritas a los servicios que presta la institución.

1.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

1.2.1 La entrevista

Corbetta (2007) opina que es una conversación provocada por un entrevistador con un número considerable de sujetos elegidos según un plan determinado con una finalidad de tipo cognoscitivo. Siempre está guiada por el entrevistador, pero tendrá un esquema flexible no estándar.

Taylor y Bogan (1986) entienden la entrevista como un conjunto de reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y sus informantes, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que los informantes tienen respecto a sus vidas, experiencias o situaciones.

A través de reuniones en las que se han desarrollado preguntas como parte de las entrevistas a la administradora de la empresa, se ha logrado identificar los distintos procesos y componentes que se requieren para la operatividad y administración actual en la empresa.

Para el desarrollo de este documento, se empleó la técnica anteriormente descrita que se conoce como la entrevista. Con el propósito de recabar información importante que permita conocer las necesidades que se presentan en la empresa, así como los procesos, los flujos de información para cada proceso. El grupo de trabajo desarrollo interrogantes que

posteriormente en reuniones, se trasladaron a la administradora general quien amablemente respondió (ver anexo 1 y 2).

1.2.2 Enfoque de sistemas

Enfoque de sistemas: Es un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas, que surgen en la dirección y administración de un sistema, para que este se lleve a cabo de una forma adecuada y eficiente. (Goncalves, 2011)

Es basado en la lógica de insumos (entradas), transformación de procesos, salidas y control, que sirven para la solución buscada.



Cuadro de la organización como sistema abierto de Idalberto Chiavenato

Figura 2: Ejemplo de Enfoque de sistemas

1.2.3 Diagrama de Ishikawa

Para realizar la identificación de las causas potenciales o reales utilizaremos el diagrama de Ishikawa combinado con el modelo lineal denominado Cascada o metodología de desarrollo.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de espina de pescado, diagrama de Grandal, Diagrama causal o Diagrama de "Ishikawa", porque "fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas, quien a su vez estaba muy interesado en mejorar el control de la calidad". (Blog de metodología y técnicas, 2014)

Se trata de una herramienta para el análisis de los problemas que básicamente representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan.

Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Kaoru Ishikawa en el año 1943. (Blog de metodología y técnicas, 2014).

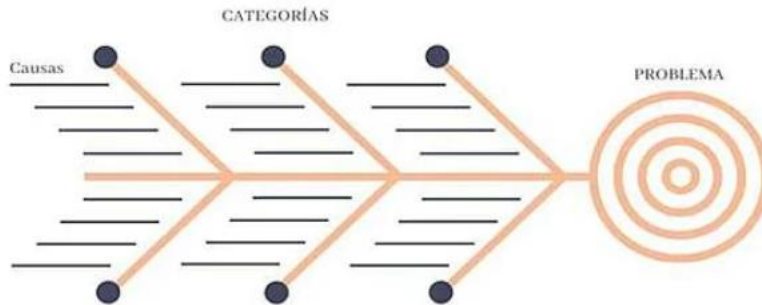


Figura 3: Ejemplo de diagrama de Ishikawa

Tipos de diagramas de Ishikawa

- Diagrama de causa y efecto método de las 6m
- Método del flujo de proceso
- Método de estratificación
- Diagrama de pescado simple

A continuación, haremos una breve descripción de cada uno de ellos ya que es un hecho que utilizaremos alguno.

Diagrama de causa y efecto método de las 6m:

Es la forma más común en la que se desarrolla un diagrama de pescado. Hay quienes piensan que Ishikawa solo tiene este método de las 6m no conocen ninguna de las otras posibilidades de desarrollo de Ishikawa. Pero ¿Cuáles son las 6m?

- Mano de obra
- Maquinaria
- Métodos
- Medición
- Materia prima
- Medio ambiente

Método de flujo del proceso:

En este caso desarrollamos la espina de pescado por medio del flujo de proceso. Dicho de otra forma, tomamos la secuencia o paso a paso del proceso que se evalúa, y se desarrolla a través de la espina principal. Una buena idea es tener claro el flujo del proceso en términos de fases, actividades y tareas.

Método de estratificación:

Es muy útil cuando el problema central (cabeza del pescado) se puede dividir en diferentes causas que tienen que ver directamente con su naturaleza, de tal forma que las espinas mayores sean subcomponentes del problema central.

Diagrama de pescado simple:

Con el diagrama de Ishikawa simple desarrollamos nuestras propias espinas mayores y menores, por lo que será un diagrama único en todo sentido para la situación que se analiza. (Betancourt, D. F., 2016).

Para la construcción de Ishikawa se utilizó la información recabada en las entrevistas realizadas a la encargada de la administración de la empresa mediante las cuales evaluamos los parámetros necesarios que nos dan como resultado las aristas de las causas y sub-causas a la hora de evaluar el problema principal que pudimos percibir.

1.2.4 Matriz FODA

Es una herramienta para el análisis de problemas en el que se consideran factores internos (fortalezas y debilidades) y factores externos (Oportunidades y amenazas), El FODA es una herramienta fundamental en la administración y en los procesos de planificación.

Descripción de las siglas.

- “Fortalezas: los atributos o destrezas que una industria o empresa contiene para alcanzar los objetivos.
- Debilidades: lo que es perjudicial o factores desfavorables para la ejecución del objetivo.
- Oportunidades: las condiciones externas, lo que está a la vista por todos o la popularidad y competitividad que tenga la industria u organización útiles para alcanzar el objetivo
- Amenazas: lo perjudicial, lo que amenaza la supervivencia de la industria o empresa que se encuentran externamente, las cuales, pudieran convertirse en oportunidades, para alcanzar el objetivo”. (Riquelme Leiva, 2016).

Procedimiento para crear una Matriz FODA:

1. Como primer punto tenemos que definir un objetivo o que es lo que queremos lograr al realizar este análisis.
2. Listar las opciones internas (fortalezas y debilidades) actuales para luego listar las opciones externas (oportunidades y amenazas) a futuro. Esta debe ser información verídica para lograr un buen resultado.

Construir el FODA para evaluar las estrategias que se pondrán en práctica ahora que ya se tiene el análisis de la empresa y así poder ubicar los puntos débiles de la misma y poder minimizarlos.




Figura 4: Ejemplo de Matriz FODA










1.2.5 BPMN


Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio). Se toma a bien trabajar con esta notación gráfica estandarizada que, porque permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo. Además de proporcionar una notación estándar, permitirá que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio. A continuación, se muestran los elementos que componen los diagramas de procesos:

Tabla 2

Definición de símbolos de diagramas de procesos

Elemento	Definición	Símbolo
Inicio	Indica el inicio de un proceso.	

Fin	Indica el fin del proceso, sin importar que existan más caminos por donde el flujo pueda continuar.	
Actividad	Indica acción, es la actividad que se realiza dentro del proceso.	
Subproceso	Indica que existe un grupo de actividades que generan un producto/servicio intermedio.	
Decisión exclusiva	Este símbolo indica decisión, puede tomarse uno u otro camino pero no los dos al mismo tiempo.	
Artefactos	Permite mostrar la información que una actividad necesita, como las entradas y salidas, representa los documentos, información y otros objetos que son usados o actualizados durante el proceso. Se asocian a los otros símbolos mediante una línea punteada.	 
Línea de secuencia de flujos	Conecta una actividad con otra.	
Línea de mensaje	Representa la interacción entre varios procesos o pools.	
Piscina (Pool)	Actúa como contenedor de un proceso, el nombre del pool debe ser el nombre del proceso.	

Carril (Lane)	Son subdivisiones del pool y representan a los diferentes participantes al interior de una organización. El nombre de cada carril debe ser el nombre de los diferentes actores que se ejecuten en el proceso.	
---------------	---	---

1.2.6 Lenguaje de Modelado Unificado

Se utiliza UML por ser un lenguaje gráfico muy completo para el diseño de sistemas que permitirá visualizar, especificar, construir y hacer la respectiva documentación. También por medio del modelado que ofrece UML se describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema.

Existen 13 tipos de diagramas en UML, los cuales se pueden agrupar en 3 categorías:

- **Estructurales:** muestran la estructura estática de los diferentes objetos de un sistema, entre ellos diagrama de clases, diagrama de paquetes, diagrama de componentes, diagrama de despliegue etc.
- **De comportamiento:** muestran el comportamiento dinámico de los objetos en el sistema, los cuales son; diagrama de casos de uso, diagrama de actividades, diagrama de estados.
- **De interacción:** diagramas que muestran las relaciones o interacciones entre los diferentes objetos del sistema; diagrama de interacción, diagrama de comunicación, diagrama de secuencia, diagrama de tiempos.

Entre el modelado que se utilizará en este trabajo se muestran los siguientes:

- Modelado de casos de uso

Según (SOMERVILLE, 2005) el modelado de casos de uso se utiliza ampliamente para apoyar la adquisición de requerimientos. UML nos dice que: “Un caso de uso especifica un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un actor particular”.

Elementos principales en un caso de uso:

- **Actores:** se trata de los roles que pueden jugar los agentes que interactúan con el sistema. Los roles son jugados por personas, dispositivos, u otros sistemas.
- **Inclusión:** sirve para enriquecer un caso de uso con otro y compartir una funcionalidad común entre varios casos de usos.
- **Extensión:** sirve para modelar: la parte opcional del sistema, un sub-flujo que sólo se ejecuta bajo ciertas condiciones o varios flujos que se pueden insertar en un punto determinado

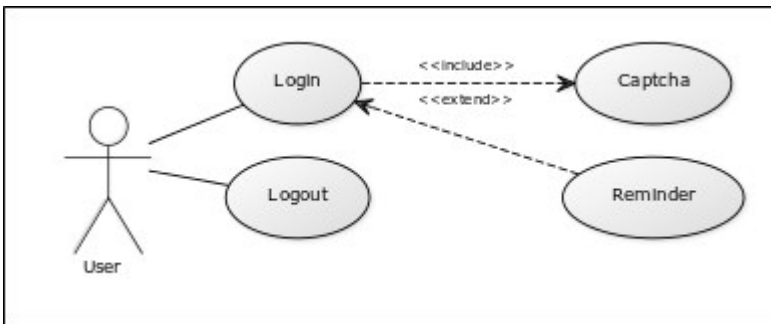


Figura 5: Ejemplo de diagrama de Caso de uso

1.2.7 Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia en el UML se usan principalmente para modelar las interacciones entre los actores y los objetos en un sistema, así como las interacciones entre los objetos en sí. Como sugiere el nombre, un diagrama de secuencia muestra la sucesión de interacciones que ocurre durante un caso de uso particular o una instancia de caso de uso.

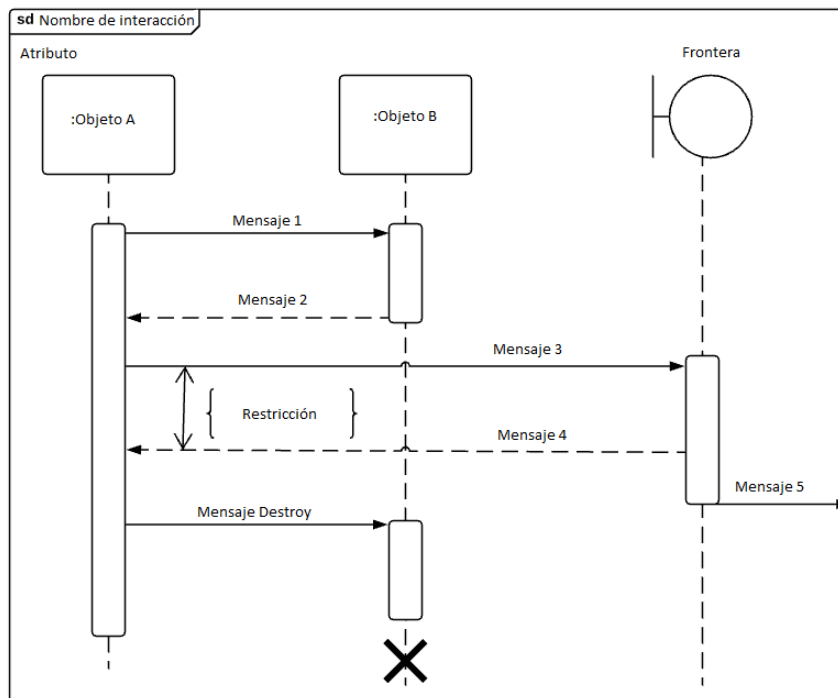


Figura 6: Ejemplo de Diagrama de Secuencia

1.2.8 Modelo de dominio del sistema

El modelo de dominio identifica las relaciones entre todas las entidades comprendidas en el ámbito del problema, y comúnmente identifica sus atributos. Un modelo de dominio que encapsula los métodos dentro de las entidades se asocia más bien con modelos orientados a objetos. Además, proporciona una visión estructural del problema, y el resultado final de la etapa de análisis del problema.

Es tomado como punto de partida para el diseño del sistema. Esto es así ya que cuando se realiza la programación orientada a objetos, el funcionamiento interno del software va a imitar en alguna medida a la realidad, por lo que el mapa de conceptos del modelo de dominio constituye una primera versión del sistema.

1.3 Herramientas a utilizar

Tabla 3

Herramientas específicas de software a utilizar para el desarrollo del sistema

Herramienta de Software	Nombre y Versión.
Lenguaje de programación	PHP 7.5
Sistema gestor de base de datos	PostgreSQL 9.5
Entorno de desarrollo integrado (IDE)	Visual Studio Code, Sublime Text
Sistema operativo de desarrollo	Windows 10 Pro.
Herramienta para el modelado	Start UML 2.8.0
Herramienta para el diseño de interfaces de usuario	Bootstrap, HTML5, CSS3
Herramientas de ofimática.	Microsoft office standard edition
Herramienta para alojamiento en la nube	Github, google drive

CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las instituciones que generan utilidades de la venta de productos o servicios se esfuerzan para tener una mayor participación en el mercado, por medio de la implementación de tecnología a sus procesos de desarrollo. En el transcurso del tiempo se ha demostrado que las implementaciones de nuevas herramientas tecnológicas son necesarias para desempeñar una labor como profesional de manera más exacta y ágil. La informática se considera un área pionera en la modernización y satisfacción de estas necesidades que surgen en la ejecución de procesos en distintas entidades empresariales.

En distintas instituciones o empresas la importancia de realizar operaciones libres de sesgo y resguardar la información de dichas actividades, es crucial ya que de ello depende la eficiencia, credibilidad y estatus de la empresa, aún más cuando se trata de empresas que se encargan de suministrar servicios de vital importancia para el diario vivir de un amplio sector de personas.

En el presente capítulo se plasma a detalle una descripción para la realización de la situación actual del: “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LOS CANTONES LAS MINAS, EL GUAYABO Y CUTUMAYO EN APASTEPEQUE, SAN VICENTE”, con el propósito de favorecer a la realización ágil, clara y precisa de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la administración.

También, se muestra una representación de la problemática que se plantea en la institución para la realización de las actividades que comprenden una adecuada gestión en la administración, así como el detalle de la solución diseñada a dicha problemática, destacando las factibilidades que presenta el desarrollo del sistema propuesto y las técnicas para la ejecución del mismo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la situación actual para estudiar los procesos administrativos de la Junta Administradora De Abastecimiento de Agua Potable en los cantones las Minas, el Guayabo y Cutumayo con el propósito de identificar situaciones problemáticas que afectan a la productividad y proporcionar las soluciones a los problemas detectados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Implementar la herramienta del enfoque de sistemas para la representación de la situación actual de la empresa.
- Determinar los flujos de trabajos actuales en la junta que nos permitan conocer los procesos y la interactividad en cada uno de ellos.
- Emplear la técnica Ishikawa con el fin de conocer las principales causas y consecuencias de la problemática que presenta la junta.

2.1 Conclusión de la entrevista

El grupo de desarrollo elaboró dos series de preguntas que se pasaron en forma de entrevista a la administradora general de la empresa, la primera con el objetivo de conocer la institución y las necesidades generales de ésta. La segunda entrevista se realizó para indagar a profundidad los aspectos sobre los flujos de información que contemplan los procesos que se realizan en la gestión administrativa para el abastecimiento del agua.

Con esta información brindada por la administración, se ha permitido conocer aspectos fundamentales para la elaboración de este documento tales como; la problemática que se quiere solucionar, la importancia de la creación de un sistema informático para la empresa, las necesidades que debe cubrir el sistema, la descripción de procesos actuales, las políticas y los reglamentos de la empresa para cada proceso.

También con el segundo grupo de preguntas realizadas en la entrevista número 2, se ha permitido conocer cada proceso de la gestión administrativa más a fondo, ¿que contempla cada uno de ellos?, ¿qué flujos de datos se necesitan para cada uno?, ¿cómo se hacen, quienes interactúan? y ¿cómo se pueden mejorar?

Para los apartados de este documento donde se ha descrito elementos pertenecientes a procesos, actividades y componentes de la empresa, las entrevistas han presentado gran valor para recolectar la información que se ha plasmado en cada apartado.

2.2 Antecedentes

En el salvador existen un gran número de proveedores de agua potable entre los cuales se pueden encontrar juntas de agua, que prestan servicio a los lugares rurales que son inalcanzables para la institución encargada a nivel nacional de proveer del servicio de agua ANDA

El proyecto de agua potable para los cantones (Las minas, El Guayabo y Cutumayo) fue realizado por el gobierno de la República de El Salvador a través de FISDL con una inversión de más \$3.8 millones de dólares provenientes del Fondo de Cooperación para Agua

y Saneamiento, financiado por España, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), recursos propios del GOES y una contrapartida de la alcaldía de Apastepeque.

Con la obra ejecutada, las 1,143 familias beneficiarias elevan su calidad de vida. Ahora, cada hogar cuenta con abastecimiento de agua potable (FISDL, 2018)

Este proyecto fue inaugurado el día viernes 25 de mayo de 2018, pero la empresa conocida como JASAPCAZU fue fundada en el año 2016, desde entonces se trabaja y se administra para abastecer el agua a los lugares mencionados.

En el año 2019 las autoridades superiores de la Junta Administradora de la empresa contrataron nuevo personal para cubrir la tarea de administración debido a que se necesitaba una mejora en dicha labor. La nueva administradora conocedora de las tecnologías que se pueden emplear para mejorar las labores administrativas, basándose en su experiencia, decide iniciar la gestión para el desarrollo de un sistema informático que contribuya en la realización de una administración más ordenada y eficiente en la empresa.

2.2.1 Situación Actual

El agua es indispensable para la vida, y está directamente relacionada con el desarrollo social y económico, por lo que es importante que todos nos involucremos en su protección y conservación.

En El Salvador, el mal manejo del medio ambiente ha incrementado los niveles de vulnerabilidad y acelerado la contaminación de los recursos hídricos. Esto afecta en primer lugar a las familias más pobres, quienes tienen que emplear una parte importante de su tiempo para obtener agua de calidad que asegure su supervivencia. Por otro lado, el sector productivo cada vez tiene que generar mayores niveles de inversión para disponer de agua de calidad para el desarrollo de sus productos y servicios.

Según la fundación nacional para el desarrollo. La problemática actual de los recursos hídricos se debe a: 1) la escasez física, debido a la disminución de la capacidad del territorio para infiltrar agua; 2) la contaminación del agua; 3) el uso y administración ineficiente del recurso, por la carencia de un marco legal y una institucionalidad acorde con las condiciones del país; y 4) la falta de sensibilización y concientización de la población para la protección y conservación de los recursos hídricos. (FUNDE, 2015).

2.2.2 Descripción

Considerando las limitantes de ANDA para administrar y distribuir el agua en algunas zonas del país, se creó la empresa JASAPCAZU liderada por miembros de las comunidades de los cantones Las Minas, El Guayabo y Cutumayo del Municipio de Apastepeque, cuyo propósito es administrar el proyecto que abastece de agua potable a las familias de dichos cantones.

Los procesos y actividades que se llevan a cabo en esta administración comprenden desde el control de inventario, que es llevado en cuadernillos, anotando las existencias y características de cada producto en bodega, los cuales se usan en reparaciones e instalaciones del sistema de tuberías que sirve para abastecer del vital líquido a la red de clientes que abarca este proyecto, además se registran los clientes, los pagos mensuales que cada uno debe hacer por el servicio, las lecturas se recolectan por medio de personal encargado de dicha actividad, se calculan los montos de todos los clientes, digitando cada lectura colectada y aplicando los cálculos necesarios que determinarán el monto a pagar para cada cliente en cada mes. También se cuenta con todos estos registros en físico, es decir en folios que se almacenan en estantes lo cual representa un riesgo por el deterioro o pérdida de esta información.

Para hacer una descripción completa de la situación actual en la administración de la empresa, se han empleado técnicas como el enfoque de sistemas que permite describir los procesos y sus componentes, recolectando información para su desarrollo utilizando instrumentos que permiten la recolección de dicha información.

2.3 Enfoque de sistemas de la situación actual

A continuación, se describen los flujos de trabajo actuales empleando la técnica del enfoque de sistemas.

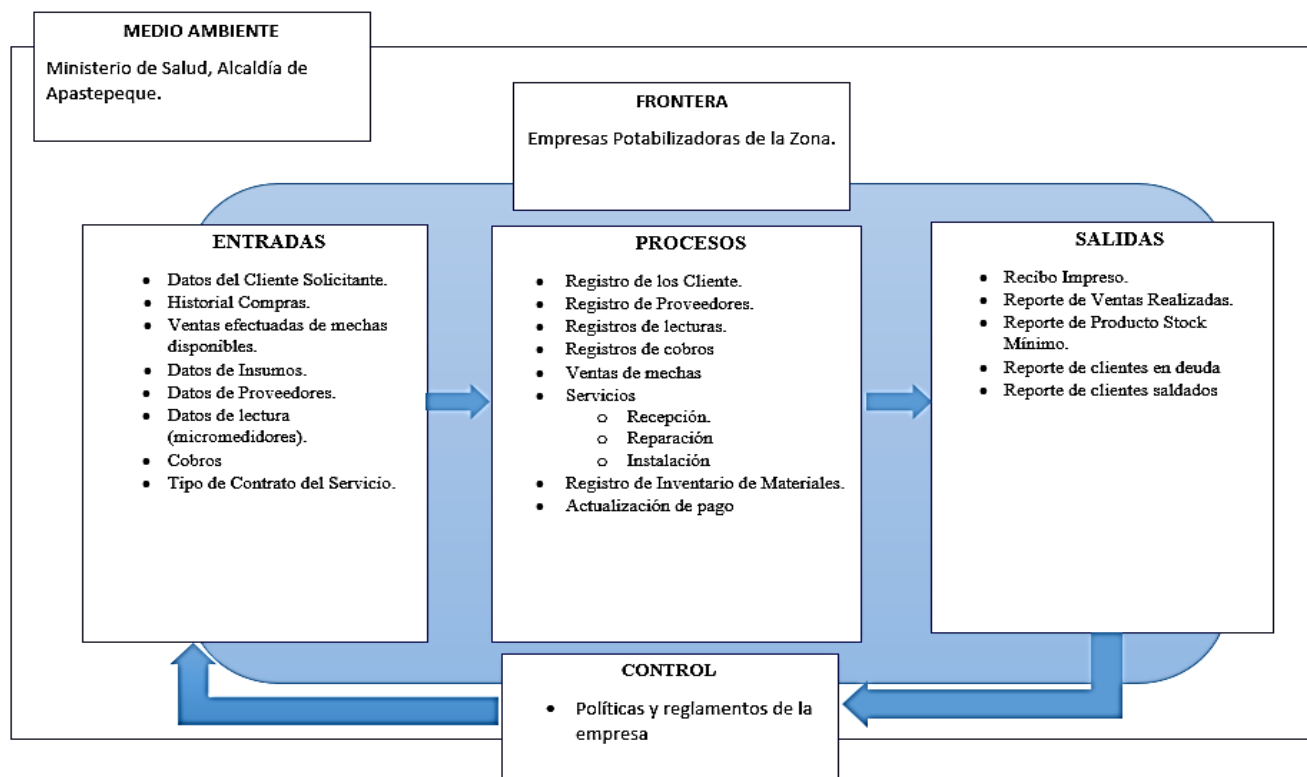


Figura 7: Enfoque de sistemas de la situación actual.

2.3.1 Descripción de las entradas

A continuación, se describen los insumos que alimentan la situación actual de la institución y generan las salidas en concreto.

- **Datos del Cliente solicitante:** Contiene todos los datos necesarios para el llenado de la solicitud, incluye datos personales (nombre, apellido, dui, nit, dirección) y datos sobre el tratamiento de aguas residuales (tipo de letrina, estado, tipo de tratamiento de aguas negras, visto bueno de la unidad de salud). Además de copia de escritura de propiedad.
- **Historial Compras:** Son los datos de las compras sobre los insumos necesarios para reparaciones, instalaciones, del servicio de agua potable, organizadas por periodo de tiempo que se lleva en Excel o en cuadernillos.

- **Ventas Efectuadas de mechas disponibles:** Contiene las ventas realizadas de las mechas, en un tiempo concreto cuando ponen a disponibilidad cierta cantidad de ella o también son mechas disponibles a causa del no uso de ellas.
- **Datos de insumos:** Contiene todos los datos referentes a los insumos que son necesarios para el correcto funcionamiento operativo de la empresa llevados en folios (tuberías, codos, válvulas, etc.)
- **Datos de Proveedores:** Son los datos de los responsables de abastecer la institución en cuestión de insumos (dirección, teléfono, nombre).
- **Datos de lectura (micromedidores):** Son los datos del consumo de agua que el cliente ha adquirido durante el mes y se registra en una hoja para llevar el control respectivo de fecha para posteriormente ser dejado en la institución.
- **Cobros:** Es el listado de pagos que los clientes han realizado y que se recibe de parte del banco en una hoja Excel mensualmente, donde se define los clientes que cancelaron y los que están en deuda.
- **Tipos de Contrato del Servicio:** Es el formato el cual se le entrega al cliente donde se detalla qué tipo de contrato desea adquirir los cuales son residencial o comercial. En donde el residencial es para consumo de una sola vivienda y el comercial es exclusivo para empresa.

2.3.2 Flujos de trabajos Actuales

Para expresar los procesos actuales de la empresa, se ha empleado Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio, es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow). (Center, 2016)

2.3.2.1 Registro de un nuevo cliente

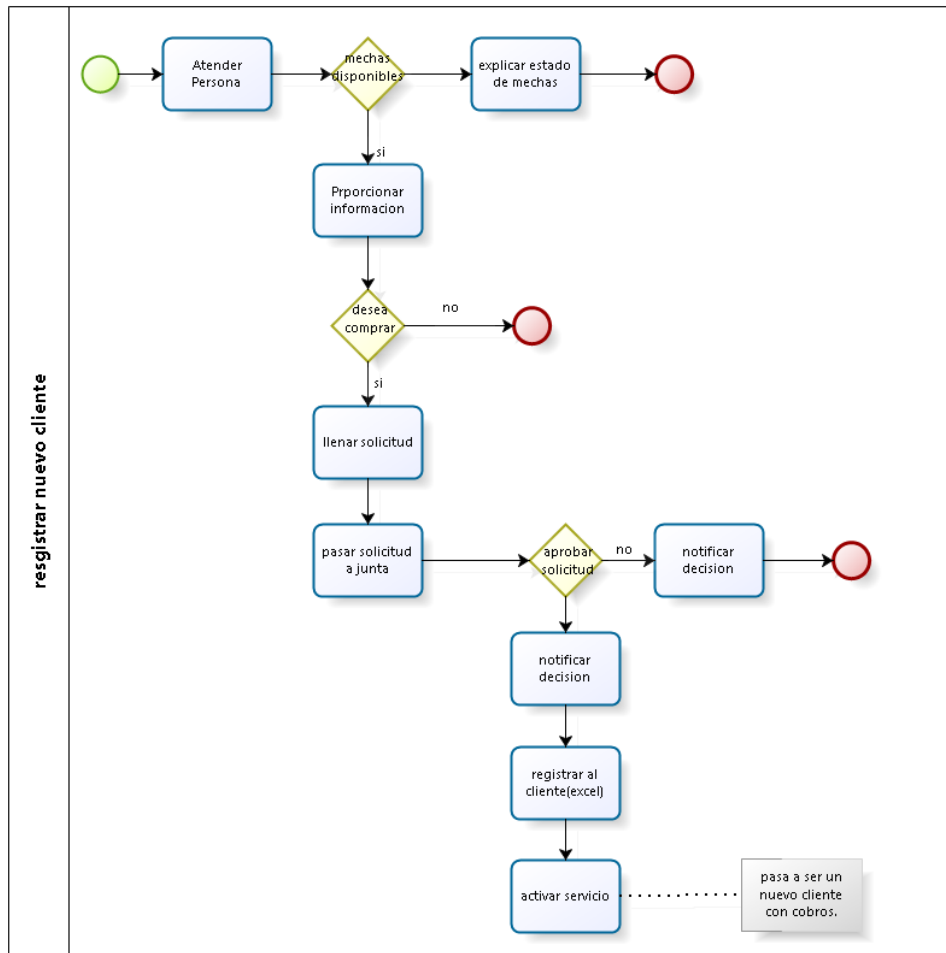


Figura 8: Modelo del proceso para registrar un cliente

Nota: para el proceso de registrar cliente, cuando una persona llega a administración para adquirir el servicio, es atendida, luego se le indica si existen mechas de servicio en venta, para ello se verifica la disponibilidad del servicio, de no haber se le informa para no continuar con el tema, pero de haber a disposición, se proporciona información sobre lineamientos como por ejemplo, que una misma persona no puede tener un doble servicio, entre otros, luego se brinda un formulario de solicitud que deberá llenar, una vez lleno, administración se encarga de pasarlo a junta para que evalúen su aprobación o no, de ser rechazada la solicitud, se le informan los motivos a la persona, de ser aceptada, se notifica al nuevo cliente que ha sido aprobado, luego se toma información adicional a dicho interesado, para crear su expediente (registro en Excel), posteriormente se dispone a conectar el servicio convirtiéndose así en un nuevo cliente que deberá cancelar por su consumo mensual.

2.3.2.2 Comprar productos (Insumos)

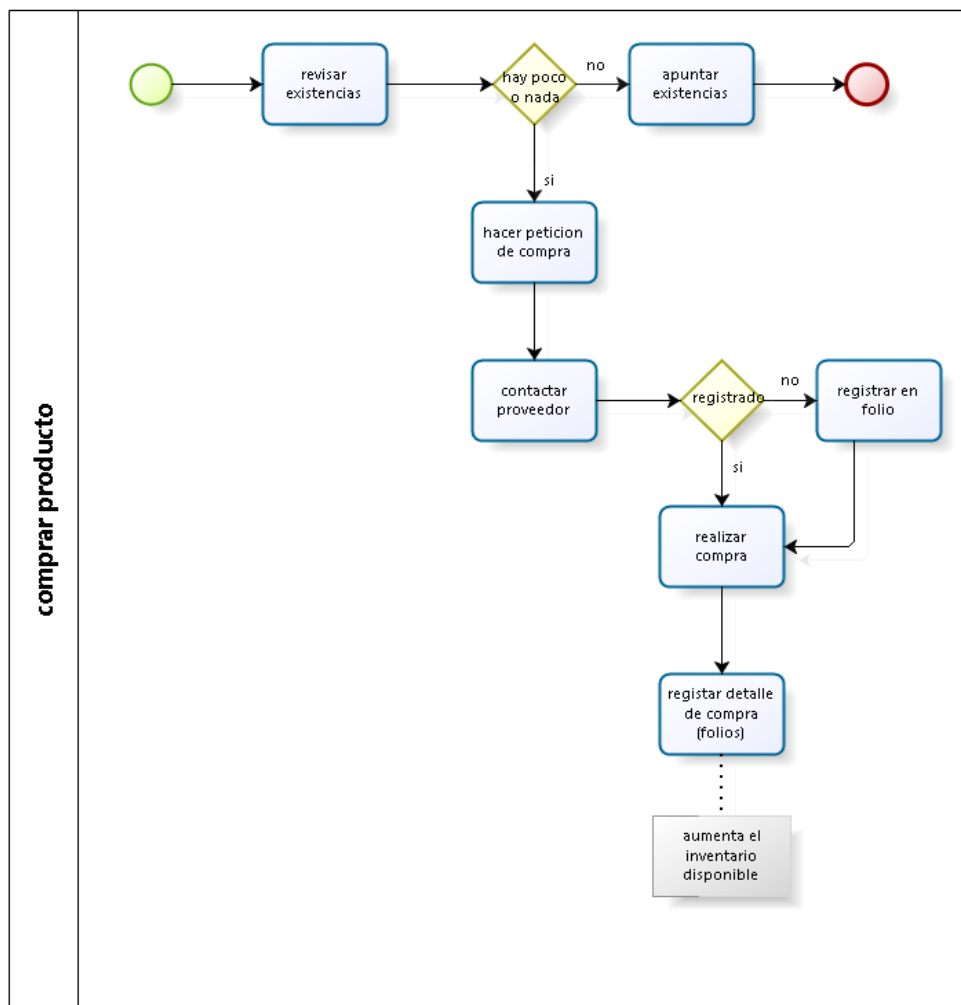


Figura 9: Modelo del proceso comprar productos

Nota: para determinar si se dispone de un producto o no, se debe revisar en existencias de forma física, ya que no se lleva un registro digital de dicha información, si hay poco o nada, se procede a hacer la petición de compra que deberá ser aprobada por la autoridad máxima de administración, se podrá contactar a un proveedor de dicho producto que ya se tiene de compras anteriores en facturas o similares, de no tener a un proveedor conocido se procede a buscar uno nuevo, se realiza la compra, describiendo el detalle de la compra en folios o cuadernillos, para efectos de transparencia, aumentando en físico el inventario. (no se tiene un registro digital eficiente del inventario).

2.3.2.3 Toma de lectura y emisión de recibos

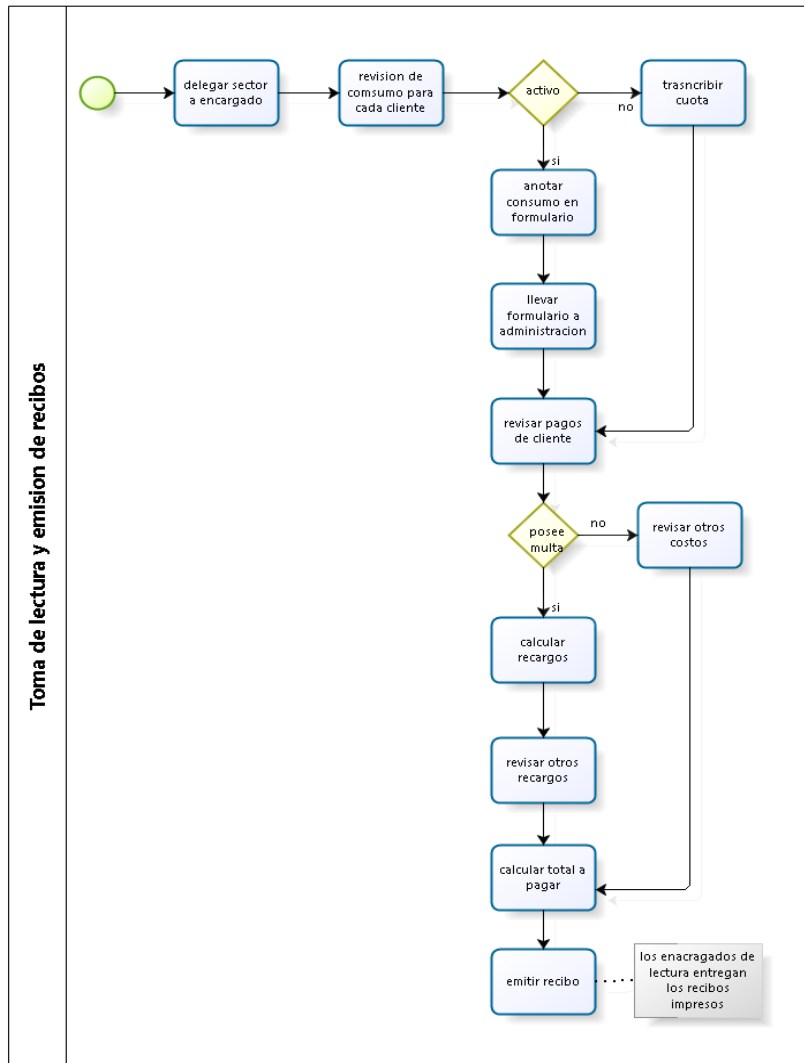


Figura 10: Modelo del proceso toma de lectura y emisión de recibos

Nota: Para iniciar el proceso de lectura, se delega a una persona para ciertas áreas que deberá revisar el consumo registrado en cada medidor de los clientes, para ello, se dirige el encargado a cada micro medidor, en el cual debe revisar, si es un medidor activo o no, de no serlo, simplemente anotará en un formulario el monto fijo por estar el servicio disponible aunque no se use, de lo contrario si se está utilizando el servicio significa que es un cliente activo y deberá tomar las lecturas en un formulario que identifique al cliente. Luego ya con los datos de las lecturas en papel, se hace entrega de las lecturas recolectadas por sector a la administración de JASAPCAZU, después de esto, la encargada realiza los cálculos pertinentes para cada uno de los clientes indagando en los registros si dispone de multas por pagos atrasados, si el cliente no posee multa se procede a revisar otros recargos en los que podría haber incurrido ya sea por reparaciones u otros, se recalculan los montos, para determinar el monto total que deberá estar impreso en el recibo con el cual se podrá realizar el pago en la agencia bancaria establecida, luego se les notifica a los encargados de cada sector que ya pueden pasar a recoger los recibos para ser entregados a cada uno de los clientes gastando así tiempo y recurso en exceso para tal actividad.

2.3.2.4 Control de cobros

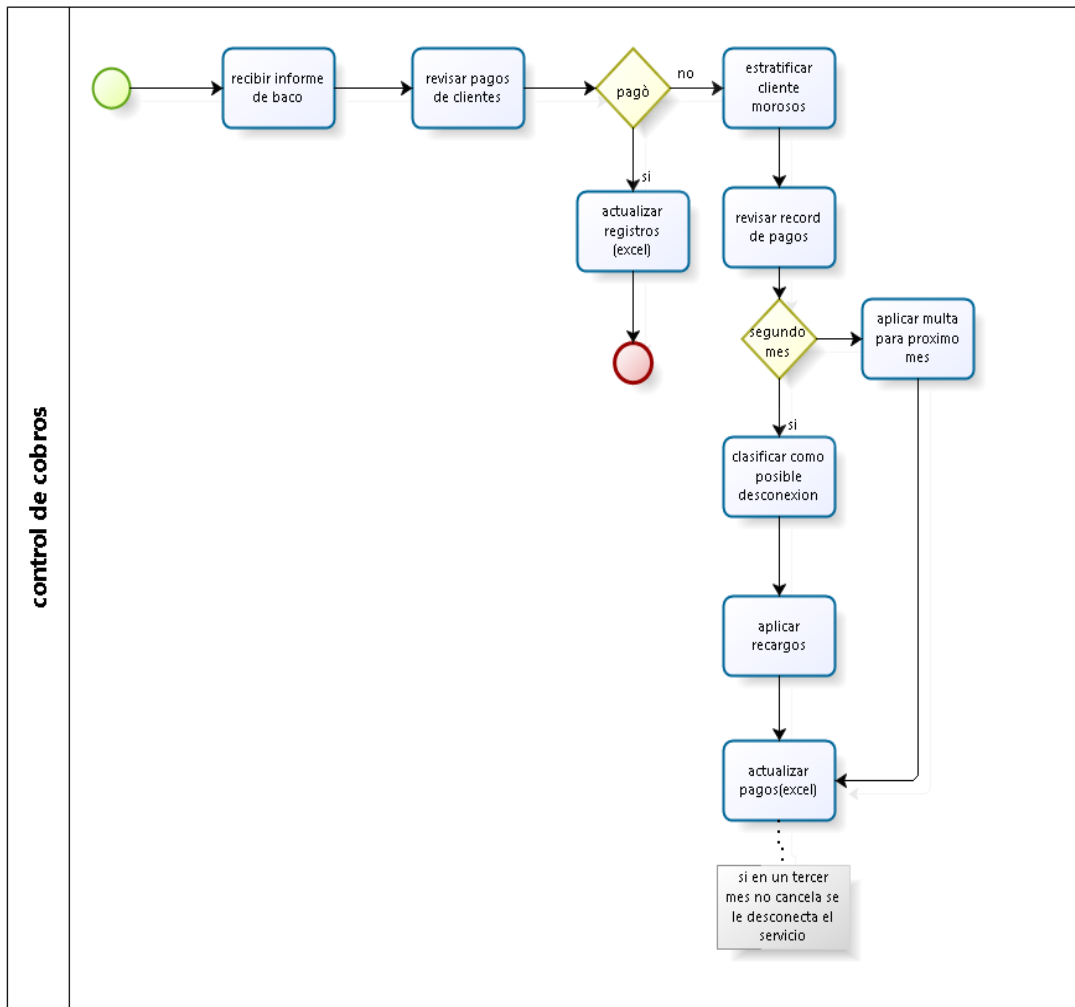


Figura 11: Modelo del proceso de control de cobros

Nota: para iniciar el control de los cobros, se recibe el informe de los pagos que se registraron en el banco a través de una hoja de Excel, luego se procede a la revisión de cada uno de los sectores para determinar qué clientes pagaron o no, si un cliente pagó con normalidad, simplemente se actualiza su récord de pagos (en Excel), pero si el cliente no se abocó a cancelar su recibo, se inicia la estratificación de estos, se revisa el récord de pagos anteriores, para determinar si ya es un segundo mes que hace ausencia de pagos o no. De no ser un segundo mes, lo cual indica primera vez, se procede a aplicar una multa de recargo para el próximo mes, pero si su récord indica que es un segundo mes sin pago, este cliente se agrega en una hoja como cliente posible a desconexión, se aplican recargos por segundo mes y se actualizan los récords de todos los clientes. Si los clientes que son de posible desconexión no cancelan el siguiente mes, estas personas se quedaran sin el servicio de agua que provee la empresa hasta que cancelen el total de sus deudas incluyendo multas o recargos, además de esto se les hace la espera de un año (aumentando solo el cobro mensual por mantener el servicio) para poder recuperar el servicio de no ser así al doceavo mes la mecha pasa al lote de mechas en venta y esto deja a las personas sin posibilidad de recuperar el servicio y si por algún motivo la persona que perdió la mecha desea volver a contar con el servicio de agua debe esperar que hayan mechas en venta y cancelar todo lo adeudado anteriormente.

2.3.3 Descripción de las salidas

En las salidas se refiere a los informes escritos que se generan a partir de las entradas de datos que se tienen.

- **Recibo Impreso:** Es la obtención de los recibos impresos, los cuales son tres que funcionan como comprobante tanto como para la empresa, el cliente y para el banco.
- **Reporte de Ventas Realizadas:** Este es el recuento de la venta de servicios que se realiza al término del mes cuando se promocionan mechas disponibles y se realiza el control de estos en Word.
- **Reporte Producto Stock Mínimo:** Es el recuento físico de los insumos que dispone la empresa en existencias para su debido uso.
- **Reporte de Cliente en deuda:** Es el listado de todos los clientes que están en deuda al final del mes.
- **Reporte de Cliente Saldados:** Es el listado de todos los clientes que han cancelado al final del mes y que se encuentran solventes de sus pagos.

2.4 Metodología de desarrollo del software

Según la Real Academia Española, una metodología es un “conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal” (RAE, 2011).

Existen dos tipos de metodologías para la ejecución de proyectos: tradicionales (cascada, espiral, prototipo, incremental, entre otras.) y ágiles (Extreme programming XP, SCRUM, Kanban, etc.), siendo las más utilizadas en las tradicionales la metodología de CASCADA y en las ágiles la metodología SCRUM.

Ampliando un poco más el concepto de metodología, se podría decir que ésta hace alusión a procedimientos lógicos que sirven para alcanzar uno o varios objetivos dentro de un trabajo determinado; es decir, las metodologías toman como base un modelo de desarrollo para definir toda su estructura, mientras que éstas se convierten en los elementos de control y administración sobre un proceso determinado.

2.4.1 Factor de Decisión

Para el desarrollo de este proyecto se decidió utilizar la metodología en cascada tradicional. A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre la metodología ágil SCRUM y la metodología tradicional CASCADA. Además del criterio de comparación se presenta una columna de justificación de la selección por cada criterio a evaluar.

Factores de comparación	CASCADA	SCRUM	JUSTIFICACIÓN DE ELECCION
Disponibilidad del cliente	Se necesita de la presencia del cliente solo al principio del proyecto que es cuando se definen los requisitos	Se necesita de la presencia del cliente durante todo el desarrollo del proyectos	se selecciona la metodología en cascada debido a la disponibilidad del cliente para concretar reuniones.
Velocidad	Se busca entregar el sistema en su totalidad sin demoras en pruebas antes de tiempo	Se realizan entregas parciales del sistema	El sistema se entregar en su totalidad hasta que se haya finalizado todo el ciclo de desarrollo del mismo.
Alcance	Los cambios a medida se avanza en el proyecto no son aceptados a menos que su impacto sea mínimo, debido a que se debió contemplar todo al inicio del proyecto	Cualquier cambio que el cliente decida es bienvenido pero eso se traduce en más tiempo y recursos asignados, eso deriva en un mayor coste del sistema	En la etapa de análisis y Diseño se definen los requerimientos para el desarrollo del sistema lo cual nos evita que hayan cambios drásticos durante el desarrollo
Priorización de requisitos	Se mantiene una filosofía que nos dice "Todo o nada" se incrementa la posibilidad de fallo del sistema, pero todo dependerá de la buena realización del AR.	La principal característica de esta metodología se basas en la implementación por partes del sistema lo que minimiza el riesgo de tener un producto inutilizable y con esto se reduce el riesgo de fracaso del proyecto	El sistema se probara al finalizar el proyecto para evitar cualquier fragmentación del mismo.
Equipo de trabajo	La coordinación del equipo se requiere a la hora de unir todo el sistema No presenta ningún problema que un miembro del equipo abandone el proyecto	Se requiere de equipos pequeños bien coordinados y multidisciplinarios Hay un problema grave si un miembro del equipo decide abandonar el proyecto	Por cuestión de seguridad para la finalización del proyecto se decidió por cascada ya que no afecta la deserción de alguno de los miembros del equipo de desarrollo, si fuera el caso.

Figura 12: Comparación entre la metodología en Cascada y la metodología SCRUM

La metodología en cascada es una de las metodologías más antiguas y más utilizadas para la realización de cualquier proyecto, es por ello que el grupo de trabajo optó por utilizar esta metodología, además que cuentan con mayor experiencia en el uso de esta que con cualquier otra.

2.4.2 Definición

La metodología en cascada parte de los principios definidos para el modelo de desarrollo de software lineal, también conocido como ciclo de vida clásico o modelo convencional, donde según (Pressman, 2002), dicho modelo sugiere un enfoque sistemático y secuencial hacia el desarrollo de software que indica ciertas etapas y actividades.

En este sentido, el modelo mismo se ha constituido en una metodología que ordena rigurosamente todas las etapas del ciclo de vida del software, implicando en sí misma un desarrollo de proyecto rígido y lineal.

Esta es la metodología clásica dentro del contexto del desarrollo de software, que busca producir un software robusto y estrictamente documentado en cada una de sus etapas, donde a la finalización de cada una permite el inicio de la siguiente, tomando como parte del insumo los datos producidos en la anterior.

Las etapas definidas para el modelo se transforman en actividades fundamentales de desarrollo:



Figura 13: Ciclo de vida clásico

2.4.3 Fases de la metodología modelo en cascada

1. Análisis de requisitos del software

“En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (documento de especificación de requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos.

Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas, no pudiéndose requerir nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración del software de una manera”.

Para el análisis de requisitos el grupo utilizó las entrevistas con el cliente para determinar las necesidades que la empresa posee y de así poder ofrecer soluciones que puedan mejorar la administración de los recursos de dicha empresa.

2. Diseño del sistema

“Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. Como resultado surge el SDD (Descripción del diseño del software), que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

Es conveniente distinguir entre diseño de alto nivel o arquitectónico y diseño detallado. El primero de ellos tiene como objetivo definir la estructura de la solución (una vez que la fase de análisis ha descrito el problema) identificando grandes módulos (conjuntos de funciones que van a estar asociadas) y sus relaciones. Con ello se define la arquitectura de la solución elegida. El segundo define los algoritmos empleados y la organización del código para comenzar la implementación”.

Para la realización del diseño de sistemas se puede hacer uso de diferentes herramientas para modelar los diagramas como por ejemplo (StarUML, MagicDraw, Visio, etc) que podrían ser utilizados para la construcción del diagrama top-down antes de definir todos los procesos por separado y de esta manera englobar las acciones de cada módulo.

Dentro de las mismas herramientas se puede proceder a la construcción de los diagramas de casos de uso y diagramas de clases que nos dan la comprensión del sistema que se plante en partes más pequeñas para lograr una mayor comprensión de las funciones que se tendrán en el sistema.

✓ Diseño del programa

“Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber qué herramientas usar en la etapa de Codificación”.

Esta etapa es una de las más difíciles si no se tienen los diagramas, pero a medida que se disponga cada uno de estos, la codificación se hace más fácil ya que se sabe lo que hará cada parte del código para poder guiar las acciones, lo cual permite escoger la herramienta adecuada para hacer la programación ya que se puede elegir de diversas opciones.

3. Codificación

Es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos, así como de pruebas y ensayos para corregir errores. Dependiendo del lenguaje de programación y su versión se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido.

Es de gran importancia en esta etapa realizar el resguardo de partes de códigos que puedan ser reutilizados en algún momento para ahorrar tiempo de construcción del código en las partes que son similares.

4. Pruebas

Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente. Se buscan sistemáticamente y se corrigen todos los errores antes de ser entregado al usuario final.

En esta parte se realizan todas las pruebas posibles del sistema y sus pantallas para luego llevarlo donde el cliente y que sea él quien realice las pruebas que considere pertinentes, pero a su vez el grupo debe asegurar que no lleve ningún fallo de ser posible.

5. Validación y Verificación del producto de software (Despliegue)

Es la fase en donde el usuario final o el cliente prueba el sistema, y se asegura que cubra sus necesidades.

El usuario tiene la opción de probar las funciones del sistema y dar el visto bueno o realizar las correcciones que considere que no están adecuadas a sus necesidades y ya depende del grupo aceptarlas si están contempladas en el análisis de requisitos.

6. Mantenimiento

Una de las etapas más críticas, ya que se destina un 75 % de los recursos, es el mantenimiento del software ya que al utilizarlo como usuario final puede ser que no cumpla con todas nuestras expectativas.

Finalizando con el mantenimiento se destina una buena parte de los recursos es por esta razón que se deben realizar las correcciones necesarias al sistema antes de implementarlo para que no haya ningún inconveniente en esta etapa.

Ventajas de la metodología en Cascada

- Realiza un buen funcionamiento en equipos débiles y productos maduros, por lo que se requiere de menos capital y herramientas para hacerlo funcionar de manera óptima.
- Es un modelo fácil de implementar y entender.
- Está orientado a documentos.
- Es un modelo conocido y utilizado con frecuencia.
- Promueve una metodología de trabajo efectiva: Definir antes que diseñar, diseñar antes que codificar.

Desventajas de la metodología en Cascada

- El proceso de creación del software tarda mucho tiempo ya que debe pasar por el proceso de prueba y hasta que el software no esté completo no se opera. Esto es la base para que funcione bien.
- Cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo.
- Una etapa determinada del proyecto no se puede llevar a cabo a menos de que se haya culminado la etapa anterior. (Wikiwand, 2020).

2.5 Planteamiento del Problema

En El Salvador, existe una institución encargada del abastecimiento y control del agua a nivel nacional la cual es la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). Es notable que ANDA tiene ciertas limitantes para dar cobertura a algunos lugares del país, tal es el caso del Municipio de Apastepeque específicamente en los cantones las Minas, el Guayabo y Cutumayo.

En vista de dichas limitantes de las que adolece ANDA en cuanto, a cobertura de servicio en las zonas antes mencionadas, surge la idea de formar una empresa que se encargue de administrar el proyecto de abastecimiento del vital líquido, la cual es liderada por representantes de cada una de las comunidades pertenecientes a los cantones mencionados con el objetivo de superar la problemática y abastecer a las comunidades.

Esta empresa desde que se fundó tiene cuatro años de operar utilizando folios para sus registros en los cuales se incluyen clientes, pagos, conexiones del servicio disponibles, materiales y equipo, entre otros. Estos registros se realizan de forma manual, y se almacenan en estantes que contienen dichos folios, lo cual genera vulnerabilidad a toda esta información. Es por ello que los directivos han decidido emplear nuevas tecnologías que les permitan mejorar las formas de realizar los procesos incluyendo gestión de clientes, control del inventario, emisión de recibos, entre otros promoviendo además el resguardo de dicha información.

Debido a que la empresa está en sus inicios por así decirlo aún no cuentan con un respaldo de la información de manera profesional, es por ello que ahora que se cuenta con una persona capaz de realizar las tareas de administración de manera profesional y debido a que la empresa está en expansión a causa de la buena gestión de los recursos que se tienen ahora.

En la Junta Administradora De Abastecimiento de Agua Potable (JASAPCAZU) están convencidos que mediante la construcción de un Sistema Informático se daría un gran paso a la actualización y transparencia en la realización de procesos, en donde el Sistema Informático permita a todos los usuarios previamente aprobados, disponer de un medio para facilitar su labor y que les permita obtener los mejores resultados en cuanto a generación de facturas, reportes para la toma de decisiones, registros y consultas rutinarios.

De esta manera se podrá llevar un control y administración formal con un alto impacto en la transparencia de los datos proporcionando una mejora en las optimizaciones de los tiempos invertidos en generar información.

2.5.1 Diagrama de Ishikawa

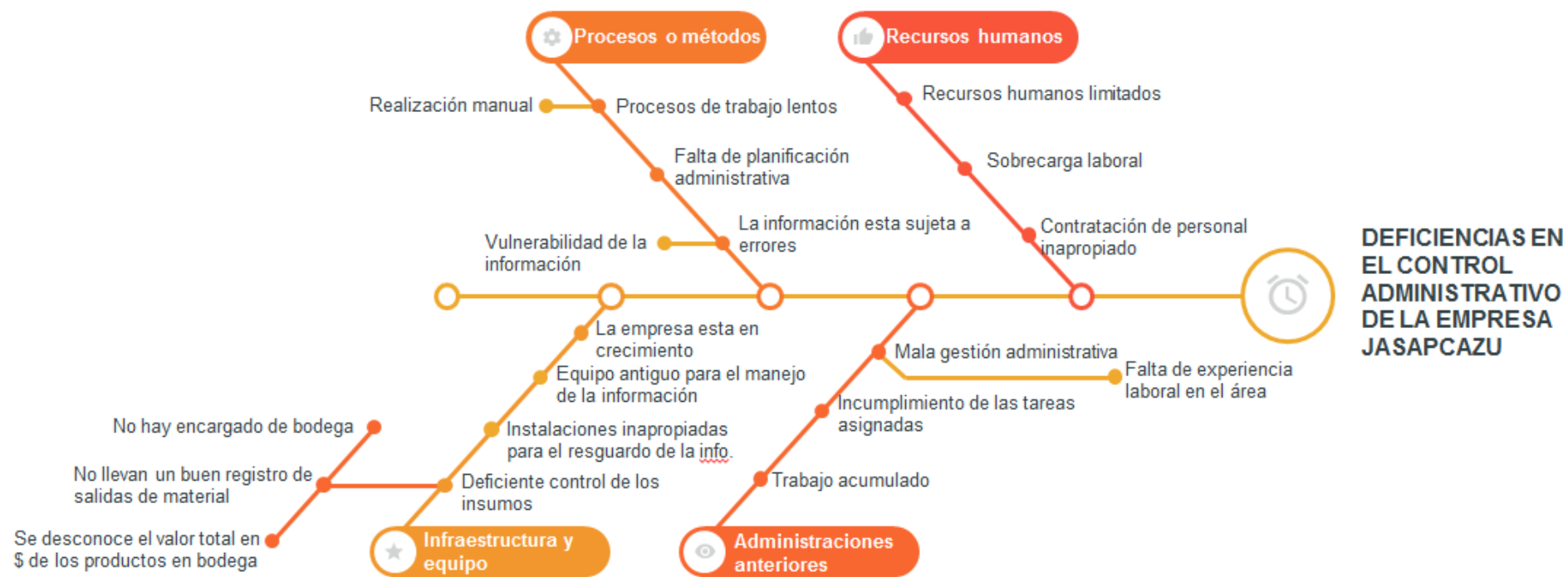


Figura 14: Diagrama de Ishikawa de la situación actual en la Junta de Agua JASAPCAZU

Como herramienta complementaria para Ishikawa se utilizó la matriz FODA ya que nos ofrece la libertad de poder identificar los apartados necesarios mediante el BrainStorming poniendo sobre la mesa el conocimiento que se tiene de la empresa.

Existen muchas herramientas complementarias para Ishikawa entre las cuales tenemos la matriz FODA, diagrama de Pareto, histogramas entre otros.

Pero por qué elegir FODA pues debido a la situación actual de la emergencia por la pandemia del Covid-19, como grupo se llegó al acuerdo de realizar una matriz FODA ya que por ahora no nos es posible realizar una encuesta a la población que deseamos analizar y que son requisitos indispensables para la utilización de las otras herramientas de análisis complementarias.

Es por esta razón que como grupo se ha recurrido a esta herramienta ya que permite hacer un análisis profundo de los problemas y las oportunidades que se tiene para desarrollar el sistema.

2.5.1.2 Matriz FODA a partir del diagrama de Ishikawa

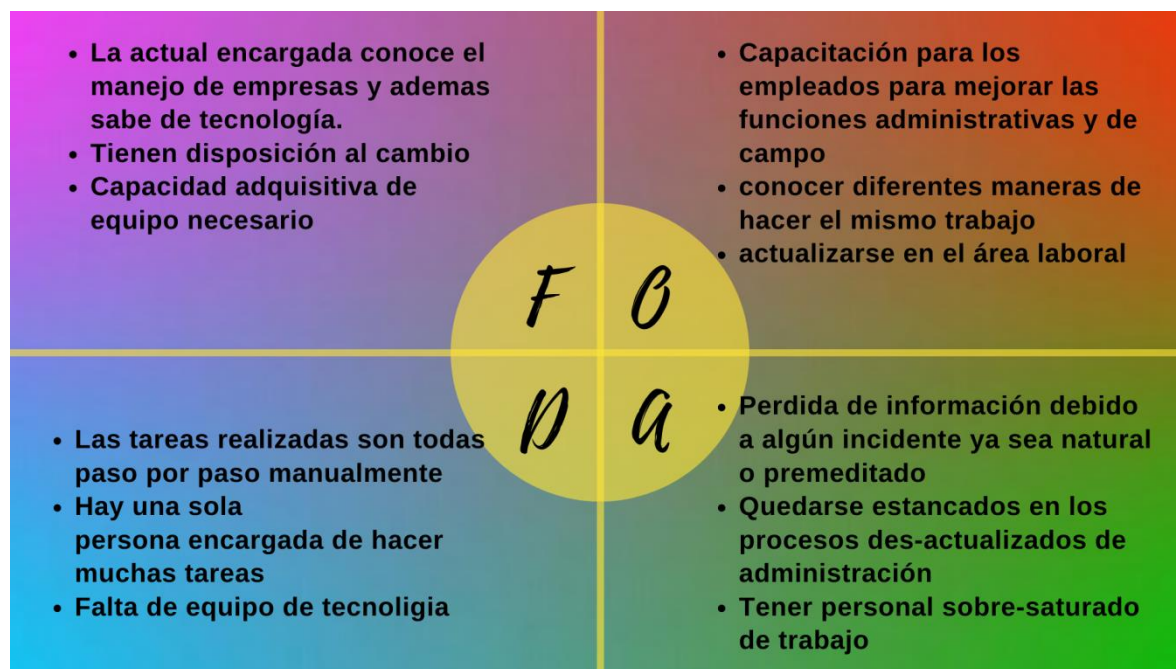


Figura 15: FODA sobre la Junta de Agua JASAPCAZU a partir del diagrama de causa y efecto

2.6 ENFOQUE DE SISTEMAS PROPUESTO.

En la siguiente figura se muestra las entradas, procesos y salidas como parte del método enfoque de sistemas para la solución presentada.

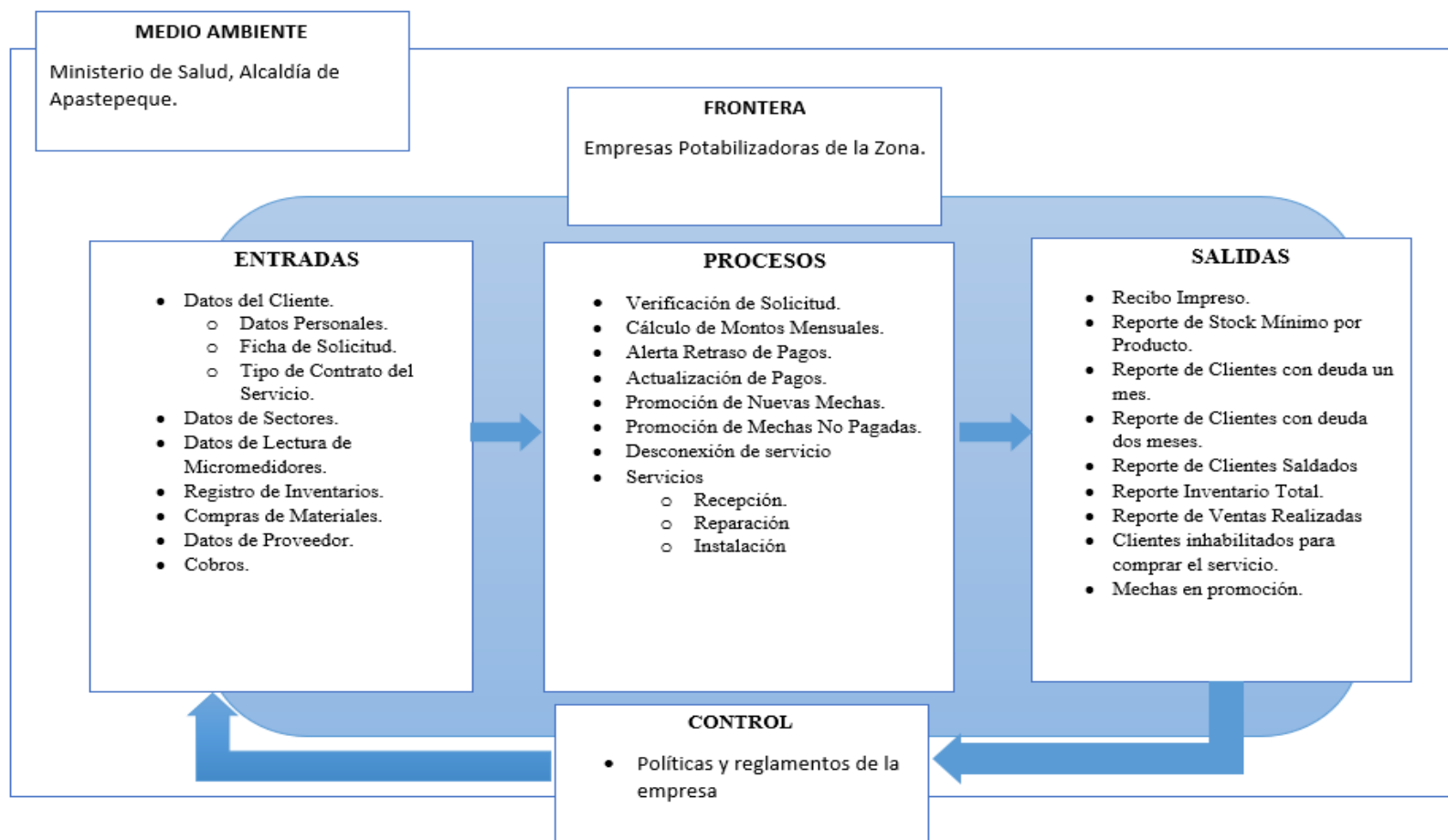


Figura 16: Enfoque de sistemas propuesto

2.6.1 DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO.

Descripción de los insumos que alimentan la situación actual de la institución y generan las salidas en concreto.

- **Datos del Cliente:** Contiene todos los datos referentes al cliente que son necesarios para el proceso en general de Servicio de Agua Potable los cuales son:
 - **Datos personales:** nombre apellido, dirección entre otros.
 - **Ficha de Solicitud:** Es la solicitud que se hace para optar al servicio de agua potable y contienen los datos personales del solicitante, así como el tratamiento de aguas residuales con la aprobación de la unidad de salud.
 - **Tipo de Contrato del Servicio:** Es el formato el cual se le entrega al cliente donde se detalla qué tipo de contrato desea adquirir los cuales son: residencial o comercial. En donde el residencial es para consumo de una sola vivienda y el comercial es exclusivo para empresa además de una copia de la escritura del lugar de residencia para la instalación del servicio.
- **Datos de Sectores:** Son los datos de todas las comunidades (Sectores) en donde se cuenta con el servicio de agua potable, este es importante porque hay una estratificación en donde todos los clientes están divididos por sectores.
- **Datos de lectura de Micro medidores:** Son los datos del consumo de agua que el cliente ha adquirido durante el mes y se registrará en una app móvil para llevar el control respectivo de fecha para posteriormente ser dejado en la base de datos de la institución.
- **Registro Inventario:** Son todos los datos referentes a los productos (tuberías, conectores, válvulas, medidores, etc.) que son necesarios para las actividades de distribución del servicio de agua potable.
- **Compras de Materiales:** Son los detalles de las compras que se realizan de todos los insumos que se necesitan para el abastecimiento y correcto funcionamiento de la institución (tuberías, conectores, válvulas, medidores, etc.).
- **Datos de Proveedores:** Son los datos de los responsables de abastecer la institución en cuestión de insumos (nombre, dirección, teléfono).

- **Cobros:** Es el listado de pagos que los clientes han realizado y que se recibe de parte del banco en una hoja Excel mensualmente, donde se define los clientes que cancelaron y los que están en deuda, este archivo se subirá al sistema para posteriormente hacer uso de él en distintos controles.

2.7 Descripción de los procesos propuestos que se realizarán con la ayuda del sistema

2.7.1 Registro de un nuevo cliente

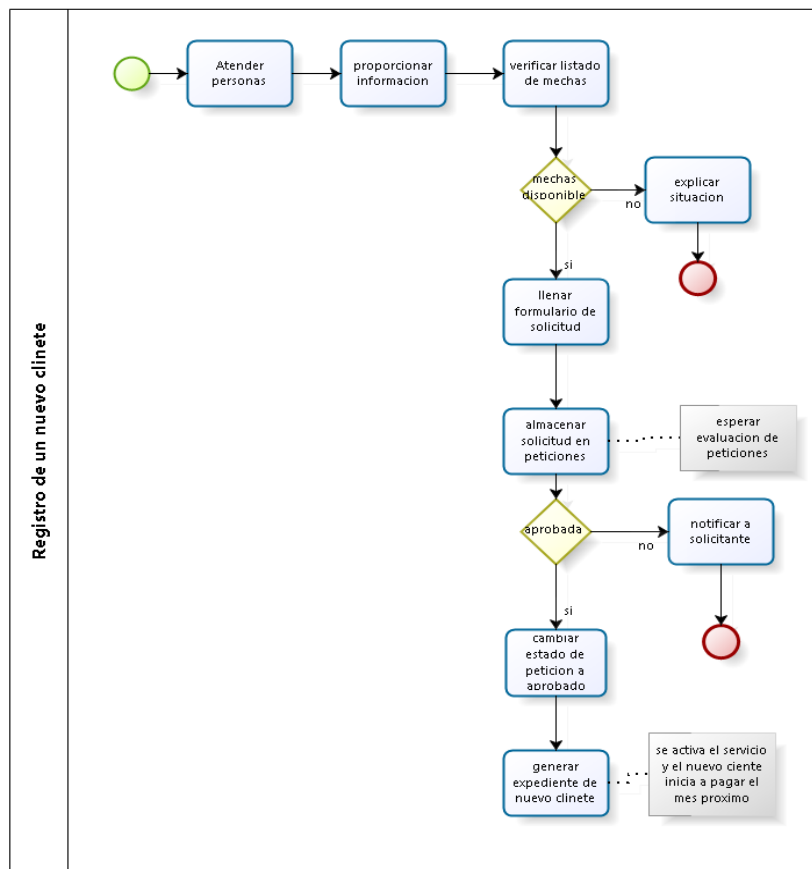


Figura 17: Diagrama del proceso de registro de un nuevo cliente

Nota: cuando una persona llega a la oficina con la intención de comprar el servicio de agua, se procede a atenderle, brindando la información de las mechas si hay disponibles o no, de no haberlo se le indica que espere futuras promociones del servicio, pero si hay a disposición, se procede a llenar un formulario preestablecido en el sistema, con los datos de la personales y otros elementos que son necesarios para aplicar, el formulario completado se almacena en la base de datos del sistema, de donde se extrae para posterior evaluación que determinará si se aprueba o se rechaza la petición, de no ser aprobada la solicitud se notifica al solicitante tal situación por el contrario si es aprobado, los datos registrados en el formulario de solicitud, se trasladan a un expediente de nuevo cliente mediante un cambio de estado de la solicitud almacenada y se inicia la conexión del servicio para iniciar las lecturas del consumo del mes y determinar el pago de dicho cliente.

2.7.2 Lectura de medidores

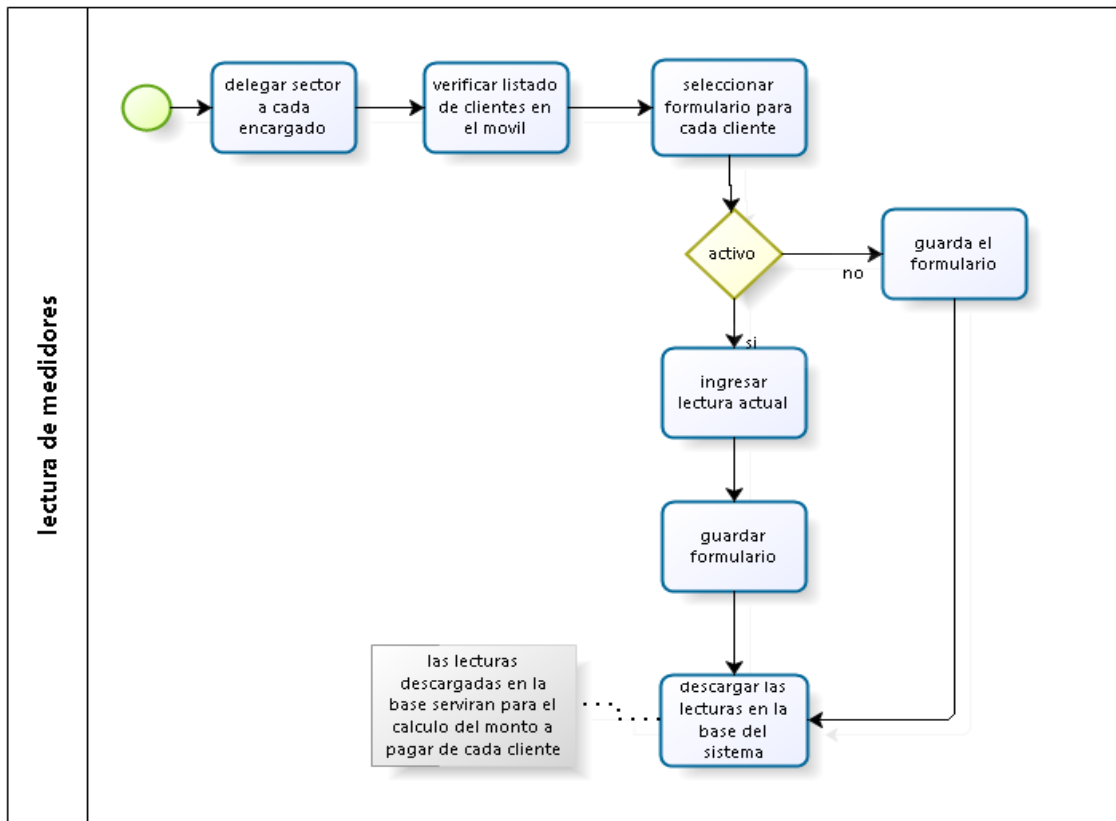


Figura 18: Diagrama para el proceso de lectura de medidores

Nota: para este proceso, se delega a los encargados de esta labor por sector donde deberán realizar las lecturas de los micro medidores, el encargado verifica el listado por cada sector en el móvil, al llegar a un cliente específico, selecciona dicho identificador del cliente en el móvil e inmediatamente aparecerá un formulario que deberá almacenar con los datos dependiendo del tipo del cliente, si el cliente no es activo significa que no hay consumo en el mes pero debe cancelar un monto fijo por estar el servicio conectado, por ello simplemente al haber seleccionado el formulario debe guardarlo con lo cual se indica que no hay lectura y por ende solo una cuota fija, pero si el cliente es activo, en el formulario deberá quedar plasmada la lectura del consumo actual de éste cliente, luego guardar el formulario con la lectura para posteriormente descargar todas las lecturas del sector en la base del sistema que servirán para determinar la cantidad monetaria a cancelar por el consumo de cada cliente.

2.7.3 Emisión de recibos

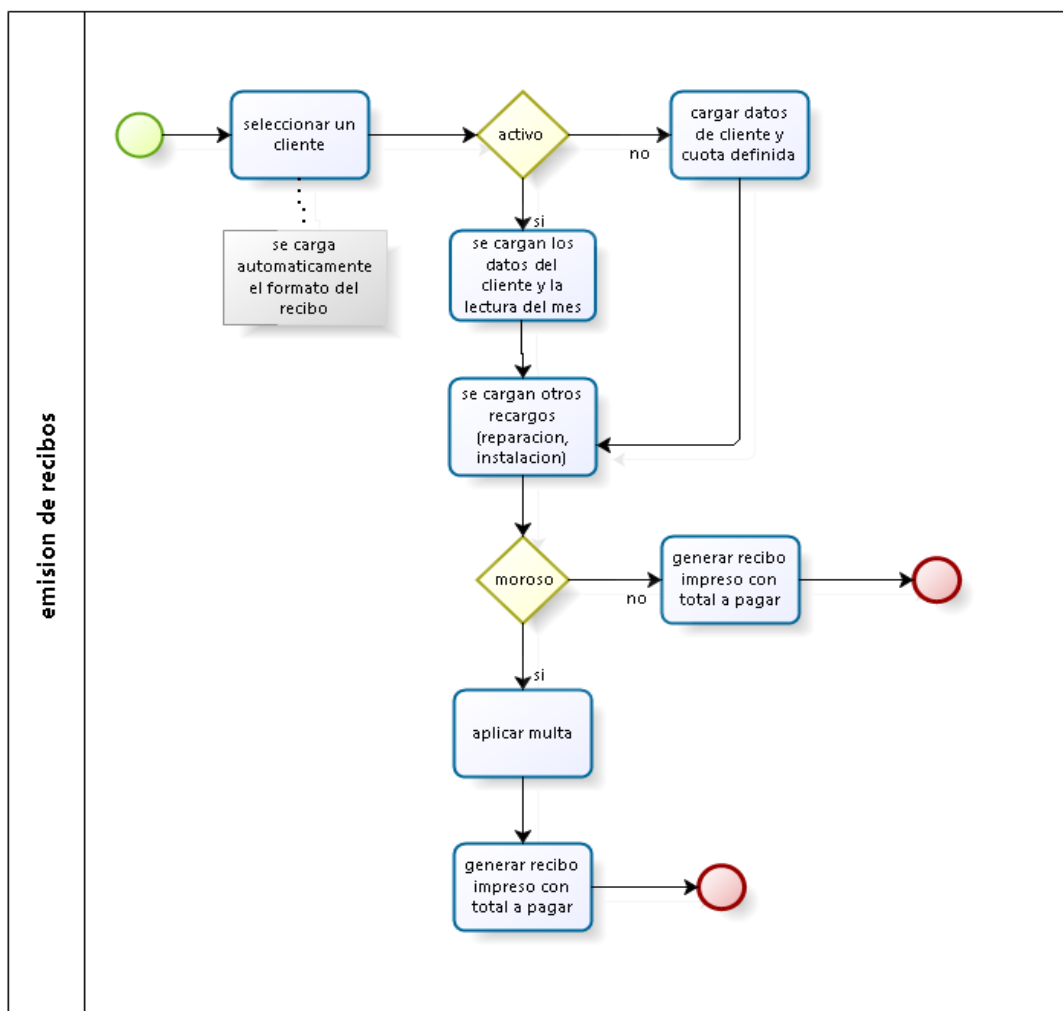


Figura 19: Diagrama para el proceso de emisión de recibos

Nota: habiendo colectado las lecturas de los consumos de cada cliente, se procede a la emisión de recibos para ello en cada sector deberá elegir un cliente y ver si es activo o no, de no serlo, se cargan los datos del cliente y la cuota fija en el formulario del recibo a imprimir, pero si es un cliente activo, se cargan los datos personales del cliente y la lectura del consumo en metros cúbicos de agua en el mes, además siendo cliente activo, se debe agregar otros recargos que tenga el cliente, sean estos por reparación, instalación o rehabilitación del servicio también se agregarán las multas por retrasos en pagos que tenga el cliente. Sumando todos estos elementos, se plasmará en el recibo a imprimir el monto total a cancelar para el mes específico del cliente seleccionado, por último, imprimir el recibo que se entregará al cliente de la misma forma que se pasó colectando las lecturas de los medidores.

2.7.4 Control de pagos

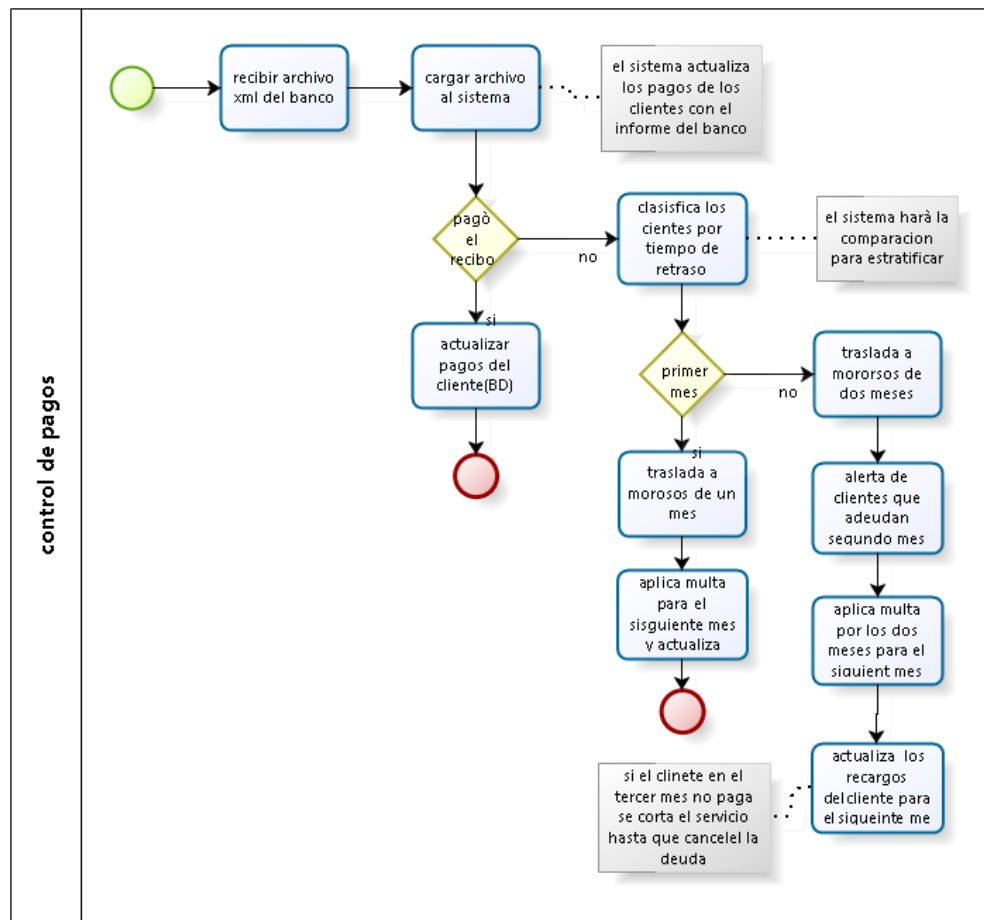


Figura 20: Diagrama para el control de pagos

Nota: Para el control de los pagos, el banco encargado de realizar los cobros a los clientes, envía un archivo .XML que deberá ser cargado en el sistema, el cual se encargará de leer si el cliente pagó o no el recibo del mes, si el cliente canceló únicamente se hará el actualizado del récord de pagos del cliente. Pero si el cliente no canceló el recibo del mes, el sistema clasificará los clientes dependiendo si es el primer mes que adeuda, de ser así, se trasladará dicho cliente a la clasificación de morosos de un mes, se aplicará la multa para el recibo del siguiente mes y si el cliente es moroso por segundo mes, el sistema mostrará alertas de estos clientes y se pasará a dichos clientes a esta clasificación, además se aplicará la multa para el siguiente mes. Los clientes que para un tercer mes no cancelen, se procederá a desconectar el servicio y su clasificación será desconectados, los cuales si desean el servicio de nuevo deberán cancelar la deuda más las multas antes que transcurran 12 meses de adeudo.

2.7.5 Registro de Inventario

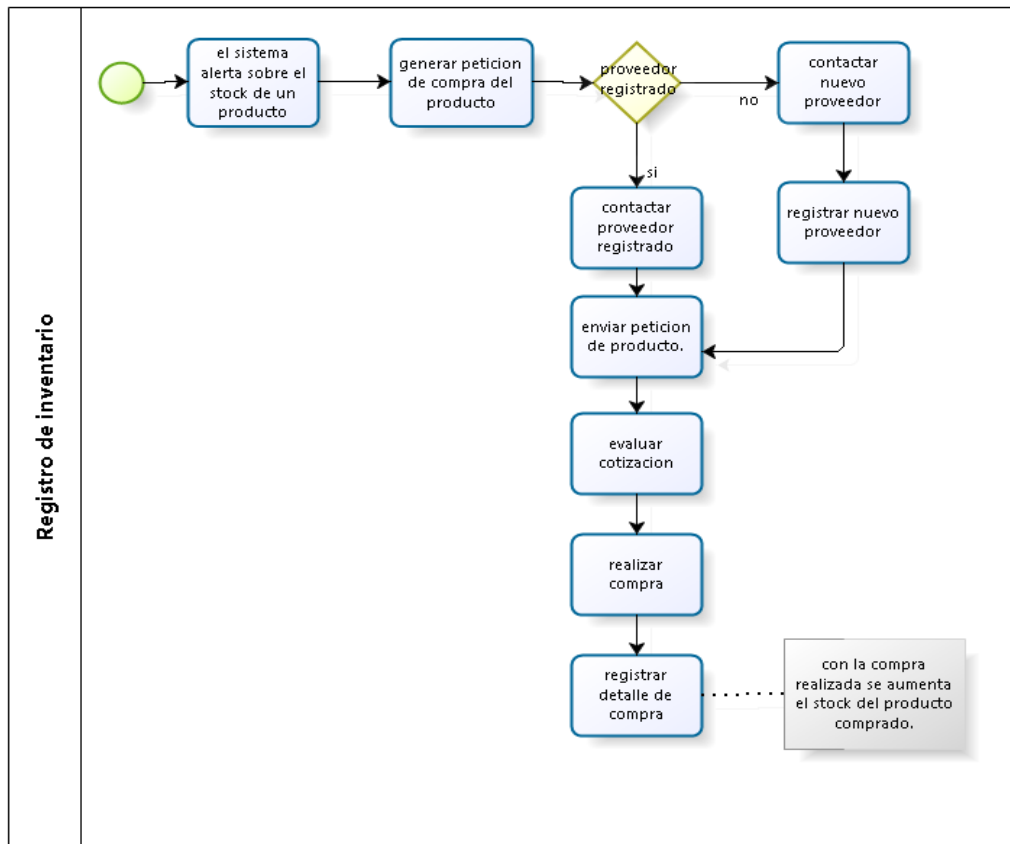


Figura 21: Diagrama para el proceso de registro de inventario

Nota: El sistema contará con alertas sobre el stock mínimo de los productos, con lo cual se ayudará a llevar un control de las existencias de los productos. Al recibir las alertas, los encargados deberán iniciar la gestión de compra de este producto. Si el producto posee un proveedor registrado, se inicia la comunicación con este proveedor, pero si el producto no posee un proveedor registrado se deberá buscar empresas que dispongan de este producto que se necesita, habiendo contactado al proveedor sea que está en la base de datos del sistema o no, se deberá enviar la petición de compra con las descripciones del producto que están registradas en el inventario. Se recibe la cotización realizada a los proveedores, se evalúa cada opción y se procede a realizar la compra, en el sistema se guardará el detalle de la compra, aumentando así las existencias en bodega del producto comprado.

2.7.6 Promoción de Mechas

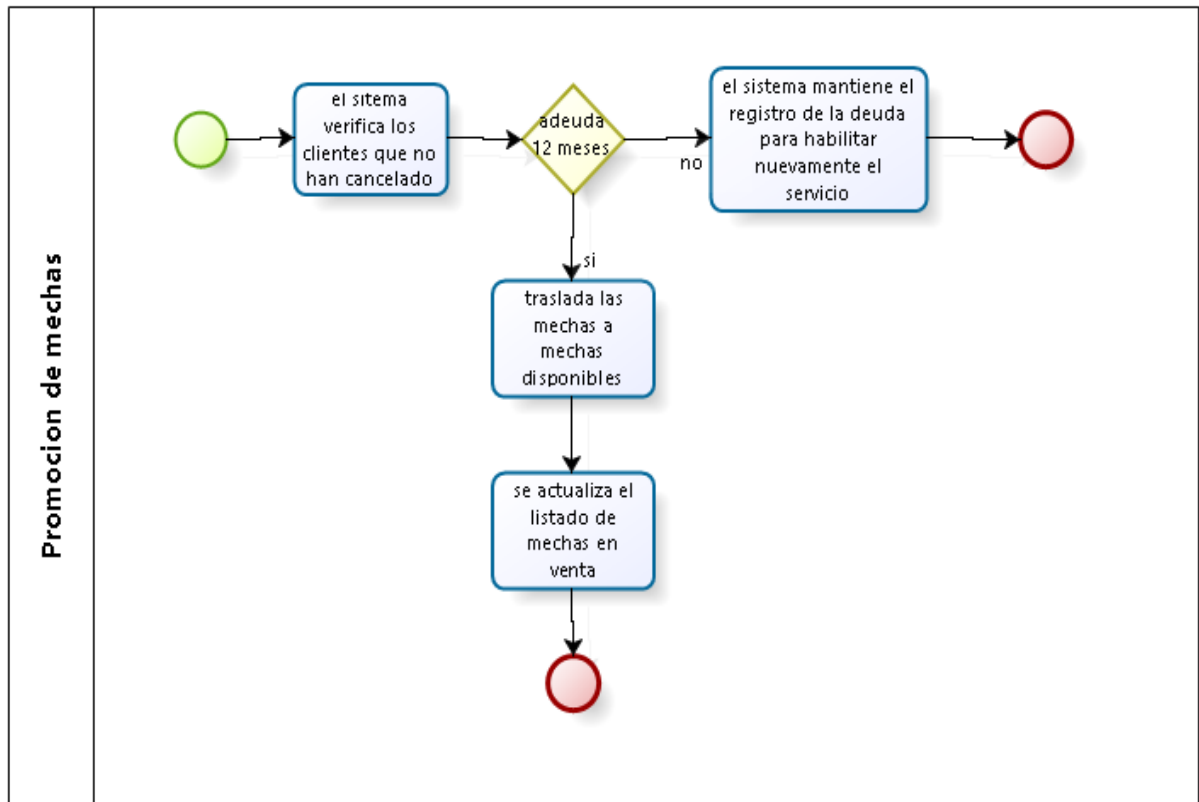


Figura 22: Diagrama para el proceso de promoción de mechas

Nota: el servicio que ha sido desconectado a los clientes que no pagaron en tres meses, podrá ser rehabilitado si se cancela la deuda más las multas antes que transcurran 12 meses. Si los clientes no cancelan, se denominará a esta persona como inhabilitada para comprar en un futuro el servicio y la mecha desconectada se pondrá en venta para otras personas que deseen comprar.

2.7.7 Determinación de otros recargos

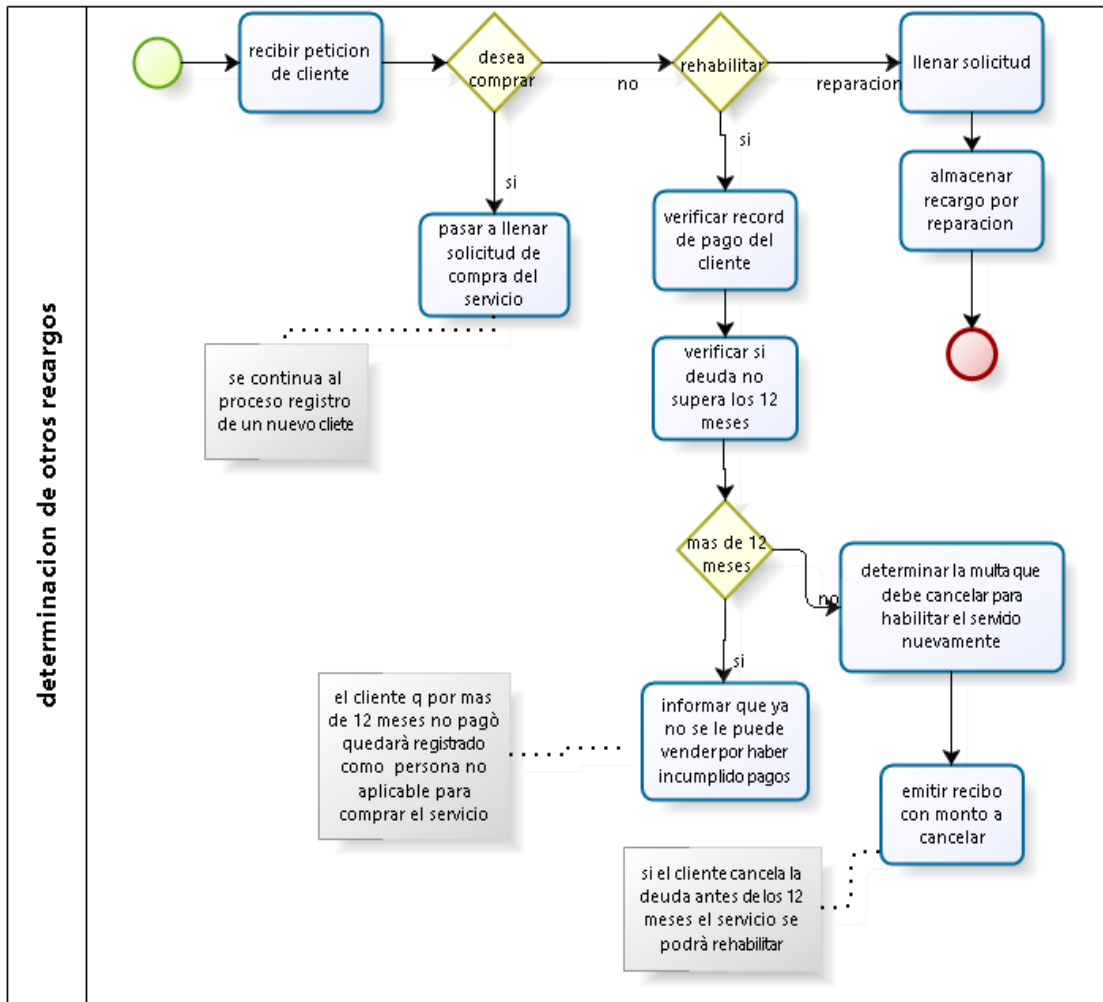


Figura 23: Diagrama para el proceso de determinación de otros recargos

Nota: Para realizar una compra del servicio, rehabilitación o una reparación, el cliente debe solicitarlo en administración, si el cliente desea comprar el servicio, se pasa al proceso de registro de un nuevo cliente, pero si el cliente no quiere comprar, ver si quiere rehabilitar o una reparación del servicio, si desea rehabilitación el sistema verifica el récord de pagos, si adeuda por más de 12 meses esta persona ya no puede comprar el servicio por no haber cancelado sus deudas y multas pero si aún no han transcurrido 12 meses de adeudo, puede reactivar su servicio cancelando el monto total de la deuda. Si el cliente desea una reparación debe llenar una solicitud que describa la situación que desea solventar, dependiendo del gasto aproximado se calcula el recargo a aplicar en el recibo del siguiente mes.

2.7.8 Seguridad

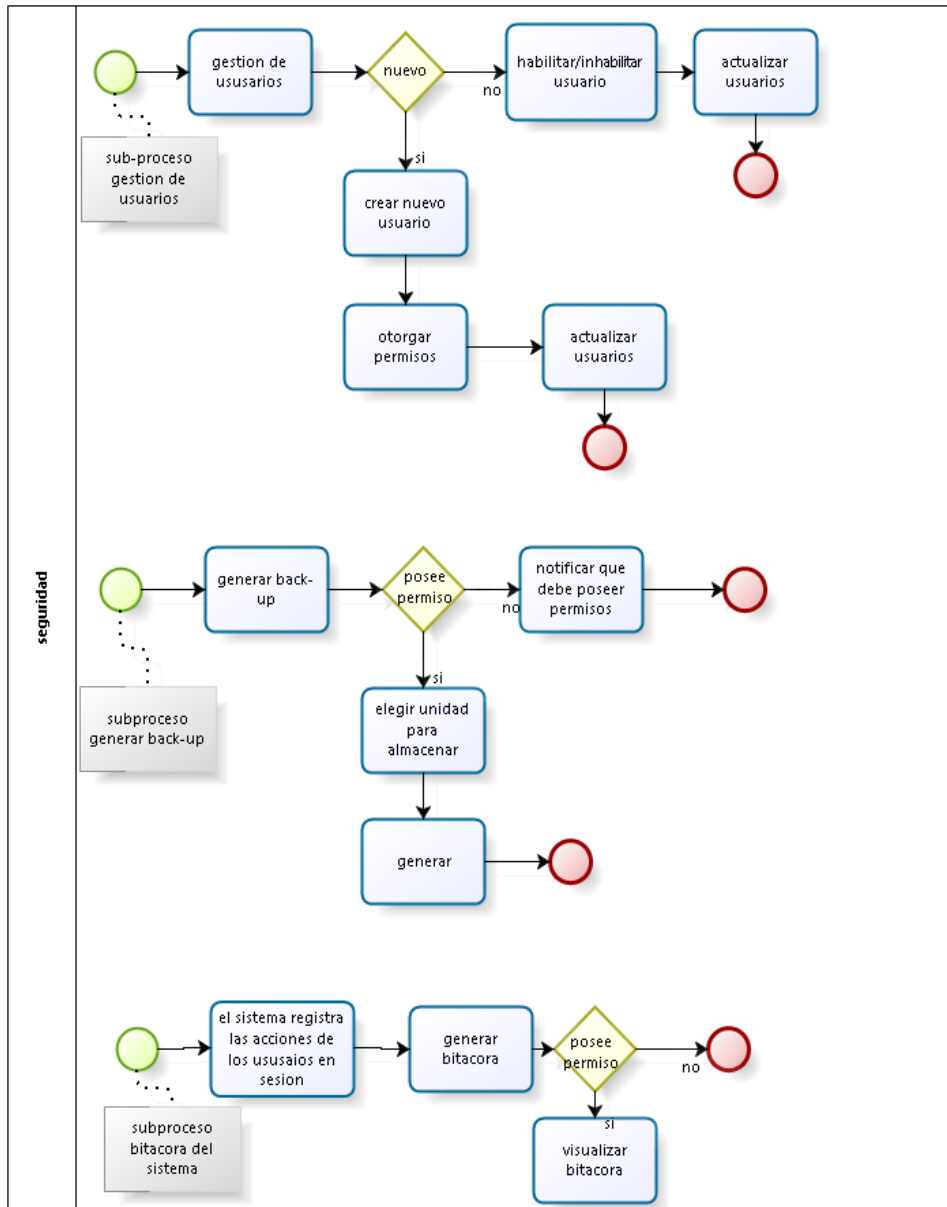


Figura 24: Diagrama para el proceso de Seguridad

Nota: en seguridad los usuarios habilitados para ciertas funciones podrán, desde realizar el back-up de la base de datos hasta visualizar las bitácoras de los otros usuarios que hayan iniciado sesión en el sistema. Para el subproceso de gestión de usuarios, se podrá crear un nuevo usuario, otorgando permisos de navegabilidad en el sistema, también se podrá habilitar o denegar acceso a los usuarios en esta función. El subproceso generar back-up se podrá realizar por los usuarios que dispongan el permiso para tal acción en la cual debe elegir el medio donde almacenará la copia de seguridad y así mismo generarla. El subproceso de generar bitácoras el sistema será el encargado de llevar un registro de las acciones que realicen los usuarios en el sistema, pero solo ciertos usuarios con privilegios podrán visualizar este registro de acciones.

2.8 Descripción de las salidas

En las salidas se refiere a los informes impresos que se generan a partir de las entradas de datos que se tienen.

- **Recibo Impreso:** Es la obtención de los recibos impresos, los cuales son tres que funcionan como comprobante tanto como para la empresa, el cliente y para el banco.
- **Reporte de Stock Mínimo por Producto:** Este se genera por producto ya que no todos los productos es necesario tenerlos en cantidad y refleja las cantidades mínimas que debe haber de los productos en existencias.
- **Reporte de Clientes en deuda un mes:** Es el listado que se lleva de todos los clientes que están en deuda al final de un mes.
- **Reporte de Clientes en deuda dos meses:** Es el listado de todos los clientes que están en deuda al final de los dos meses y por consiguiente se procederá a realizar un recargo.
- **Reporte de Clientes saldados:** Es el listado de todos los clientes que han cancelado al final del mes y por ende están solventes en sus pagos.
- **Reporte Inventario Total:** Este es el listado que se genera para verificar con cuántos insumos cuenta la institución.
- **Reporte de Ventas Realizadas:** Este es el recuento de la venta de servicios que se realiza al término del mes cuando se promocionan mechas disponibles.
- **Clientes inhabilitados para comprar el servicio:** Este es el listado que se hace para verificar cuales son los clientes que quedan inhabilitados para adquirir el servicio de agua potable.
- **Mechas en promoción:** Es el listado de los servicios que han sido desconectados por no pagar y posteriormente están disponible para la venta.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se detalla una de las fases de este proceso de desarrollo, la cual representa una gran importancia pues se considera la base para una correcta elaboración de un sistema, el análisis de requerimientos, que comprende la obtención, análisis y modelado de los requisitos que son necesarios para garantizar la funcionalidad del sistema. Presentados en un lenguaje comprensible, empleando herramientas de modelado como UML, que permiten describir de forma más sencilla las necesidades, limitantes, estructura y el comportamiento mismo que deberá tener el sistema.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Desarrollar la fase del análisis de sistema para la elaboración del sistema informático en ambiente web integrado para automatización de los procesos de emisión de facturas, control de cuentas por cobrar y mantenimiento de inventario de la Junta Administradora De Abastecimiento de Agua Potable de los cantones Las minas, El guayabo y Cutumayo (JASAPCAZU), en Apastepeque, San Vicente.

Objetivos específicos:

- ✓ Identificar los roles de usuarios que interactuarán con el sistema mediante la creación de la lista actor objetivo.
- ✓ Representar la interacción de los usuarios con el sistema a través de modelos de casos de uso.
- ✓ Elaborar los diagramas de secuencia de los procesos del sistema propuesto.

3.1 Determinación de los requerimientos

Con el propósito de elaborar un sistema que cumpla con las expectativas y que satisfaga las necesidades de los usuarios, se contempla utilizar las siguientes técnicas para obtener los requerimientos que permitan solvencia de las necesidades antes descritas.

Las técnicas a utilizar son:

➤ **Análisis de documentación:** Se utilizará la documentación de procesos, políticas y reglamentos que son necesarios para la administración operativa de la empresa JASAPCAZU.

➤ **Entrevistas:** Las entrevistas formales o informales con los stakeholders son parte de la mayoría de los procesos de la ingeniería de requerimientos (SOMERVILLE, 2005). Por tanto, se emplea la entrevista a la administración general de la empresa JASAPCAZU con el objetivo de recabar información sobre las necesidades que debe cubrir el sistema propuesto.

3.1.1 Requerimientos Funcionales

Con el propósito de facilitar la comprensión de los requerimientos informáticos funcionales y no funcionales, como equipo de trabajo se acordó tomar la forma que sugiere en el libro “Ingeniería del Software” del autor Ian Somerville. Quien propone realizar la descripción de los requerimientos con el formato que muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4
Formato para la descripción de requerimientos.

REQUERIMIENTO FUNCIONAL-NO FUNCIONAL N.º X	
Función	Función a realizar.
Descripción	Descripción de la función a realizar.
Entradas	Entradas necesarias para cumplir con el requerimiento.
Fuentes	De donde provienen las estradas requeridas.
Salida	Resultados obtenidos de la realización del requerimiento.
Destino	Lugar hacia donde se dirigen las salidas producidas.
Acción	Pasos necesarios para cumplir con el requerimiento.
Requisitos	Requisitos que necesita utilizar la acción.
Precondición	Condiciones que deben cumplirse para satisfacer el requerimiento.

Nota: la notación N/A, significa que no dispone elemento para ese campo

3.2 Listado de requerimientos funcionales

Tabla 5

Requerimiento funcional registrar usuarios del sistema

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 1	
Función	Registro de usuarios en el sistema.
Descripción	El sistema permitirá crear usuarios, según el tipo así se le permitirá ciertas acciones y navegación en la plataforma.
Entradas	Datos personales y profesionales de los potenciales usuarios.
Fuentes	Administración de la empresa
Salida	Nuevo usuario del sistema.
Destino	La base de datos del sistema informático.
Acción	Completar el llenado del formulario con los datos personales y profesionales, para posterior aprobación.
Requisitos	Ingresar toda la información solicitada en el formato establecido.
Precondición	Debe haber al menos un administrador que permita la aprobación de nuevos usuarios en el sistema.

Tabla 6

Requerimiento funcional dar de baja a usuario del sistema

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 2	
Función	Dar de baja a usuario del sistema.
Descripción	Desde el sistema, los administradores, podrán dar de baja (negar acceso) a usuarios registrados en la base.
Entradas	El usuario que se va a dar de baja
Fuentes	Usuarios del sistema.
Salida	Usuario dado de baja (notificar).
Destino	El sistema informático.
Acción	Buscar el usuario que será dado de baja, seleccionarlo y hacer click en dar de baja (botón).
Requisitos	N/A
Precondición	Que el usuario que se va dar de baja exista en la base del sistema.

Tabla 7**Requerimiento funcional definición de estándares (multas o recargos)**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 3	
Función	Definición de estándares (multas o recargos)
Descripción	Desde el sistema, los administradores, podrán definir los estándares de multas por impago, recargos por otros servicios, cantidad de meses que puede retrasar el pago antes de aplicar una multa o desconexión del servicio.
Entradas	Las cantidades a fijar para cada estándar
Fuentes	Políticas definidas de la empresa
Salida	Estándar fijado para multas, recargos y meses que se puede atrasar en el pago antes de aplicar una multa o desconexión del servicio.
Destino	El sistema informático.
Acción	Ir a la configuración de estándares, seleccionar el estándar a modificar, ingresar nueva medida para dicho estándar y guardar para fijar.
Requisitos	Ingresar las cantidades en el formato solicitado
Precondición	Que el usuario tenga privilegios para hacer estos cambios.

Tabla 8**Requerimiento funcional de crear expediente de cliente**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 4	
Función	Crear expediente de cliente
Descripción	La administración de la empresa necesita los datos del cliente, para generar la solicitud del servicio de agua, para posteriormente ser aprobada o no y si de ser aceptada la solicitud, se trasladaron dichos datos para la creación del expediente del cliente.
Entradas	Datos personales, tipo de contrato de servicio.
Fuentes	Administración del sistema
Salida	Expediente y Ficha de Solicitud del Cliente
Destino	La base de datos del sistema informático.
Acción	Cuando una persona se aboca a la empresa a solicitar un servicio de agua, debe llenar una solicitud con sus datos personales y otros que solicita la empresa, luego esta solicitud se almacena en el sistema, posteriormente se discute por la junta si se aprueba o no. Sí es aceptada, se notifica al cliente y la solicitud se cambia a un estado de aprobación con la cual se podrá crea el expediente de este nuevo cliente con los datos en dicha solicitud evitando así la digitación repetida de datos personales para la creación del expediente.
Requisitos	Que el cliente necesite adquirir el servicio, además de cumplir con los lineamientos internos de la empresa.
Precondición	Revisar que el solicitante no cuente ya con el servicio de agua o se haya desconectado un servicio anteriormente por incumplimiento de pago

Tabla 9**Requerimiento funcional dar de baja al cliente del sistema**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 5	
Función	Dar de baja al cliente del sistema.
Descripción	Desde el sistema, los administradores, podrán dar de baja a clientes registrados en la base. Cuando a un cliente se le desconecte el servicio por impago, éste se dará de baja para que en un futuro cuando esta persona desee comprar el servicio el sistema indicará que a esta persona no se le puede vender el servicio debido a su problemática generada con la empresa en el pasado.
Entradas	El cliente que se va a dar de baja
Fuentes	Administración del sistema.
Salida	Cliente dado de baja.
Destino	El sistema informático.
Acción	Buscar el cliente que será dado de baja, seleccionarlo y hacer click en dar de baja (botón).
Requisitos	N/A
Precondición	Que el cliente que se va dar de baja exista en la base del sistema y que haya incumplido el contrato con impagos.

Tabla 10**Requerimiento funcional promoción de mechas disponibles**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 6	
Función	Promoción de mechas disponibles.
Descripción	Los usuarios administradores, podrán visualizar un listado de mechas disponibles que se podrán vender a las personas que lleguen a solicitarlo, las cuales son servicios cancelados a otros clientes que no pagaron por el derecho en más de 12 meses y que por disposición de la junta superior de la empresa que desea vender estos derechos de agua.
Entradas	Servicios de agua desconectados por impago o servicios que la junta superior desea promocionar.
Fuentes	Junta superior de la empresa.
Salida	Servicios de agua (mechas) disponibles para la venta.
Destino	El sistema informático.
Acción	Los administradores del sistema deben navegar hasta la opción mechas a disposición donde podrán ver la disponibilidad o no de servicios de agua para la venta.
Requisitos	N/A
Precondición	Que se encuentren mechas disponibles para la venta.

Tabla 11**Requerimiento funcional lectura de micro medidor**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 7	
Función	Lectura de micro medidor
Descripción	La administración de la empresa necesita las lecturas de los micromedidores instaladas en el servicio de cada cliente, para posterior determinación del monto a pagar en cada mes por cada cliente.
Entradas	Lectura del consumo mensual de agua registrada en el micro medidor de cada cliente.
Fuentes	Micro medidor instalado en el servicio de agua de los clientes.
Salida	Listado de lecturas de consumos de los clientes.
Destino	La base de datos del sistema informático.
Acción	La administración delega a una persona para que vaya a recoger las lecturas de los clientes, cada delegado, podrá utilizar una aplicación para móvil en la cual visualizara un listado de clientes a los cuales deberá ir a revisar el micro medidor, luego que haya colectado todas las lecturas, debe subir al sistema el listado de clientes con su respectiva lectura del consumo de agua registrado en el mes para posterior determinación del monto a cancelar.
Requisitos	Que la administración delegue al encargado para cada sector.
Precondición	Que el delegado disponga de la aplicación en su móvil para registrar las lecturas de los medidores

Tabla 12**Requerimiento funcional cargar las lecturas del consumo en el sistema**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 8	
Función	Cargar las lecturas del consumo en el sistema.
Descripción	Los usuarios administradores para determinar los montos a cancelar necesitan que las lecturas sobre el consumo mensual de agua estén en el sistema, para ellos una vez la persona delegada complete su labor de recolección de lecturas, estas deben cargarse al sistema.
Entradas	Lecturas del consumo mensual de agua recolectadas.
Fuentes	Aplicación móvil para la recolección de las lecturas de consumos registradas en los micros medidores de los clientes.
Salida	Lecturas de consumo cargadas al sistema.
Destino	La base de datos del sistema informático.
Acción	El personal encargado de la recolección de las lecturas debe trasladar el listado de dichas lecturas al sistema, para ellos debe conectarse por medio de cable desde el móvil al equipo informático donde está el sistema, y elegir la opción subir en el sistema para seleccionar el archivo y este quedará cargado al sistema.
Requisitos	Que la información esté en formatos admisibles por el sistema.
Precondición	Conectar por un medio físico el móvil al sistema.

Tabla 13**Requerimiento funcional determinar los recargos y multas a los clientes**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 9	
Función	Determinar los recargos y multas a los clientes.
Descripción	Para cada mes, el sistema hará una verificación de las multas por impago (meses no cancelados) y de los recargos (reparación, instalación o reactivación del servicio) en los que puede haber incurrido cada cliente, con el objetivo de agregar estos montos en el recibo que plasmará el total que debe cancelarse en el mes por cada cliente.
Entradas	Multas y recargos del cliente.
Fuentes	La base de datos del sistema
Salida	Cantidad por multas y recargos para cada cliente al mes.
Destino	Formulario de recibo para el mes específico
Acción	Estos cálculos se harán internamente por el sistema, según los meses atrasados la empresa tiene definida la multa para cada mes, y los costos por recargos dependen de la cantidad de trabajo e insumos empleados en cada actividad que se solicite por el cliente, estos montos se ingresarán al sistema en los recargos del cliente al momento de que se realice el trabajo.
Requisitos	N/A
Precondición	Que los clientes adeudan meses o que soliciten servicios como reparaciones e instalaciones en el servicio.

Tabla 14**Requerimiento funcional llenado y emisión de recibo**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 10	
Función	llenado y emisión de recibo
Descripción	Cada mes se deben llenar y emitir más de 1000 recibos los cuales reflejan la cantidad monetaria a cancelar, derivada el consumo mensual de agua, los recargos por multas o por otros servicios como reparaciones, instalaciones u otros, que se puedan hacer en un mes a un cliente específico.
Entradas	Lecturas de consumos y otros recargos.
Fuentes	El sistema informático, lecturas registradas, recargos por multas u otras reparaciones según políticas de la empresa.
Salida	El recibo impreso para cada cliente de un mes específico
Destino	Base de datos del sistema.
Acción	Una vez hecha la recolección y carga de las lecturas de consumos registrados en el mes, se procede al llenado e impresión del recibo, para lo cual la administración debe elegir un cliente específico y el sistema cargará en pantalla un formulario con los datos que identifican a este cliente además del consumo registrado en el mes por dicho cliente, las multas que pueda tener por retrasos en pagos y los recargos por reparaciones, instalación u otros que haya realizado la empresa para este cliente. luego de cargados todos los datos en el formulario el encargado debe revisar que todo esté completo para imprimir dicho recibo que se divide en tres, uno para el banco, uno para la empresa y uno para el cliente.
Requisitos	Que las lecturas estén cargadas para cada mes
Precondición	Que los usuarios seleccionen cada cliente a la vez

Tabla 15**Requerimiento funcional de llenar solicitud de compras**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 11	
Función	realizar compras para abastecer el stock
Descripción	las solicitudes de compra se realizan con el objetivo de evaluar si es necesario realizar dicha compra de productos
Entradas	tipo de producto y cantidad de unidades
Fuentes	Administradora del sistema
Salida	solicitud de compras aprobada o denegada
Destino	El sistema informático.
Acción	buscar al proveedor de los productos necesarios y realizar una llamada
Requisitos	que exista una alerta de compra en el sistema
Precondición	Que la solicitud de compra sea aprobada

Tabla 16**Requerimiento funcional de registrar una compra**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 12	
Función	Registrar una compra
Descripción	El registro de una compra se realiza con el objetivo de resguardar las comprar realizadas y así poder justificar las salidas de dinero de la junta
Entradas	Solicitud de compra aprobada
Fuentes	Administradora del sistema
Salida	N/A
Destino	El sistema informático.
Acción	Archivar dentro del sistema la compra realizada
Requisitos	Que exista la compra en sí
Precondición	Que la solicitud de compra haya sido aprobada y que se haya ejecutado la compra

Tabla 17**Requerimiento funcional guardar historial de compras**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 13	
Función	Guardar historial de compras
Descripción	El historial de compras posee la función de archivar las compras de insumos que sirven para las operaciones de mantenimiento del sistema para la distribución del agua potable, realizadas a través del tiempo para tener evidencias de estas.
Entradas	Compra realizada
Fuentes	Administradora del sistema
Salida	Registro de nueva compra en el sistema.
Destino	La base de datos del sistema informático.
Acción	Una vez que se haya concretado la compra en físico de insumos, la administración debe registrar en la opción de Archivar compras dentro del sistema la compra realizada ingresando las cantidades del producto adquirido, fecha, costo económico de la compra, entre otros datos que identifiquen dicha compra.
Requisitos	Que exista la compra para poder registrarla
Precondición	N/A

Tabla 18**Requerimiento funcional de alerta en stock de productos**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 14	
Función	Alertar a la administración de la necesidad de abastecer el stock de productos
Descripción	Las alertas para abastecer el stock tienen como premisa hacer saber al administrador sobre la necesidad de reabastecer el inventario cuando llega al mínimo de productos sugerido
Entradas	N/A
Fuentes	El sistema informático
Salida	Alerta en pantalla sobre el producto y cantidad de unidades en existencia que son mínimas.
Destino	El sistema informático.
Acción	El sistema mostrará una notificación cuando se registren salidas de productos del inventario y que de dicho producto se supere la cantidad mínima que deba haber en existencias.
Requisitos	Que los productos en bodega lleguen al mínimo sugerido por producto
Precondición	Que las personas que realicen un retiro de producto registren dicha salida en el sistema.

Tabla 19**Requerimiento funcional de registrar un producto en el inventario**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 15	
Función	Registrar un producto en el inventario
Descripción	La acción de registrar un producto en el inventario es con el objetivo de tener un listado de los insumos que se necesitan para desempeñar las funciones de mantenimiento (instalación, reparación, reactivación) del servicio de agua potable.
Entradas	Nombre de producto, precio y proveedor
Fuentes	Administración del sistema
Salida	Ficha del producto
Destino	El sistema informático.
Acción	Archivar dentro del sistema el producto nuevo
Requisitos	Que exista la necesidad de compra el producto
Precondición	N/A

Tabla 20**Requerimiento funcional de registrar salida de un producto en el inventario**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 16	
Función	Registrar las salidas de los productos en el inventario
Descripción	Esta función registra todas las salidas de insumos en el inventario y hace el descuento de unidades en el stock de productos cuando los técnicos de la empresa realizan esta extracción.
Entradas	Nombre de producto y cantidad en unidades
Fuentes	Administración del sistema
Salida	Total de productos que salen del inventario.
Destino	El sistema informático
Acción	Cuando los técnicos de la empresa llegan a sacar insumos del inventario para realizar sus labores de mantenimiento, debe solicitar a administración la cantidad de los productos que está llevando. Navegando en el sistema, la administradora debe seleccionar el insumo o producto que desea llevar, y elegir la cantidad de este, así como el propósito de esa salida y quien lo solicita para que el sistema actualiza las existencias de dichos productos para que el módulo de alertas sobre el stock mínimo se mantenga al día y para que quede evidencia del uso que se está dando a los insumos de la empresa.
Requisitos	Que exista se realice la petición de insumos por parte de los técnicos
Precondición	Que exista el insumo solicitado en el inventario.

Tabla 21**Requerimiento funcional de registrar un proveedor**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 17	
Función	Registrar un proveedor
Descripción	Esta función registra los proveedores para cuando se necesite adquirir un insumo específico para contar con el contacto de quienes no puedan proveer.
Entradas	Nombre del proveedor, número de teléfono, dirección y producto que vende
Fuentes	Administración del sistema
Salida	Registro realizado con éxito.
Destino	El sistema informático
Acción	La administración podrá mantener un registro de los proveedores de los insumos que necesitan para sus operaciones de mantenimiento del sistema de agua. En el sistema contará con un formulario en el cual se ingresarán los datos de contacto, el nombre y producto de cada proveedor para una mejor forma de contactarlos al momento de necesitar insumos para la empresa.
Requisitos	Que cumpla con todos los campos solicitados
Precondición	N/A

Tabla 22**Requerimiento funcional de dar de baja un proveedor**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 18	
Función	Dar de baja un proveedor
Descripción	Esta función como su nombre lo indica da de baja a un proveedor ya sea porque no labora más o no se desea tener en el sistema.
Entradas	Nombre del proveedor.
Fuentes	El sistema informático
Salida	Proveedor dado de baja.
Destino	El sistema informático
Acción	Dar de baja en el sistema a un proveedor
Requisitos	Que el proveedor esté registrado en el sistema
Precondición	N/A

Tabla 23**Requerimiento funcional de cargar documento del banco**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 19	
Función	Cargar Documento del Banco
Descripción	Esta función permite subir al sistema un archivo Excel que contiene todos los datos de los clientes que han pagado y los que no han pagado
Entradas	Archivo de Pagos de los Clientes
Fuentes	El Banco con el que trabaja la empresa
Salida	Actualización de los pagos de los clientes.
Destino	El sistema informático
Acción	archivar dentro del sistema el récord de pagos de cada uno de los clientes
Requisitos	Cargar el archivo de pagos que envía el banco.
Precondición	Disponer del archivo que envía el banco para poder cargarlo en el sistema.

Tabla 24**Requerimiento funcional de actualizar historial de pagos de clientes para su estratificación**

REQUERIMIENTO FUNCIONAL N.º 20	
Función	Actualizar historial de pagos de clientes
Descripción	Esta función permite estratificar los clientes según su récord de pagos mediante la actualización de pagos de los clientes con el archivo de Excel que el banco envía a la empresa cada mes.
Entradas	Archivo de pagos de los clientes.
Fuentes	Administradora del sistema
Salida	Nueva estratificación de los clientes
Destino	El sistema informático
Acción	luego de haber cargado el archivo que el banco envía a la empresa sobre los pagos realizados de los clientes, el sistema actualizará el récord de pagos de la cartera de clientes y dividirá las categorías de los clientes según su estatus de pago, si adeudan uno, dos o más meses o si se encuentran al corriente, esto con la finalidad que el módulo de alertas se encuentre actualizado para notificar cada vez que un cliente sea apto para desconexión del servicio por no pagar en más de dos meses y también esta estratificación sirve para la determinación de multas ya que depende si es uno, dos o más meses así varía la cantidad monetaria por multa que se debe aplicar en la emisión del recibo del próximo mes.
Requisitos	N/A
Precondición	Cargar el archivo para la actualización de la estratificación de la cartera de clientes.

4.3 Listado de requerimientos No funcionales

Se presentan las condiciones que debe cumplir el sistema, no limitan su funcionamiento, pero son especificaciones propias de los administradores que se deben cumplir en su desarrollo o en la ejecución temporal del sistema.

Tabla 25**Requerimiento no funcional integridad de datos**

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL N.º 1	
Función	Integridad de datos almacenados
Descripción	El sistema poseerá validación de datos en todos los formularios de ingreso de estos, tomando en cuenta aspectos como: campos obligatorios, longitud de cadenas entre otros.
Entradas	Validación de formularios de entrada de datos.
Fuentes	Validación de campos.
Salida	Captura de datos válidos y correctos.
Destino	Almacén de datos (BD)
Acción	La validación para los datos en los formularios se hará como sigue: <ul style="list-style-type: none">● La longitud de los campos y los tipos de datos serán validados hasta el momento en el que se guarde la información.● Para informar al usuario en el caso de campos obligatorios, se proporcionará un asterisco al lado izquierdo del nombre del campo, en caso de que este campo no sea llenado, se le notificará a través de un mensaje en la pantalla, y no podrá continuar mientras no sea llenado.
Requisitos	Campos a ingresar a sistema
Precondición	Ingreso de datos al sistema.

Tabla 26**Requerimiento no funcional interfaz amigable**

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL N.º 2	
Función	Interfaz amigable para el usuario.
Descripción	El sistema proporcionará una vista sencilla y de fácil acceso para el usuario, que le permita navegar por los diferentes módulos del sistema.
Entradas	N/A.
Fuentes	Diferentes pantallas de navegación del sistema.
Salida	Fácil navegación por el sistema.
Destino	Todos los usuarios del sistema.
Acción	Las diferentes interfaces de interacción para los usuarios, deben estar bien diseñadas, con botones, menús, imágenes y mensajes que permitan una fácil comprensión para lo que desee realizar cualquier usuario en el sistema.
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 27**Requerimiento no funcional disponibilidad**

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL N.º 3	
Función	Disponibilidad.
Descripción	El sistema deberá estar activo y disponible continuamente para usuarios con nivel de servicio con el que laboran en la empresa.
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	N/A
Destino	N/A
Acción	N/A
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 28**Requerimiento no funcional escalabilidad**

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL N.º 4	
Función	Escalabilidad.
Descripción	El sistema deberá estar orientado a ser una plataforma web, con una integración para móvil que permitirá la lectura de los micromedidores, con una estructura que permita posibles expansiones.
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	N/A
Destino	N/A
Acción	N/A
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 29**Requerimiento no funcional portabilidad**

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL N.º 5	
Función	Portabilidad.
Descripción	El sistema deberá permitir su ejecución y acceso en los principales navegadores de Internet que se encuentran en el mercado como: Mozilla Firefox, Google Chrome y Opera en sus versiones actualizadas.
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	N/A
Destino	N/A
Acción	N/A
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

3.4 Requerimientos de desarrollo

Los requerimientos de desarrollo presentan las especificaciones mínimas que deben tener el software, hardware y recurso humano para el desarrollo y ejecución para el Sistema planteado.

3.4.1 Sistema gestor de bases de datos

Tabla 30

Comparación de los SGBD Mysql y PostgreSQL

Característica	PostgreSQL	MySQL
<i>Código abierto</i>	Completamente de código abierto	De código abierto, pero propiedad de Oracle y ofrece versiones comerciales.
<i>Cumplimiento de ACID</i>	Cumple completamente con ACID	Algunas versiones cumplen
<i>Cumplimiento de SQL</i>	Cumple casi completamente	Algunas versiones cumplen
<i>Soporte para concurrencia</i>	Implementación de MVCC.	Soporte en algunas versiones
<i>Seguridad</i>	Seguro desde las bases con soporte SSL	Soporte SSL en algunas versiones
<i>Soporte para NoSQL / JSON</i>	Varias funcionalidades soportadas	Solo soporte para datos JSON
<i>Métodos de acceso</i>	Soporta todos los estándares	Soporta todos los estándares
<i>Replicación</i>	Múltiples tecnologías de replicación disponibles: <ul style="list-style-type: none">✓ Un solo maestro a un standby✓ Un solo maestro a varios standbys✓ Replicación de flujo / hot standby✓ Replicación bidireccional	Replicación estándar maestro standby: <ul style="list-style-type: none">✓ Un solo maestro a un standby✓ Un solo maestro a varios standbys✓ Un solo maestro y un standby a uno o más standbys

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Replicación lógica por flujo de registros 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Replicación circular (A hacia B hacia C y de vuelta hacia A) ✓ Maestro un maestro
<i>Vistas materializadas</i>	Soportado	No soportado
<i>Tablas temporales</i>	Soportado	Soportado
<i>Datos geoespaciales</i>	Soportado	Soportado
<i>Lenguajes de programación</i>	Soportado	No soportado
<i>Sistema de tipos extensible</i>	Soportado	No soportado

Nota: Por las notables y ventajosas diferencias de postgresQL sobre mysql, se ha decidido emplear postgresQL como sistema gestor de bases de datos para este software.

3.4.2 Lenguaje de programación

Tabla 31

Comparativo entre los dos lenguajes de programación más populares

Características	PHP	JAVA
Descripción	Es un lenguaje muy fácil de usar ya que permite ser utilizado dentro de HTML su capacidad es bastante variada se puede usar para la creación de páginas web, scripts de programación web o de escritorio en realidad este lenguaje tiene muchas fortalezas, ya que	Es un lenguaje no tan fácil de usar ya que requiere que el usuario tenga conocimientos en programación debido a la complejidad de su codificación, ya que necesita ciertas rutinas de entrada y salida lo cual indica que tiene una sintaxis bien

	permite el uso de framework o plantillas adaptables.	definida, se puede usar tanto web como de escritorio y hay muchos usos para este lenguaje aunque hay una característica muy particular y es que Java depende totalmente de su JVM para correr sus proyectos a diferencia de mucho otros lenguajes.
SO	UNIX, Windows, MacOS, GNU/LINUX	UNIX, Windows, MacOS, GNU/LINUX
Tipo de programación.	Orientada a Objetos	Orientada a Objetos
Otras especificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad depende del conocimiento de los programadores. • Permite uso de frameworks. • Lenguajes de auxilio como JavaScript y HTML. • Lenguaje multiplataforma. • Conexión con la mayoría de motores de base de datos. • Es libre. • Maneja excepciones. • Código escrito en php es invisible para el usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la carga en el servidor. • Simple • Orientado a Objetos • Distribuido • Interpretado • Robusto • Seguro • Arquitectura Neutral • Recolector de basura (Garbage Collector) • Portable

Nota: En la tabla anterior se pueden evidenciar similitudes y diferencias entre las dos alternativas de lenguaje, pero por cuestiones de mayor de seguridad, la conexión al servidor y otras variables de interés para el grupo de desarrollo, se ha tomado a bien optar por la opción del lenguaje php.

3.4.3 Requerimientos del equipo

A continuación, se detallan los requerimientos para el equipo que se utilizara en el desarrollo del sistema.

Tabla 32**Requerimientos de software de desarrollo**

Requisitos de Software	Valores mínimos
Sistema Operativo	Microsoft Windows 10
Navegador	Microsoft Edge
Paquete de ofimática	Microsoft Office 2016
Gestor de Base de Datos	PostgreSQL 9.4 o superior
Servidor web	XAMPP 7.4.10 o superior
Framework	Laravel
Lenguaje de programación	PHP
Lenguajes de programación de apoyo	JS, CSS
Diseñador de modelado de datos	Start Uml
Modelador de diagramas BMP	Bizagi Versión 3.1.0.11 o superior
Diseñador de Vistas	Bootstrap 3.2.1
IDE de desarrollo	Visual Studio Code 1.48.0

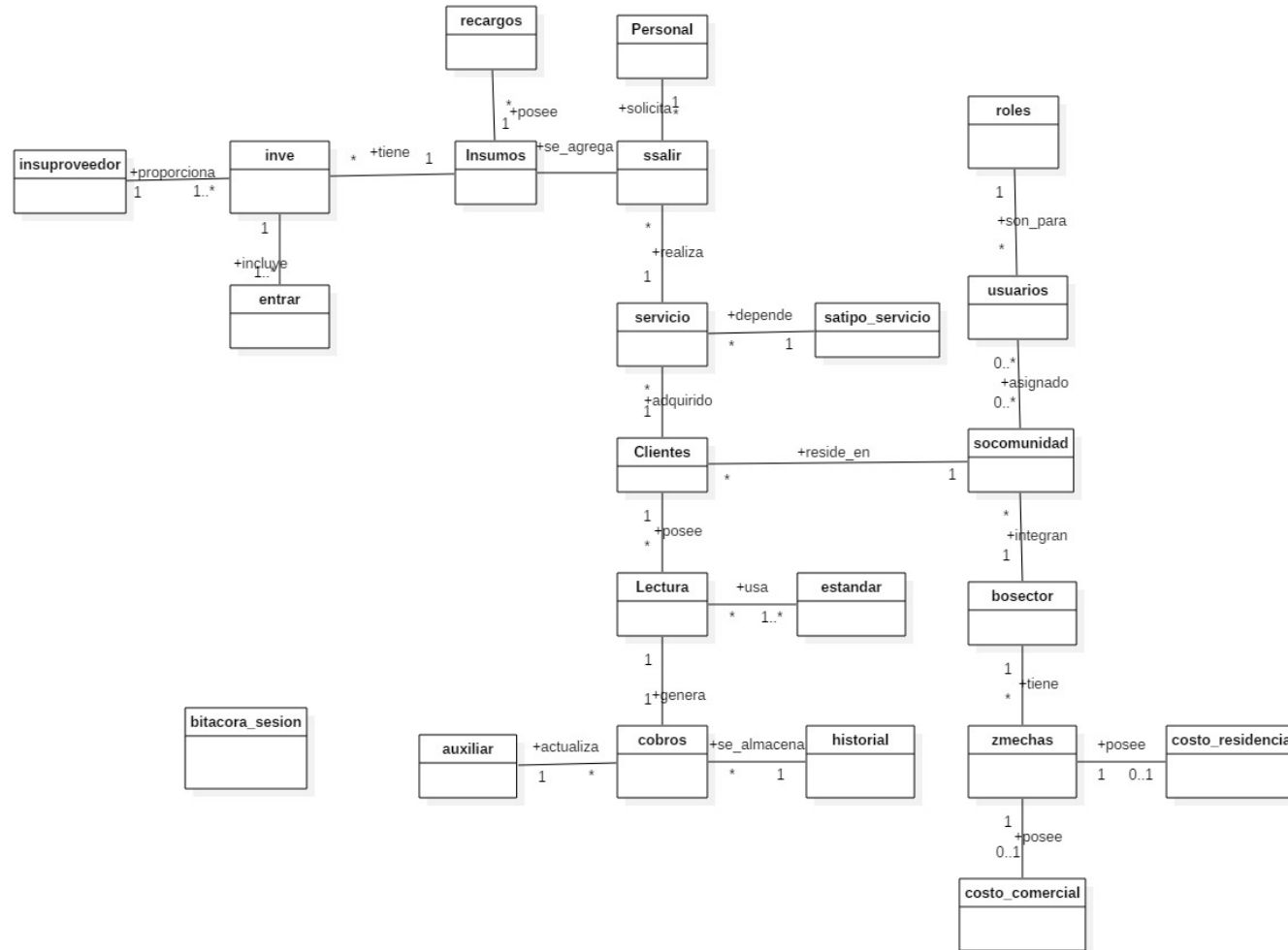
3.4.4 Equipo de desarrollo

Tabla 33

Especificación de hardware del equipo de desarrollo

Equipo	Características	Descripción
Equipo 1	Marca	ASUS
	Sistema operativo	Windows 10 Pro
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-7200U, up to 3.1 GHz
	Memoria RAM	8 GB
	Disco duro.	1TB
Equipo 2.	Marca	DELL INSPIRON
	Sistema operativo	Windows 7
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i3-2310M CPU @ 2.10 GHz
	Memoria RAM	3.00 GB
	Disco duro	300 GB
Equipo 3.	Marca	DELL INSPIRON
	Sistema operativo	Windows 10 Pro
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-8350U, up to 3.5 GHz
	Memoria RAM	16 GB
	Disco duro	236 GB SSD
Equipo 4.	Marca	Toshiba Satellite
	Sistema operativo	Windows 10 Pro
	Procesador	AMD E1 Essential 1.00 GHz
	Memoria RAM	4GB
	Disco duro	500 GB

3.4.5 Modelo de dominio



4.1 Lista actor objetivo

Consiste en una lista, en la que se detalla cada uno de los posibles actores identificados en una nómina de objetivos de ese actor con el sistema.

Se muestra a continuación la lista de actores y su participación en el sistema.

Tabla 34
Lista Actor Objetivo

Actor	Objetivo
Administrador (es como el admin. general quien hace las tareas más importantes).	<ul style="list-style-type: none">● Gestionar usuarios:<ul style="list-style-type: none">○ Crear Usuario Administrativo.○ Buscar Usuario.○ Dar de Alta.○ Dar de Baja● Gestionar solicitudes de compra:<ul style="list-style-type: none">○ Trasladar Solicitud a Junta.○ Procesar Compra.○ Registrar Compra.● Gestión de Seguridad:<ul style="list-style-type: none">○ Generar Backup.○ Restaurar Backup.● Configuración:<ul style="list-style-type: none">○ Definir Nueva Multa por Impago de 1 y 2 meses.○ Definir Costo por Metro Instalado.○ Definir Tiempos de Privilegio para Impago.● Gestionar Solicitudes de Clientes:<ul style="list-style-type: none">○ Recibir Solicitud○ Trasladar Solicitud a Junta○ Registrar Solicitud Aprobada.○ Notificar al Solicitante por Correo.● Gestión de Cobros y Clientes:<ul style="list-style-type: none">○ Cargar Informe de Pagos del Banco.○ Actualizar Récord de Pagos de Clientes.○ Categorizar Clientes por Récord de Pagos.● Gestión de Informes:<ul style="list-style-type: none">○ Informe mensual de pagos.○ Récord de Clientes.○ Clientes en Riesgo de Desconexión.○ Informe de Inventario en un Periodo Específico.○ Informes de Entradas o Salidas de Inventario● Llenado y Emisión de Recibos:<ul style="list-style-type: none">○ Lecturas de Consumo.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cargar lecturas al Sistema. ○ Actualizar Registro de Consumo. ○ Generar Recibo ○ Imprimir Recibo
Secretario. (es un administrador, pero no puede hacer lo q hace el admin de arriba)	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar Clientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Crear Expediente Nuevo. ○ Buscar Clientes. ○ Dar de Alta. ○ Dar de Baja. ● Lecturas de Consumo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cargar Lecturas de Consumo de Agua. ○ Actualizar Registro de Consumo. ○ Generar Recibo. ○ Imprimir Recibo. ● Gestión de Inventario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Agregar un Producto. ○ Registrar Entrada a Inventario. ○ Dar de Baja un Producto. ● Promoción de Servicio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizar Listado de Mechas Disponibles. ○ Colocar Mechas Para la Venta. ● Delegación de Personal: <ul style="list-style-type: none"> ○ Delegar Personal para Realizar Lecturas por Sector. ○ Delegar Personal para Tareas de Mantenimiento. ● Generar informes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Informe de Cartera de Clientes. ○ Informe Mensual de Pagos. ○ Informe de Clientes que Adeudan 1 Mes. ○ Informe de Clientes que Adeudan 2 Meses. ○ Informe de Clientes a Desconectar Servicio. ○ Informe de Servicios Disponibles. ○ Informe de Inventario General. ○ Informe de Entradas o Salidas de Insumos.
Asistente de administrador	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestión de recibos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Generar recibo. ○ Imprimir recibo. ● Gestión de inventario. <ul style="list-style-type: none"> ○ Registrar salida de inventario
Delegado	<ul style="list-style-type: none"> ● Toma de lecturas.

4.2 Casos de uso

4.2.1 Diagrama general de casos de uso

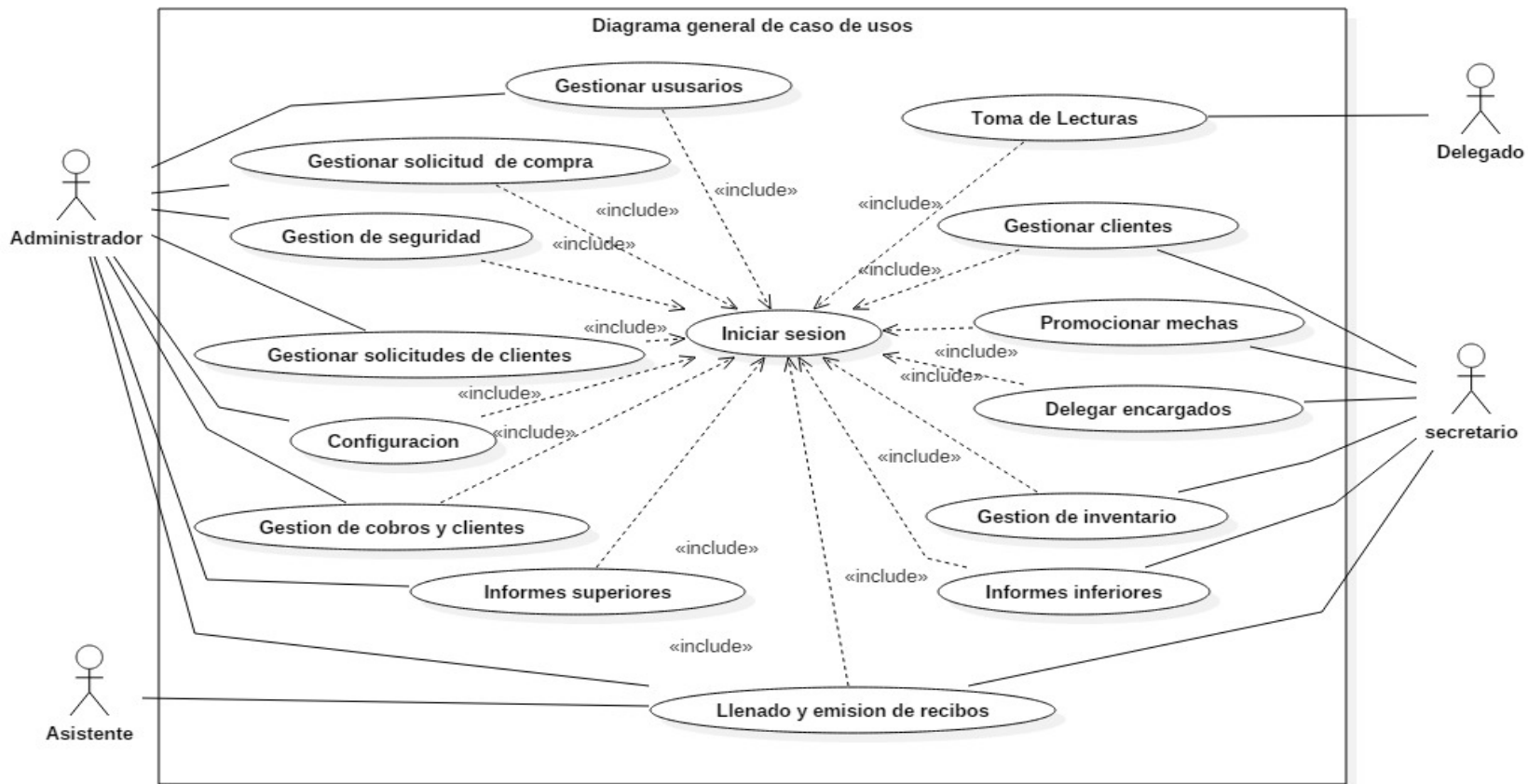


Figura 25: Diagrama de caso de uso general

4.2.2 Caso de Uso del Módulo de Administración del Sistema

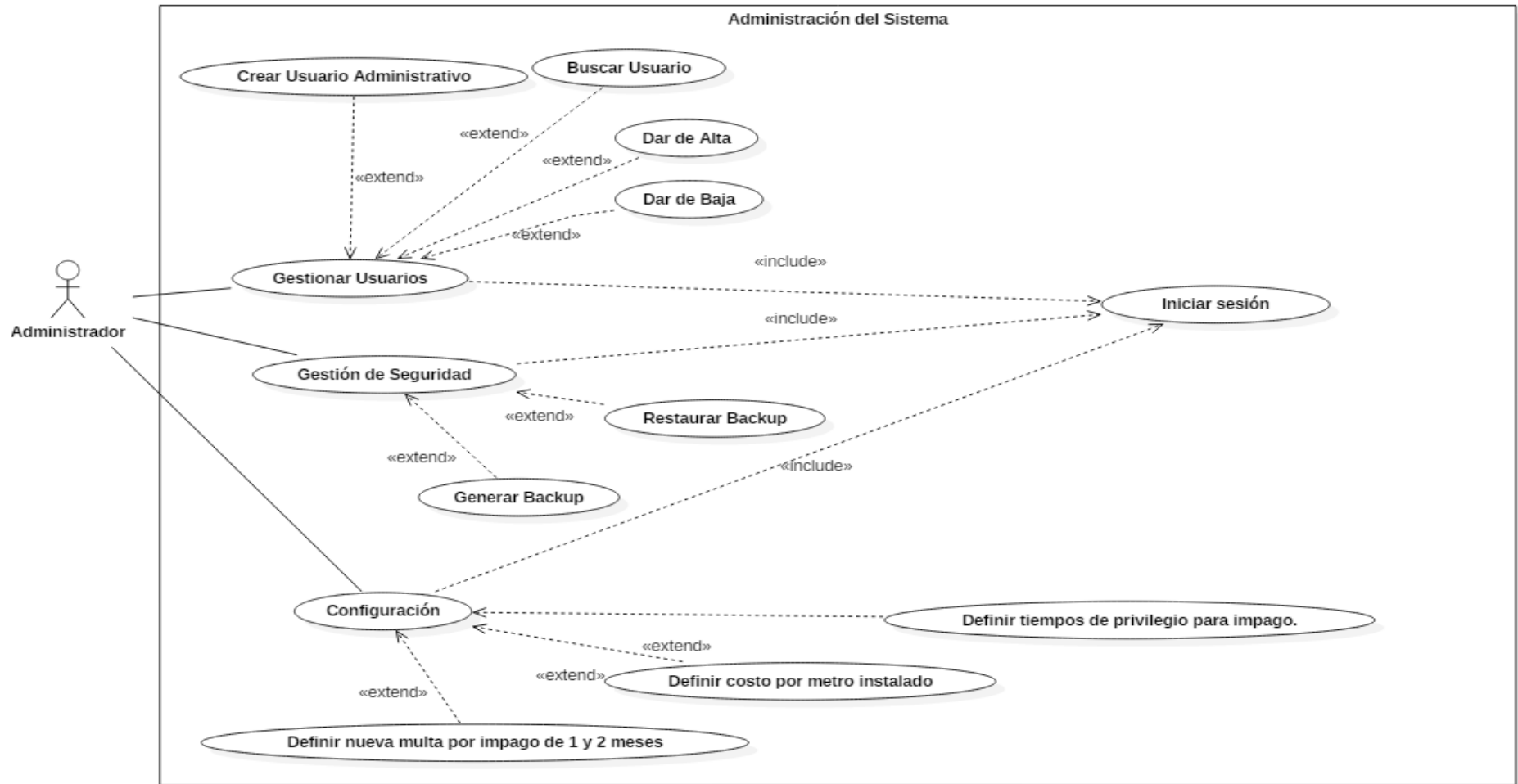


Figura 26: Diagrama de caso de uso de Administración del sistema

Tabla 35
Caso de uso iniciar sesión en el sistema

CASO DE USO	Iniciar Sesión
OBJETIVO	Se mostrará las opciones del sistema según el tipo de usuario que haya iniciado sesión
ACTORES	Administradores, y asistentes.
PRECONDICION	El usuario este creado en el sistema
POSTCODICION	El usuario podrá visualizar las opciones que le correspondan según los roles asignados.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón de inicio 2. El solicitara el usuario y la contraseña 3. Ingresar usuario y contraseña y dar clic en el botón aceptar. 4. El sistema mostrara las opciones del menú según el tipo que ingrese al sistema
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Ingrese usuario y contraseña incorrecta 4.2 Regresar al paso 2.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se ingresa al sistema.

Tabla 36
Caso de uso crear usuario administrativo

CASO DE USO	Crear usuario administrativo
OBJETIVO	Creación de un nuevo usuario.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	El administrador ha creado un nuevo usuario.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar usuario 2. Seleccionar la opción de Crear un nuevo Usuario. 3. Seleccionar el tipo de usuario a crear (administrador o usuario normal: radiólogo). 4. Ingresar los parámetros requeridos para la creación de un nuevo usuario. 5. Dar clic en “Crear”. 6. Se ha creado un nuevo usuario.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 Aparece un mensaje de que no se han ingresado todos los parámetros requeridos para la creación de un nuevo usuario. 5.2 Regresar al paso 4.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 37**Caso de uso crear usuario**

CASO DE USO	Buscar Usuario
OBJETIVO	Buscar un Usuario en particular y ver sus especificaciones.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	El administrador ha visualizado un usuario.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar usuario. 2. Seleccionar la opción de Buscar Usuario. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar Usuario. 6. Ver Especificaciones.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 No se ha encontrado Usuario. 5.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 38**Caso de uso Dar de Baja**

CASO DE USO	Dar de Baja
OBJETIVO	Poner de Baja a un usuario para que no pueda acceder al sistema.
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El administrador deber haber inicializado sesión.
POSTCODICION	El administrador ha puesto de baja un Usuario.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar usuario. 2. Seleccionar la opción de Buscar Usuario. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar Usuario. 6. Clic al botón “Dar de Baja”.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 No se ha encontrado Usuario. 5.2 Regresar al paso 3. 6.1 El usuario ya está de Baja 6.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 39
Caso de uso Dar de alta

CASO DE USO	Dar de Alta
OBJETIVO	Poner de Baja a un usuario para que pueda acceder al sistema con sus credenciales.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador deber haber inicializado sesión.
POSTCODICION	El administrador ha puesto de baja un Usuario.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar usuario. 2. Seleccionar la opción de Buscar Usuario. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar Usuario. 6. Clic al botón “Dar de Alta”.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 No se ha encontrado Usuario. 5.2 Regresar al paso 3. 6.1 El usuario ya de Alta 6.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 40
Caso de uso generar backup

CASO DE USO	Generar Backup
OBJETIVO	Proporcionará una copia de seguridad de los datos del sistema para su resguardo y en caso de ser necesario hacer uso de ellos
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El usuario deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	Copia de seguridad generada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar Backup 2. Muestra un archivo comprimido lista para ser descargado con todos los datos del sistema. 3. Guardar el archivo y realizar una copia en un medio óptico (DVD, Disco duro Externo) para mayor seguridad. 4. Guardar registro de la generación de este archivo
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cualquier momento de la ejecución de la copia el usuario cancela la operación 2. El sistema alerta confirmación sobre la cancelación solicitada por usuario y luego de ejecutarla navega al menú principal.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que el administrador desee

Tabla 41
Caso de uso restaurar backup

CASO DE USO	Restaurar Backup
OBJETIVO	Proporcionará una forma de volver los registros al tiempo en que fue generada la copia, para trabajar en el sistema a partir de ella.
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	Copia de seguridad restaurada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón restaurar Backup 2. Muestra una búsqueda de donde puede elegir el archivo. 3. Seleccione abrir para cargar en el sistema 4. El sistema empezara a trabajar con los datos de la copia de seguridad
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cualquier momento de la ejecución de la copia el usuario cancela la operación 2. El sistema alerta confirmación sobre la cancelación solicitada por usuario y luego de ejecutarla navega al menú principal.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que el administrador desee restaurar la copia para trabajar con dichos datos en el sistema.

Tabla 42
Caso de uso definir costo por instalación

CASO DE USO	Definir costos de instalación
OBJETIVO	El administrador podrá definir el costo por instalaciones basándose en medidas métricas de tuberías y unidad de insumos requeridos
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	Estándar de costo para instalación definido
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 5. Clic en el menú configuración 6. Clic en la opción costos de instalación 7. Clic en el campo para ingresar nueva cantidad 8. Aceptar para guardar
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cualquier momento de la ejecución de la operación el usuario puede cancelar la operación. 1.2 El sistema alerta confirmación sobre la cancelación solicitada por usuario y luego de ejecutarla navega al menú principal.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que en junta se acuerde cambiar estándares para determinar costos.

Tabla 43**Caso de uso definir tiempos de privilegios para impago**

CASO DE USO	Definir tiempos de privilegio para impago
OBJETIVO	El administrador podrá definir los meses que puede pasar sin pagar antes de cortar el servicio.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El usuario deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	Estándar para meses de privilegio definido.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Clic en el menú configuración2. Clic en la opción definir tiempos de privilegios.3. Clic en el campo para ingresar nueva cantidad en meses a definir.4. Aceptar para guardar
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. En cualquier momento de la ejecución de la operación el usuario puede cancelar la operación.<ol style="list-style-type: none">1.2 El sistema alerta confirmación sobre la cancelación solicitada por usuario y luego de ejecutarla navega al menú principal.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se acuerden nuevos estándares en junta.

Tabla 44**Caso uso definir multas por impago**

CASO DE USO	Definir multas por impago
OBJETIVO	El administrador podrá definir las cantidades monetarias por impago mensuales, si es para un mes, para dos o más meses.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El usuario deber haber inicializado sesión
POSTCODICION	Copia de seguridad gestionada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Clic en el menú configuración2. Clic en la opción definir tiempos de privilegios.3. Elegir si es para un mes, para dos o más.4. Repetir para otros meses.5. Clic en el campo para ingresar nueva cantidad en meses a definir.6. Aceptar para guardar
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. En cualquier momento de la ejecución de la operación el usuario puede cancelar la operación.<ol style="list-style-type: none">1.2 El sistema alerta confirmación sobre la cancelación solicitada por usuario y luego de ejecutarla navega al menú principal.
FRECUENCIA DE USO	Cada 15 días

4.2.2.1 Diagrama de secuencias gestión de usuarios.

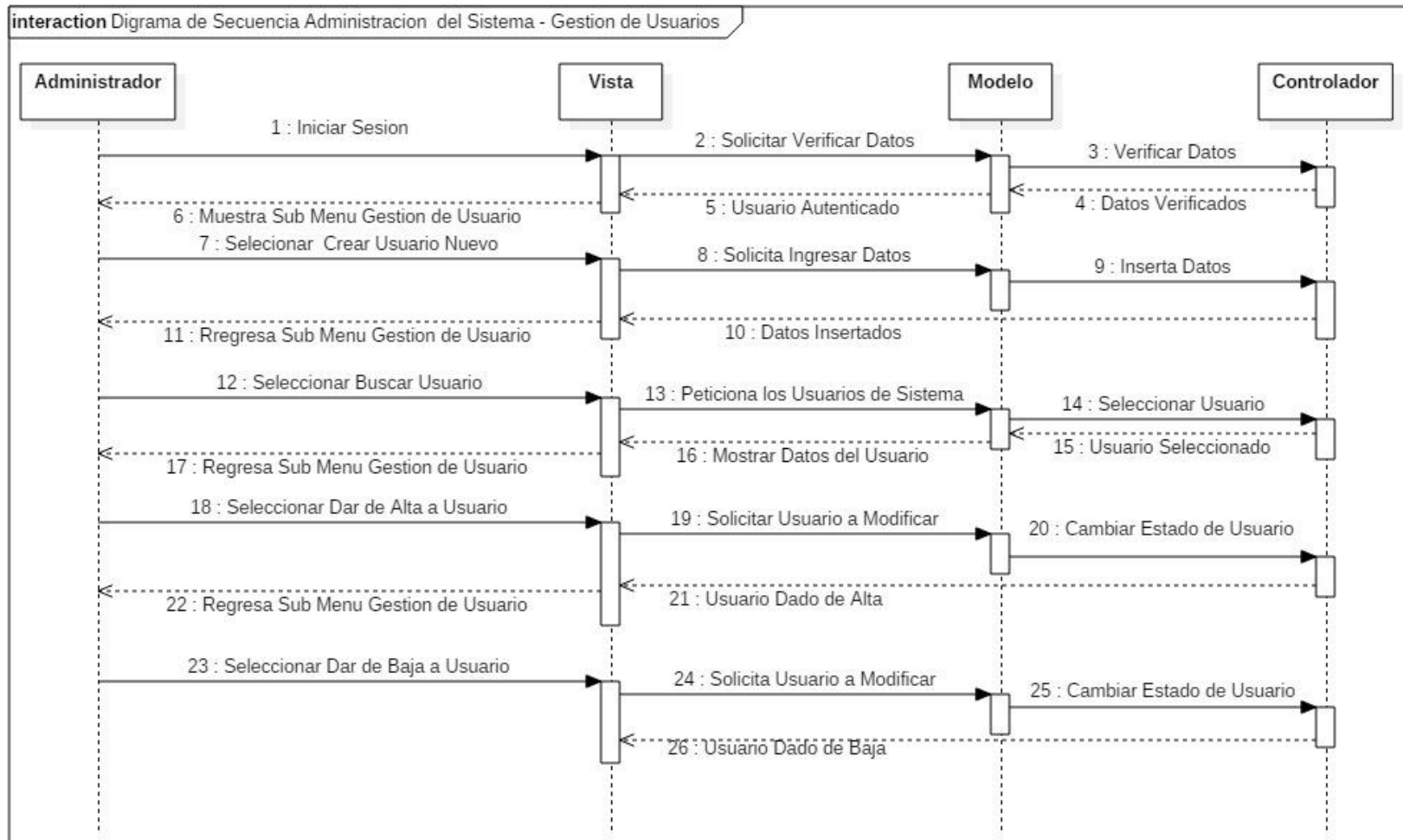


Figura 27: Diagrama de secuencias gestión de usuarios

4.2.2.2 Diagrama de secuencias gestión de configuración de estándares.

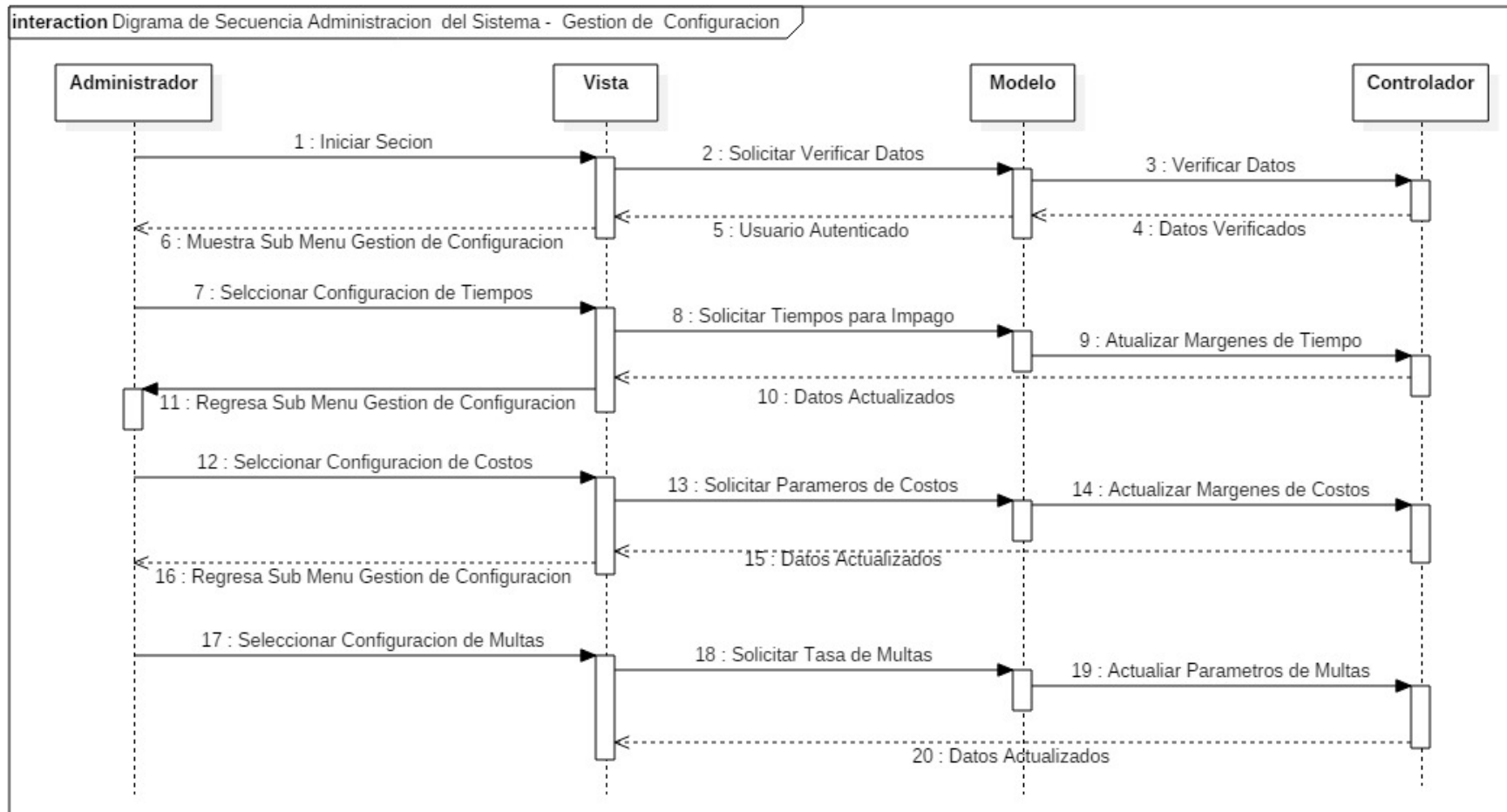


Figura 28: Diagrama de secuencias gestión de configuración

4.2.3 Caso de uso módulo de clientes

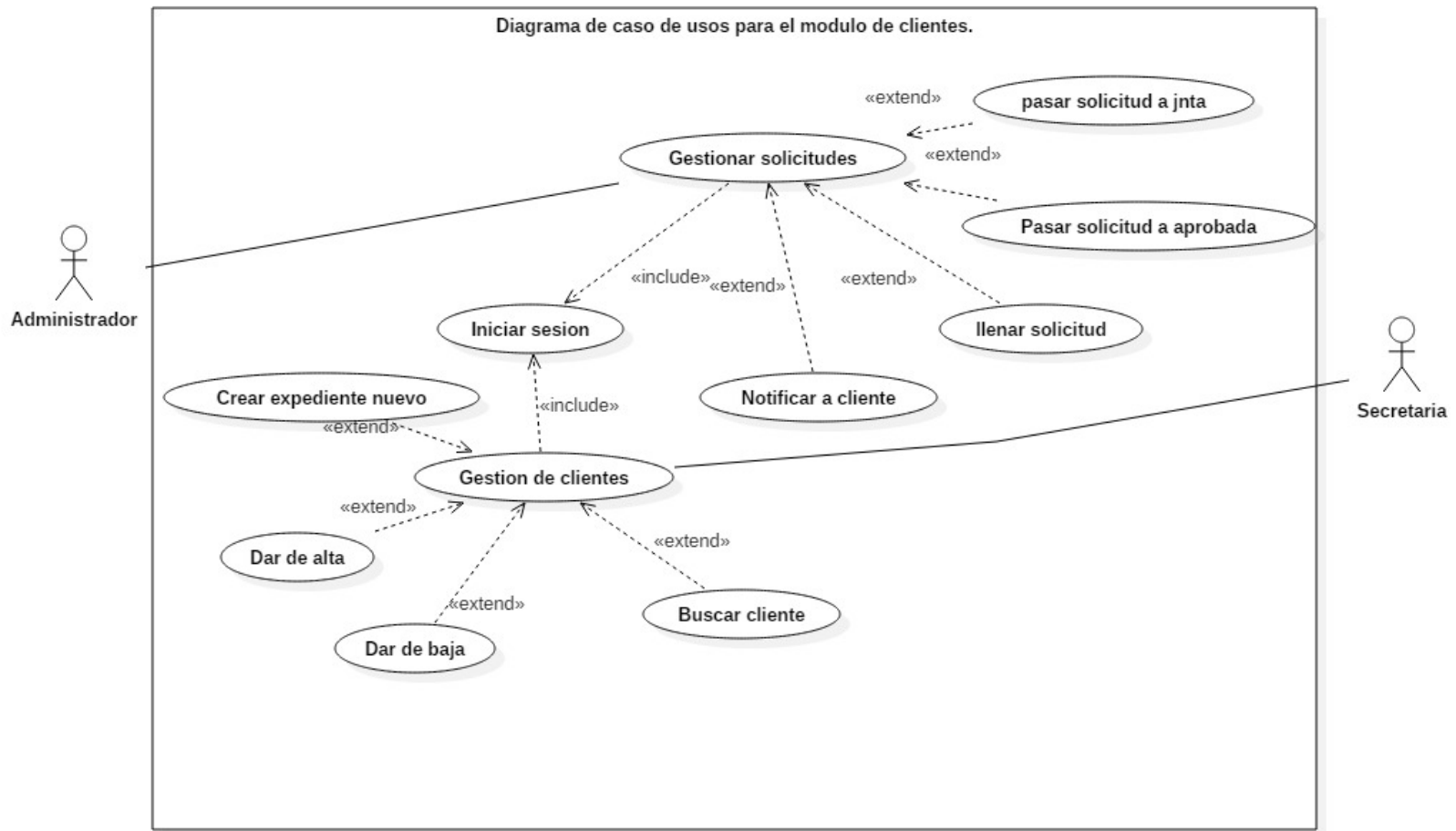


Figura 29: Caso de uso clientes

Tabla 45**Caso de uso crear expediente**

CASO DE USO	Crear expediente nuevo
OBJETIVO	Crear un expediente para un cliente nuevo que se le asigne número único para poder identificarlo
ACTORES	Administrador.
PRECONDICIÓN	El administrador debe haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	La solicitud de compra de mecha haya sido aprobada.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestión de clientes. 2. Seleccionar la opción de Crear expediente. 3. Ingresar los requisitos del formulario. 4. Hacer clic en guardar expediente. 5. Expediente guardado
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 mensaje de error por falta de algún requisito obligatorio 5.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 46**Caso de uso buscar cliente**

CASO DE USO	Buscar Cliente
OBJETIVO	Buscar un Cliente en particular y ver sus especificaciones.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICIÓN	El administrador debe haber inicializado sesión
POSTCONDICIÓN	El administrador ha visualizado un Cliente.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar cliente. 2. Seleccionar la opción de Buscar cliente. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar cliente. 6. Ver especificaciones.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 No se ha encontrado el cliente. 5.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 47**Caso de uso dar de alta un cliente**

CASO DE USO	Dar de Alta un cliente
OBJETIVO	Dar de alta un cliente implica que este cliente ya está recibiendo el servicio de agua
ACTORES	Administrador.
PRECONDICIÓN	El administrador debe haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	El administrador ha puesto de alta aun cliente.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Dar clic en el botón Gestión de clientes.2. Seleccionar la opción de Buscar cliente.3. Ingresar parámetros de Búsqueda.4. Clic en el botón de Buscar.5. Seleccionar Cliente.6. Clic al botón “Dar de Alta”.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">5.1 No se ha encontrado Cliente.5.2 Regresar al paso 3.6.1 El cliente ya de Alta6.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 48**Caso de uso dar de baja a un cliente**

CASO DE USO	Dar de Baja
OBJETIVO	Poner de Baja a un cliente nos indica que ya no está haciendo uso del servicio y es candidato a perder definitivamente la mecha de agua que se le asigno.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICIÓN	El administrador debe haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	El administrador ha puesto de baja a un Cliente.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Dar clic en el botón Gestión de clientes.2. Seleccionar la opción de Buscar cliente.3. Ingresar parámetros de Búsqueda.4. Clic en el botón de Buscar.5. Seleccionar Cliente.6. Clic al botón “Dar de Baja”.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">5.1 No se ha encontrado el cliente.5.2 Regresar al paso 3.6.1 El cliente ya está de Baja6.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 49**Caso de uso gestionar solicitudes**

CASO DE USO	Gestionar solicitudes
OBJETIVO	Evaluar las condiciones de los clientes para determinar si son elegibles para comprar una de las mechas en venta.
ACTORES	Administrador y la Junta
PRECONDICIÓN	El administrador debe haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	El administrador con la junta debe de haber discutido la solicitud de la persona nueva para dar el visto bueno
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón Gestión solicitudes. 2. Seleccionar la opción de solicitudes nuevas. 3. Clic en la solicitud a evaluar para ver sus especificaciones. 4. Clic en aprobar o denegar. 5. Clic al botón guardar solicitud.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	3.1 No hay solicitudes nuevas.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 50**Caso de uso notificar al cliente**

CASO DE USO	Notificar al cliente
OBJETIVO	Hacer saber el cliente de su situación sobre la solicitud de mecha
ACTORES	Administrador o secretaria.
PRECONDICIÓN	El administrador o la secretaria hayan iniciado sesión
POSTCONDICIÓN	El administrador envió la notificación la cliente
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón notificar cliente. 2. Seleccionar la opción de Buscar cliente. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar Cliente. 6. Clic botón enviar notificación al correo.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 No se ha encontrado el cliente. 5.2 Regresar al paso 3. 6.1 El cliente no tiene dirección de correo 6.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Medio

Tabla 51
Caso de uso llenar solicitud

CASO DE USO	Llenar solicitud
OBJETIVO	Llenar la solicitud de nuevo cliente para ser evaluada por la junta
ACTORES	Administrador o secretaria
PRECONDICIÓN	El administrador o la secretaria deben haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	Solicitud completada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón llenar solicitud. 2. Seleccionar la opción de nueva solicitud. 3. Ingresar los requisitos. 4. Clic en el botón guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 mensaje de error por falta de requisitos obligatorios. 4.2 Regresar al paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Alto

Tabla 52
Caso de uso pasar solicitud a junta

CASO DE USO	Pasar solicitud a junta
OBJETIVO	Que la junta reciba la solicitud del cliente en cuestión para ser evaluada por ellos.
ACTORES	Administrador o secretaria
PRECONDICIÓN	El administrador o la secretaria deben haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	Solicitud enviada a la junta
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar solicitudes. 2. Seleccionar la opción solicitudes nuevas. 3. Hacer clic en el botón enviar a junta. 4. Clic en el botón aceptar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	2.1 no hay solicitudes nuevas.
FRECUENCIA DE USO	Bajo

Tabla 53
Caso de uso pasar solicitud a aprobada

CASO DE USO	Pasar solicitud a aprobada
OBJETIVO	Pasar la solicitud a aprobada para que se cree el nuevo expediente de cliente
ACTORES	Administrador o secretaria
PRECONDICIÓN	El administrador o la secretaria deben haber iniciado sesión.
POSTCONDICIÓN	Solicitud pasada a aprobada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar solicitudes. 2. Seleccionar la opción solicitudes nuevas. 3. Seleccionar el cliente. 4. Hacer clic en el botón aprobado. 5. Clic en el botón guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 No se ha encontrado el cliente. 3.2 Regresar al paso 2.
FRECUENCIA DE USO	Bajo

4.2.3.1 Diagrama de secuencias gestión de solicitud de clientes

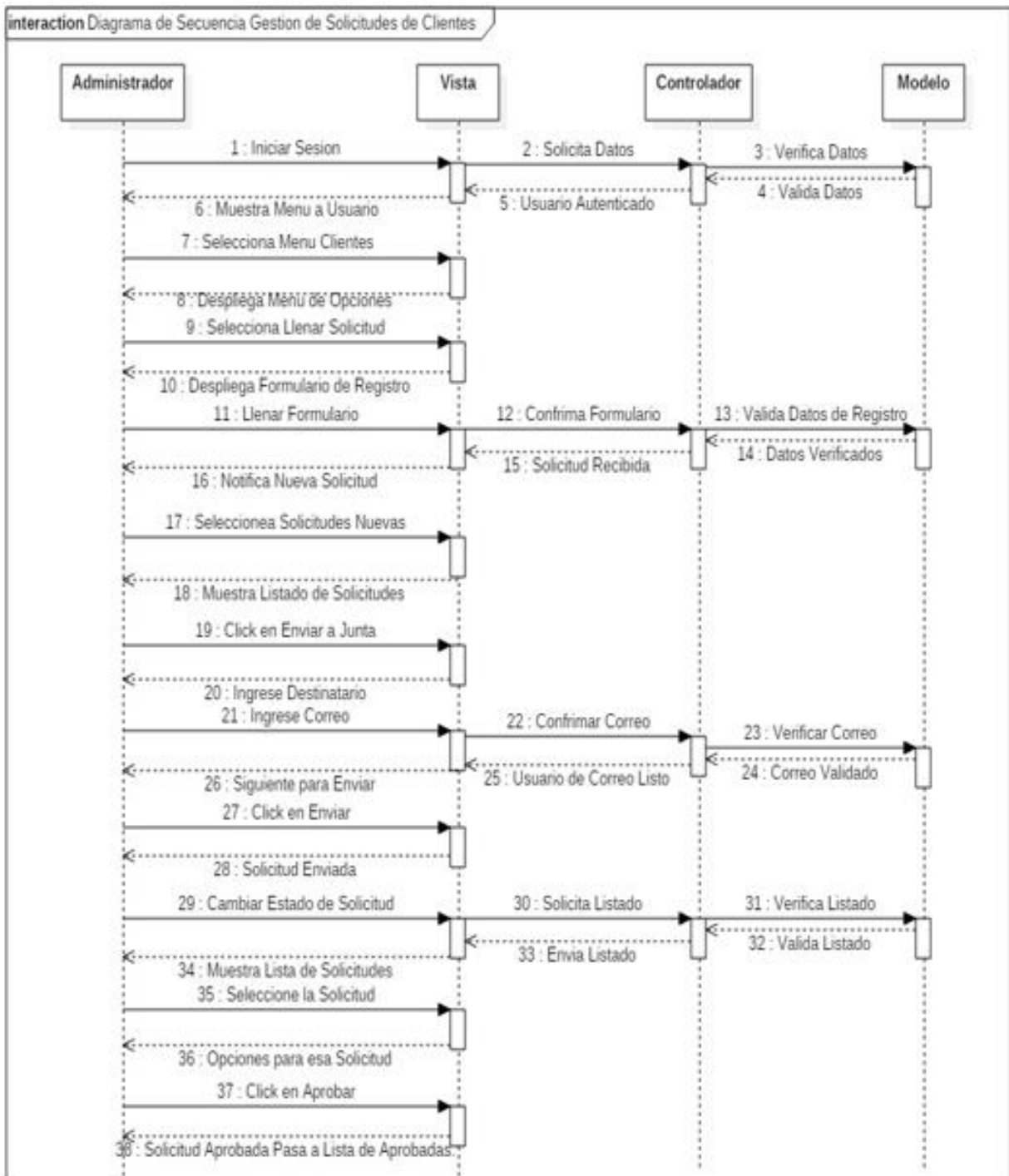


Figura 30: Diagrama de secuencias gestión de solicitudes clientes

4.2.3.2 Diagrama de secuencias gestión de clientes

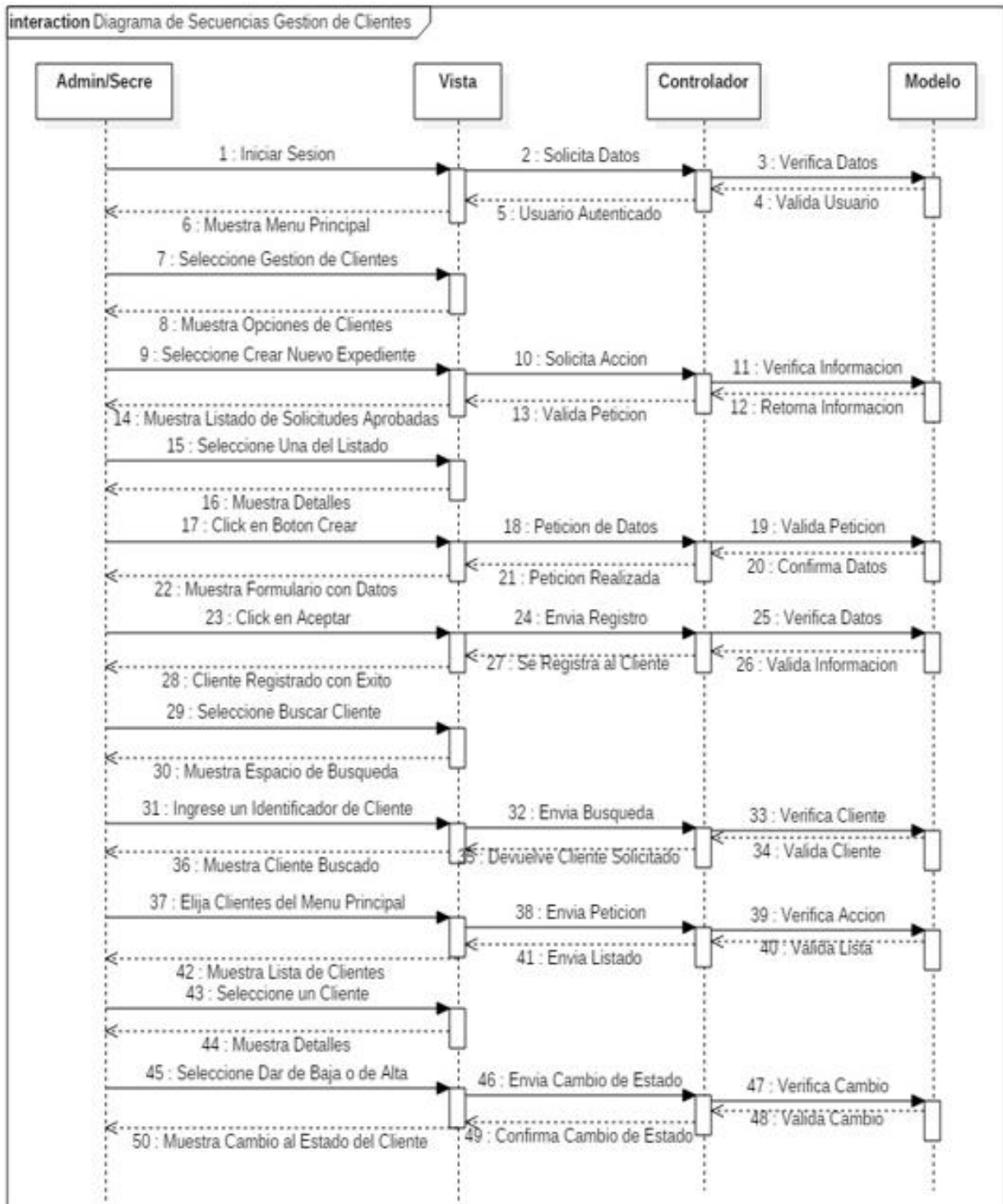


Figura 31: Diagrama de secuencia gestión de clientes

4.2.4 Caso de Uso del Módulo de Inventario

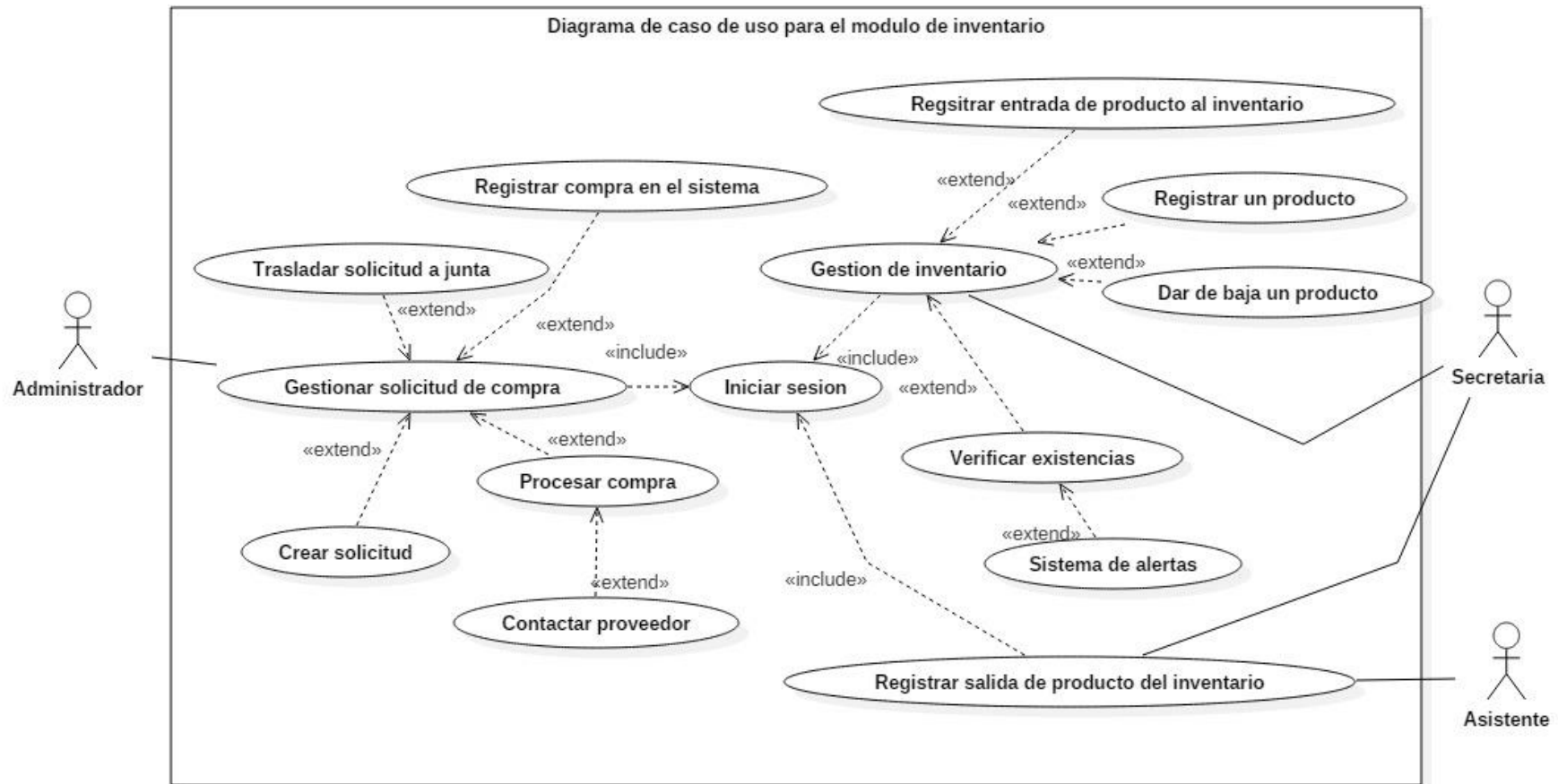


Figura 32: Caso de uso inventario

Tabla 54
Caso de uso crear solicitud de compra

CASO DE USO	Crear solicitud de compra.
OBJETIVO	Llevar a cabo la creación de una solicitud de compra.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Solicitud de compra realizada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción solicitud de compra el menú principal. 2. Debe elegir el producto que desea incluir en la solicitud de compra. 3. Definir la cantidad del producto. 4. Guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. el usuario puede abandonar la acción en cualquier momento. <ol style="list-style-type: none"> 1.2 El sistema notifica que va a cancelar la operación. 2. El producto que desea comprar no está en inventario. <ol style="list-style-type: none"> 2.2 Pasar a registrar producto para realizar la solicitud de compra.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que el sistema notifique el stock mínimo de existencia de un producto.

Tabla 55
Caso de uso trasladar solicitud a junta

CASO DE USO	Pasar a junta la solicitud de compra.
OBJETIVO	El administrador como encargado de relacionarse con la junta superior, traslada todas las peticiones de compras de insumos a ellos, para que aprueben o no dicha compra.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Solicitud de compra aceptada.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la solicitud que desea enviar a junta. 2. Imprima una copia de esa solicitud. 3. Traslade la solicitud a los encargados de aprobar o no dicha solicitud. 4. Regrese al menú principal.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar el proceso en cualquier momento. 3.1.1 Junta rechaza la compra vuela a realizar la petición de compra. 3.1.2 Junta avala compra proceda a la gestionar la compra.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que haya necesidad de comprar insumos.

Tabla 56**Caso de uso procesar compra**

CASO DE USO	Procesar compra
OBJETIVO	Una vez aprobada la compra por junta, se debe iniciar el proceso de compra.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Compra realizada
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción iniciar compra del menú principal. 2. Seleccione el producto que desea comprar. 3. Seleccione el proveedor al que desea comprar. 4. Contacte al proveedor seleccionado. 5. Envíe la petición de compra. 6. Regrese al menú principal.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la operación en cualquier momento. 4.1 El proveedor no responde vuelva al paso 3. 5.1 El proveedor no posee medio electrónico para solicitar la compra <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1 Imprima la solicitud de compra para llevarla en físico al proveedor.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se vaya a comprar un producto

Tabla 57**Caso de uso registrar compra en el sistema**

CASO DE USO	Registrar compra en el sistema.
OBJETIVO	Dejar evidencia de la compra realizada.
ACTORES	Administrador.
PRECONDICION	El administrador debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Compra registrada con éxito.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción registrar compra del menú de usuario. 2. Ingrese los datos en el formulario de compra <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Producto 2.2 Cantidad 2.3 Proveedor 2.4 Monto económico total 2.5 Fecha. 3. Clic en guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede abandonar la acción en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se realice una compra.

Tabla 58
Caso de uso registrar un producto

CASO DE USO	Registrar un producto
OBJETIVO	Llevar un registro de los productos que utiliza la empresa.
ACTORES	Secretaria.
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Registro realizado con éxito.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione agregar un nuevo producto en el menú inventario del sistema. 2. Ingrese las descripciones del producto. 3. Ingrese el proveedor de ese producto. 4. Ingrese el uso de ese producto. 5. Aceptar para guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede abandonar la acción en cualquier momento 3.1 El producto no tiene proveedor 3.1.1 Agregar proveedor cuando se registre la compra.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se realice una compra.

Tabla 59
Caso de uso dar de baja un producto

CASO DE USO	Dar de baja un producto del sistema
OBJETIVO	Quitar un producto de la lista de productos registrados en el sistema.
ACTORES	Secretario.
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Producto eliminado con éxito.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón gestionar productos. 2. Seleccionar la opción de Buscar producto. 3. Ingresar parámetros de Búsqueda. 4. Clic en el botón de Buscar. 5. Seleccionar producto 6. Clic al botón “Dar de Baja”.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede abandonar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que un producto ya no sea adquirido más por la empresa y se desee ya no tener disponible en los registros para la compra.

Tabla 60**Caso de uso registrar entrada de producto al inventario**

CASO DE USO	Registrar entrada de productos al inventario
OBJETIVO	Realizar un aumento en las existencias del inventario.
ACTORES	Secretaria
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Registro de entrada de producto realizado con éxito
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción agregar producto a inventario. 2. Clic en el producto a agregar. 3. Digite la cantidad del producto. 4. Digite el costo del producto. 5. Guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. . el usuario puede abandonar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se haya realizado una compra y se necesite registrar el aumento en el inventario del producto comprado.

Tabla 61**Caso de uso registrar salida de producto al inventario**

CASO DE USO	Registrar una salida de productos al inventario
OBJETIVO	Realizar una disminución en las existencias del inventario.
ACTORES	Secretaria, asistente.
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Registro de salida de producto realizado con éxito
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción registrar salida de producto del inventario. 2. Clic en el producto solicitado. 3. Digite la cantidad del producto. 4. Digite quien lo solicita 5. Digite el propósito de esa petición. 6. Guardar.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1 . el usuario puede abandonar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se haya realizado una petición de producto y se necesite registrar.

Tabla 62
Caso de uso revisión de existencias

CASO DE USO	Verificar existencias en inventario.
OBJETIVO	Levar a cabo una revisión de los insumos en existencias.
ACTORES	Secretaria
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Revisión realizada.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en la alerta que muestra el sistema en pantalla sobre el mínimo de productos en existencias. 2. Clic en enterado para solventar alerta. 3. Proceda a solicitar compra de producto en alerta.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el inventario producto por producto. 2. el usuario puede abandonar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se muestre una alerta de productos en stock mínimo o cuando se desee realizar una revisión de los productos en el inventario.

4.2.4.1 Diagrama de secuencias gestión de compra- crear petición

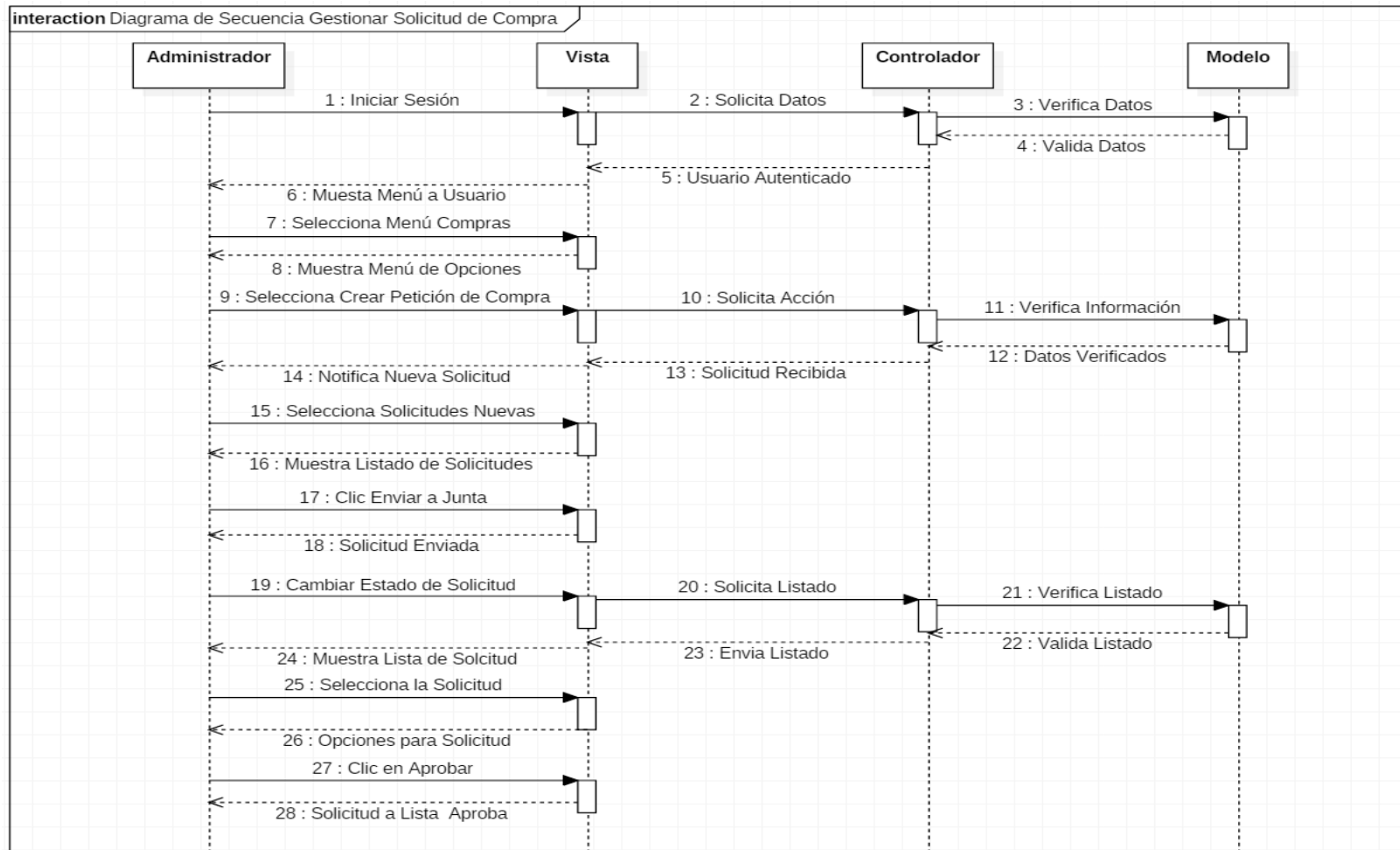


Figura 33: Diagrama de secuencias gestión de compra- crear petición

4.2.4.2 Diagrama de secuencias gestión de compras-procesar compra

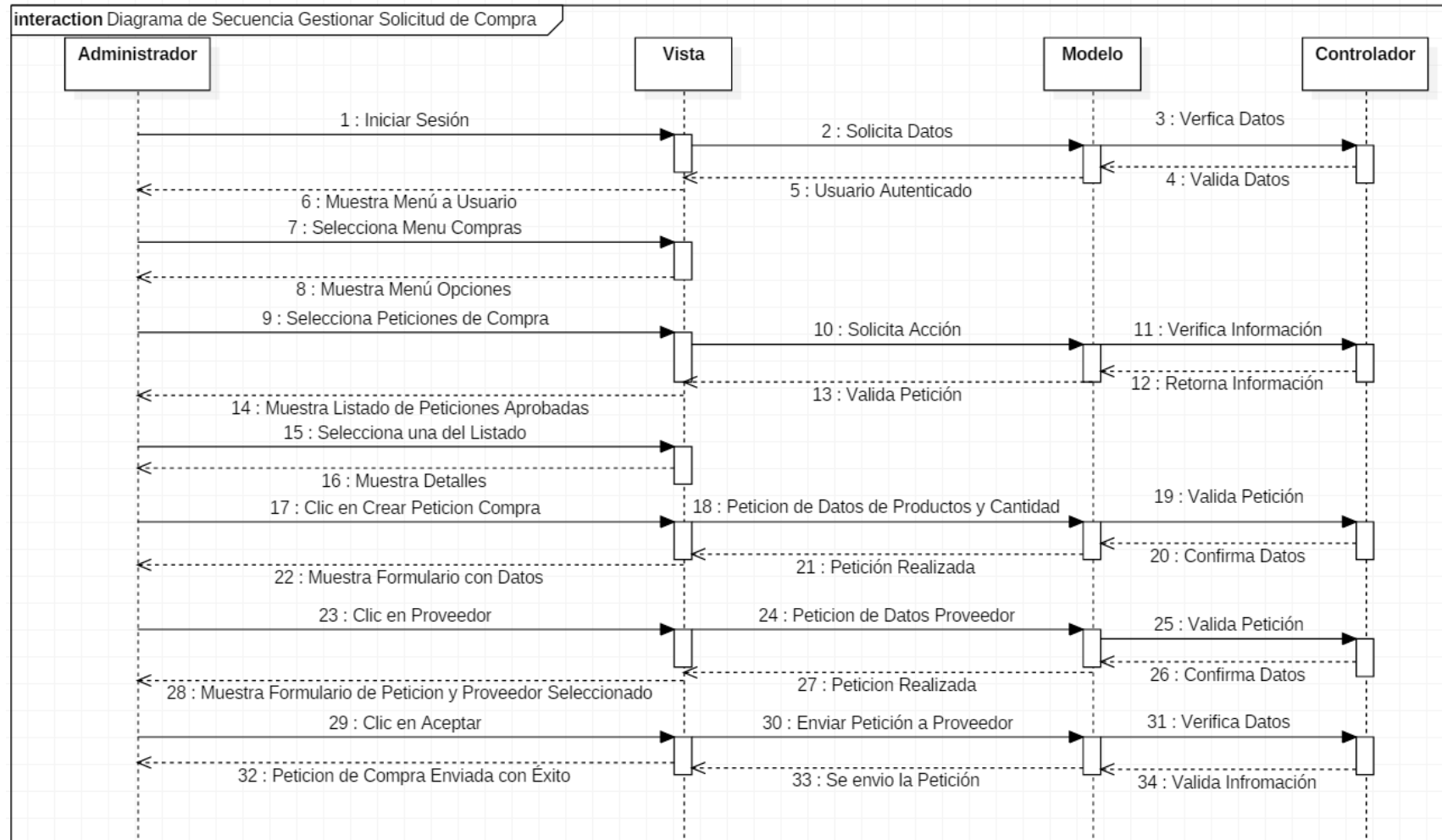


Figura 34: Diagrama de secuencias gestión de compras- procesar compra

4.2.4.3 Diagrama de secuencias registrar compra

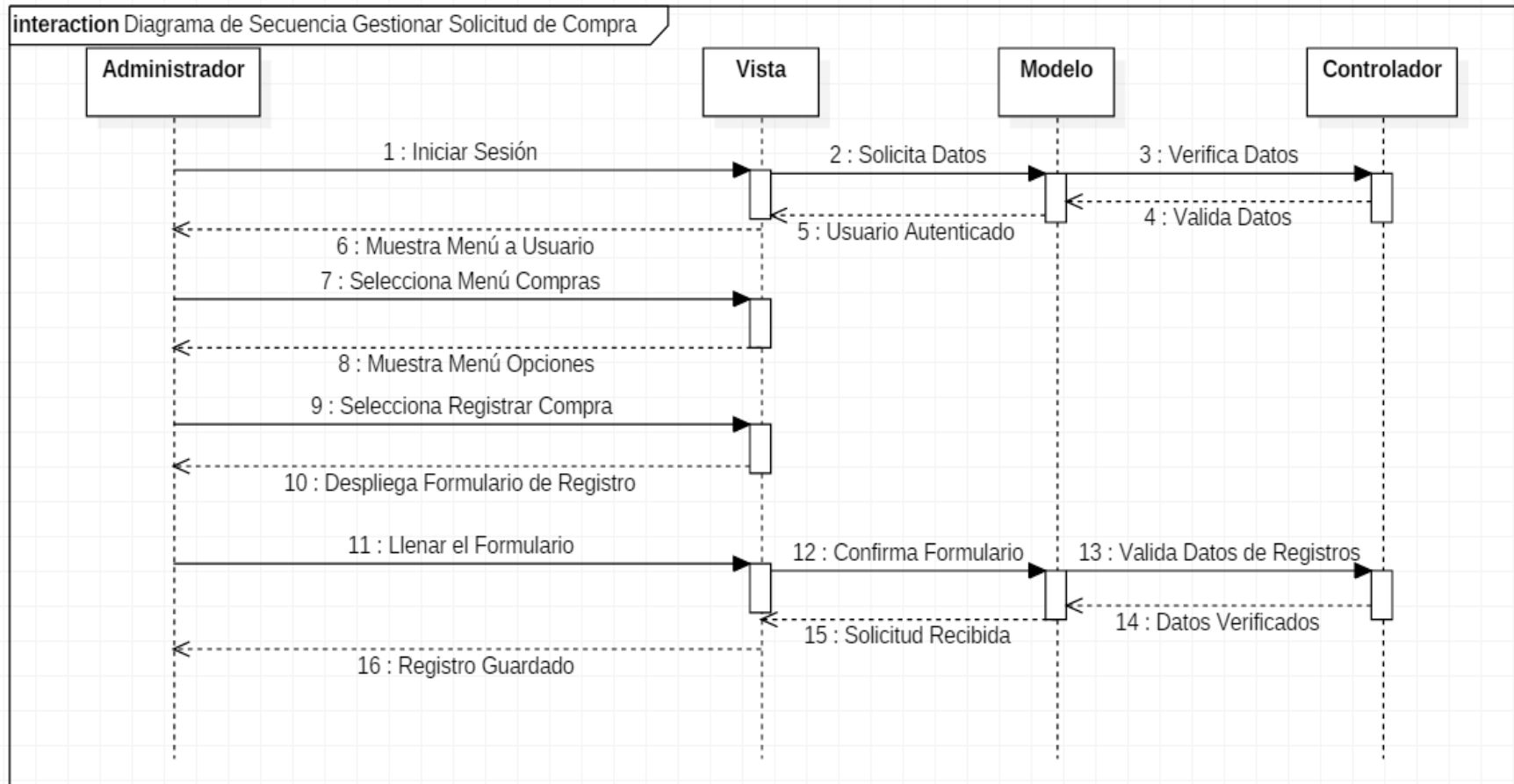


Figura 35: Diagrama de secuencias registrar compra

4.2.4.4 Diagrama de secuencias gestión de inventario- productos

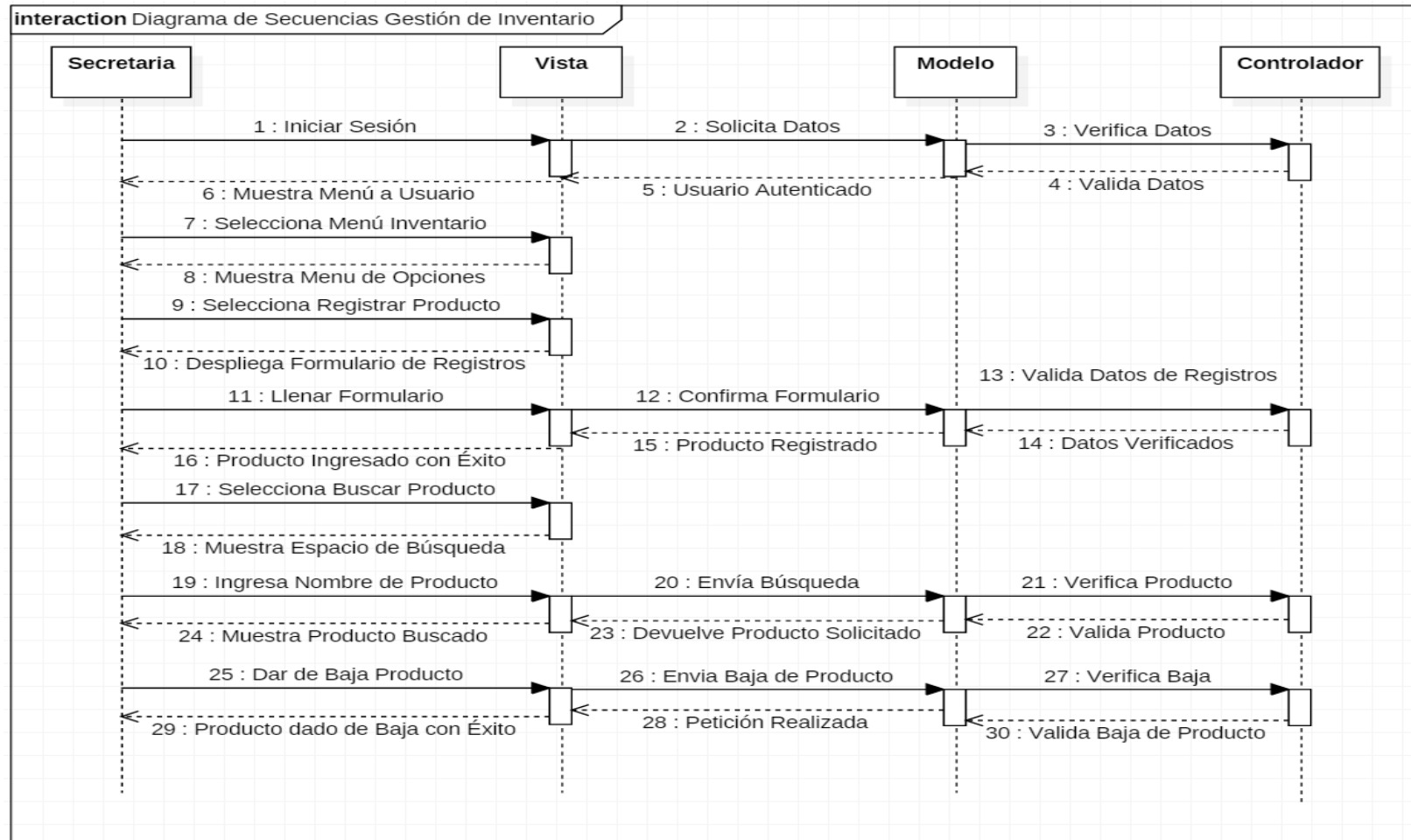


Figura 36: Diagrama de secuencias gestión de inventario- productos

4.2.4.5 Diagrama de secuencias gestión de inventario-registrar entradas

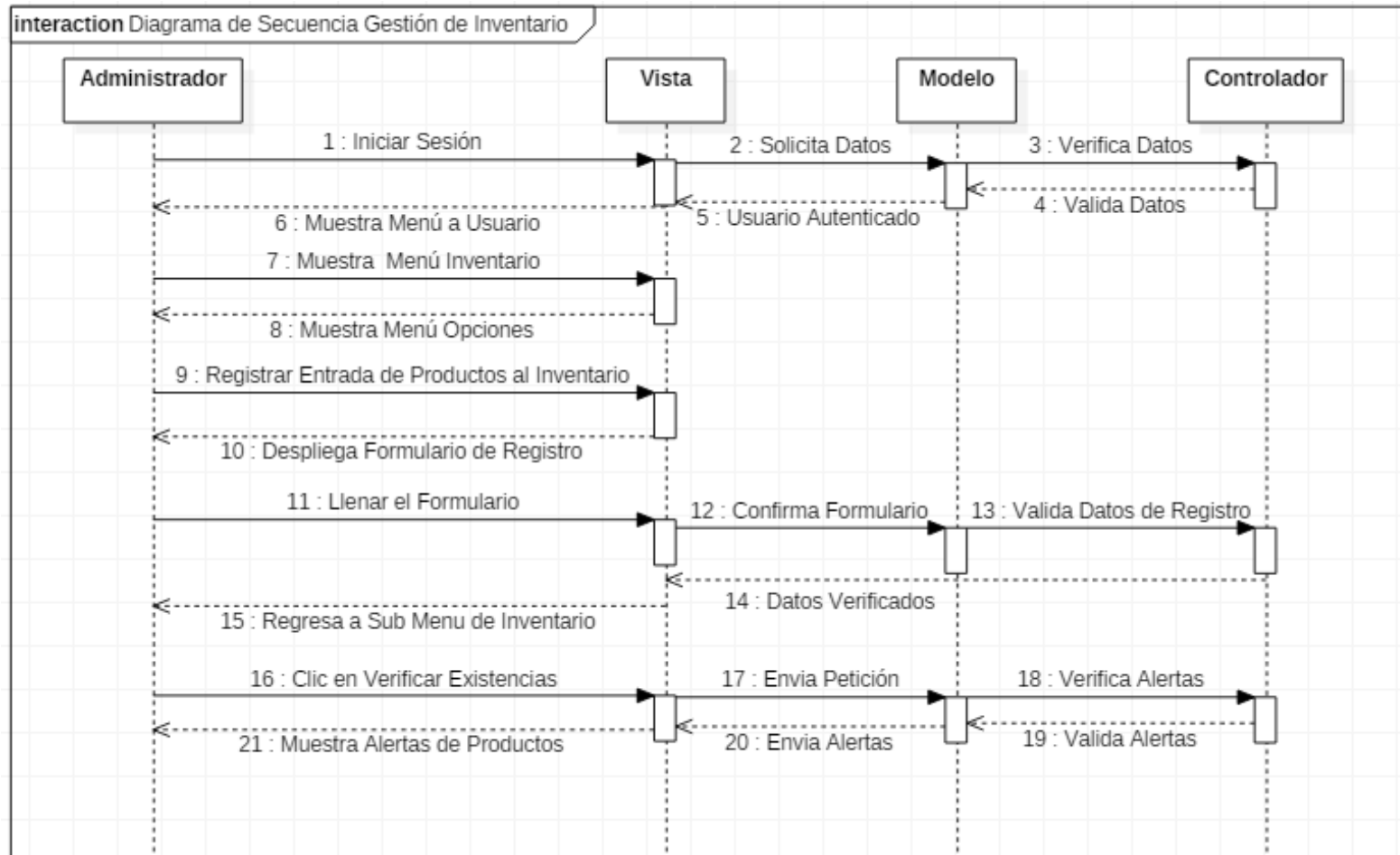


Figura 37: Diagrama de secuencias gestión de inventario- registrar entradas

4.2.4.6 Diagrama de secuencias gestión de inventario-registrar salidas

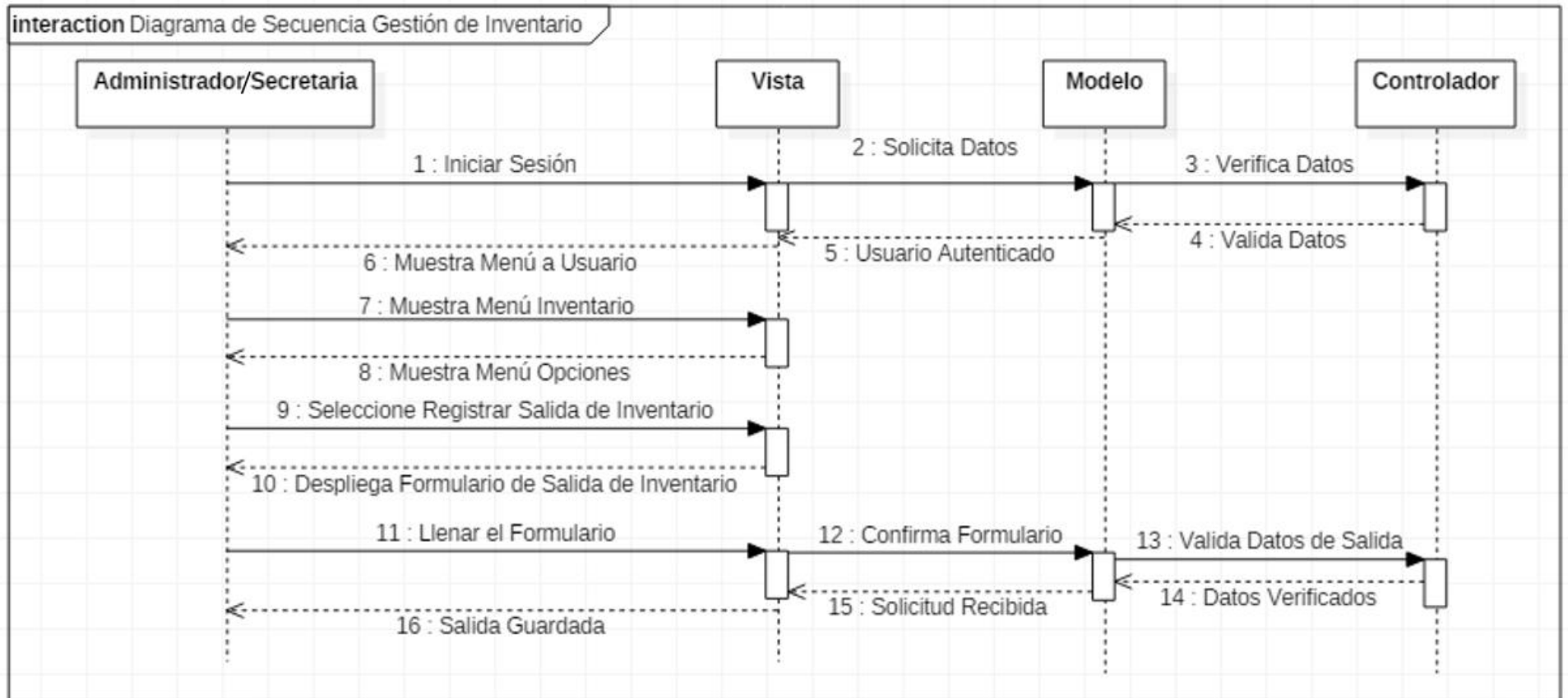


Figura 38: Diagrama de secuencias gestión de inventario- registrar salidas

4.2.5 Caso de Uso del Módulo de Llenado y Emisión de Recibos

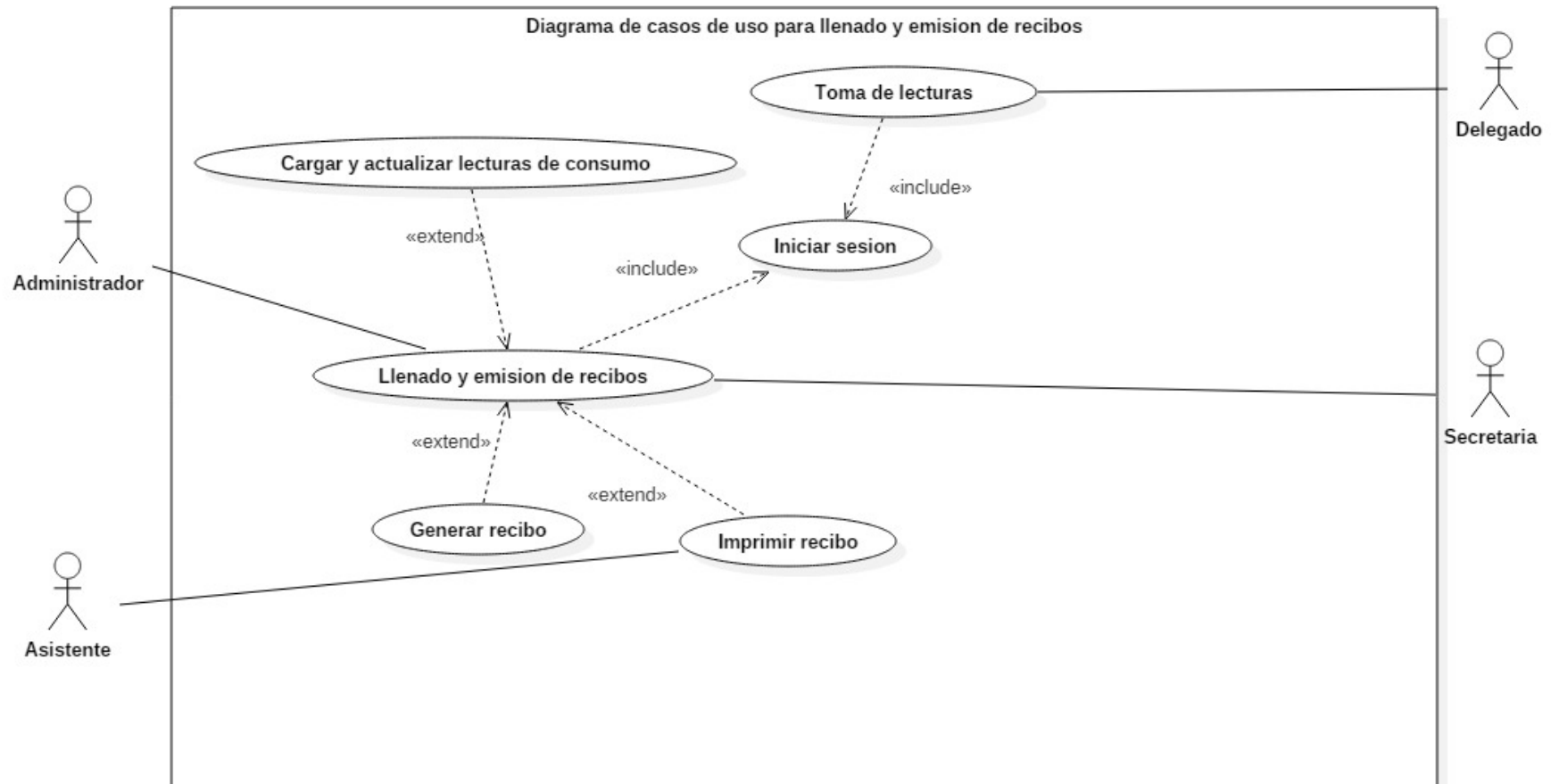


Figura 39: Caso de uso llenado y emisión de recibos

Tabla 63
Caso de uso de lecturas de consumo

CASO DE USO	Toma de lecturas
OBJETIVO	Realizar un registro del consumo mensual de agua registrado por parte de los clientes.
ACTORES	Delegado
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión
POSTCONDICIÓN	Lecturas de consumo registradas
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la App Móvil desde el celular 2. Seleccionar el Sector. 3. Buscar el Código de Cliente 4. Seleccionar el Cliente 5. Ingresar Lectura en el Móvil 6. Guardar 7. Cerrar App Móvil
FLUJO(S) ALTERNATIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 el cliente es inactivo 4.2 Guardar sin registro pues el sistema tendrá una cuota definida para estos clientes. 4.3 pasar a paso 3
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se deba pasar a leer los medidores del consumo de agua, para la cantidad de clientes en el sector asignado.

Tabla 64**Caso de uso cargar lecturas y actualizar registros de consumo**

CASO DE USO	Cargar Lecturas y Actualizar Registros de Consumo
OBJETIVO	Cargar las lecturas colectadas en la App al sistema para actualizar los registros de consumos actuales y determinar los montos a pagar por cada cliente.
ACTORES	Administrador, secretaria.
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Lecturas de consumo cargadas al sistema y registros actualizados.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Navegar hasta la opción cargar lecturas en el menú principal de emisión y llenado de recibos del sistema.2. Clic al botón subir.3. Elegir el archivo a subir4. Abrir para subir5. El sistema notifica las lecturas ya están en el sistema.6. Clic al botón actualizar para que los registros de consumos se sustituyen por los que recién se han cargado al sistema.7. El sistema notifica registros de consumos actualizados.8. Regresar al menú principal.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.<ol style="list-style-type: none">4.1 El archivo elegido no es el correcto4.2 Repetir pasó 3.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se realicen las lecturas de medidores (una vez al mes) y que se deban cargar al sistema para determinar las cantidades monetarias a cancelar.

Tabla 65
Caso de uso generar recibo

CASO DE USO	Generar Recibo
OBJETIVO	Llenar con todos los datos necesarios los recibos para su próximo proceso
ACTORES	Administrador, secretaria.
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Recibos generados
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar en el menú la opción generar recibo en el sistema. 2. Seleccionar el sector. 3. Elegir el cliente para generar recibo. 4. Comprobar que todos los datos pertinentes estén plasmados. 5. Guardar recibo. 6. Regresar el menú anterior.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<p>4.1 Los datos no están completos.</p> <p>5.1 El usuario puede cancelar la acción y no guardar el recibo.</p> <p>5.2 Repetir paso 2</p>
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se deban general los recibos (1 vez al mes) para los más de mil clientes.

Tabla 66
Caso de uso imprimir recibo

CASO DE USO	Imprimir Recibo
OBJETIVO	Generar la impresión de los recibos.
ACTORES	Administrador, Asistente
PRECONDICION	el usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Recibo Impreso
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar en el menú la opción imprimir recibo en el sistema. 2. Seleccionar el sector. 3. Elegir el grupo de clientes de ese sector. 4. Imprimir recibo 5. Regresar el menú anterior.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<p>5.1 El usuario puede cancelar la acción y no imprimir el recibo.</p> <p>5.2 Repetir paso 2</p>
FRECUENCIA DE USO	1 vez al mes para los más de mil clientes.

4.2.5.1 Diagrama de secuencias llenado de recibos

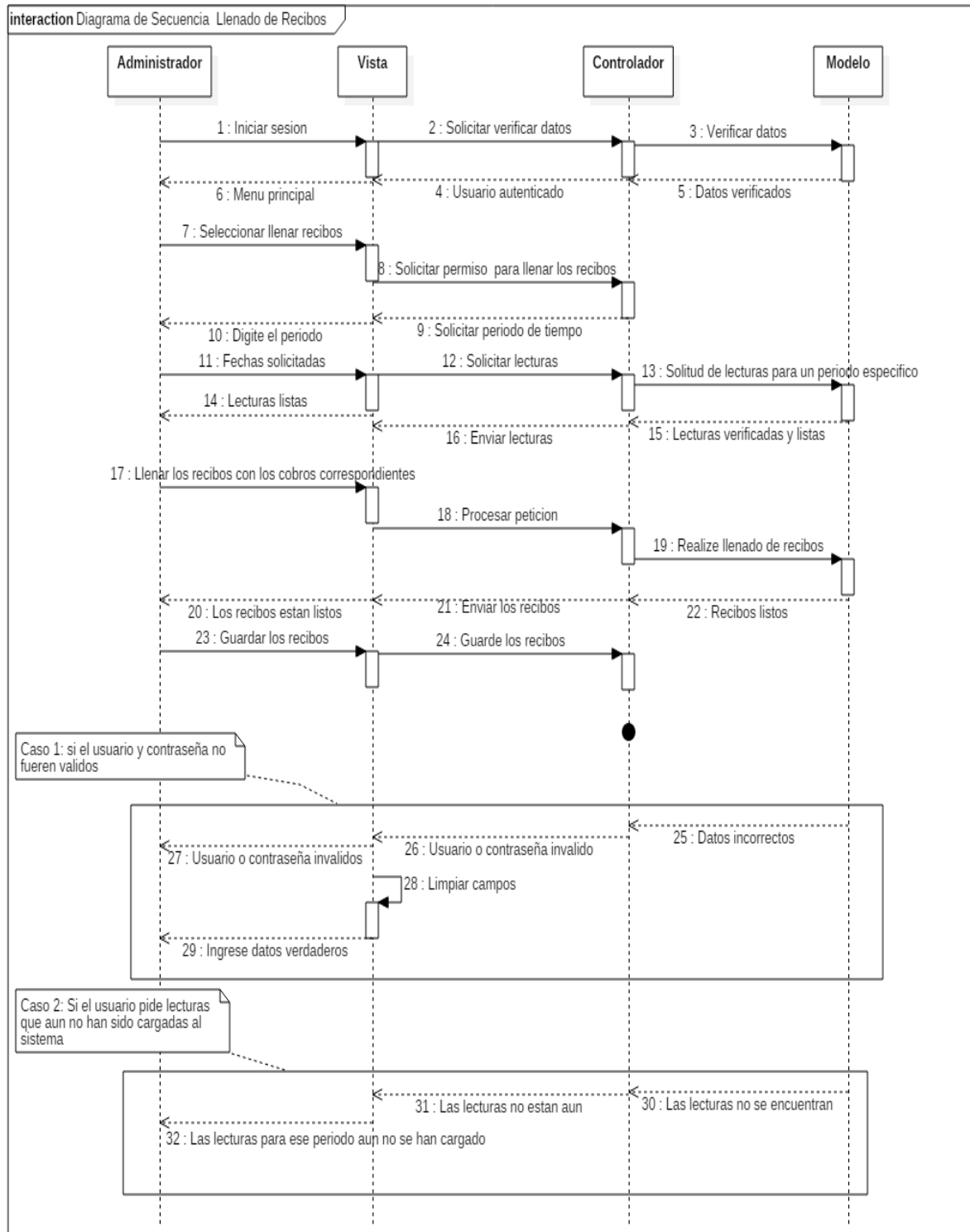


Figura 40: Diagrama de secuencia llenado de recibo

4.2.5.2 Diagrama de secuencias cargar lecturas

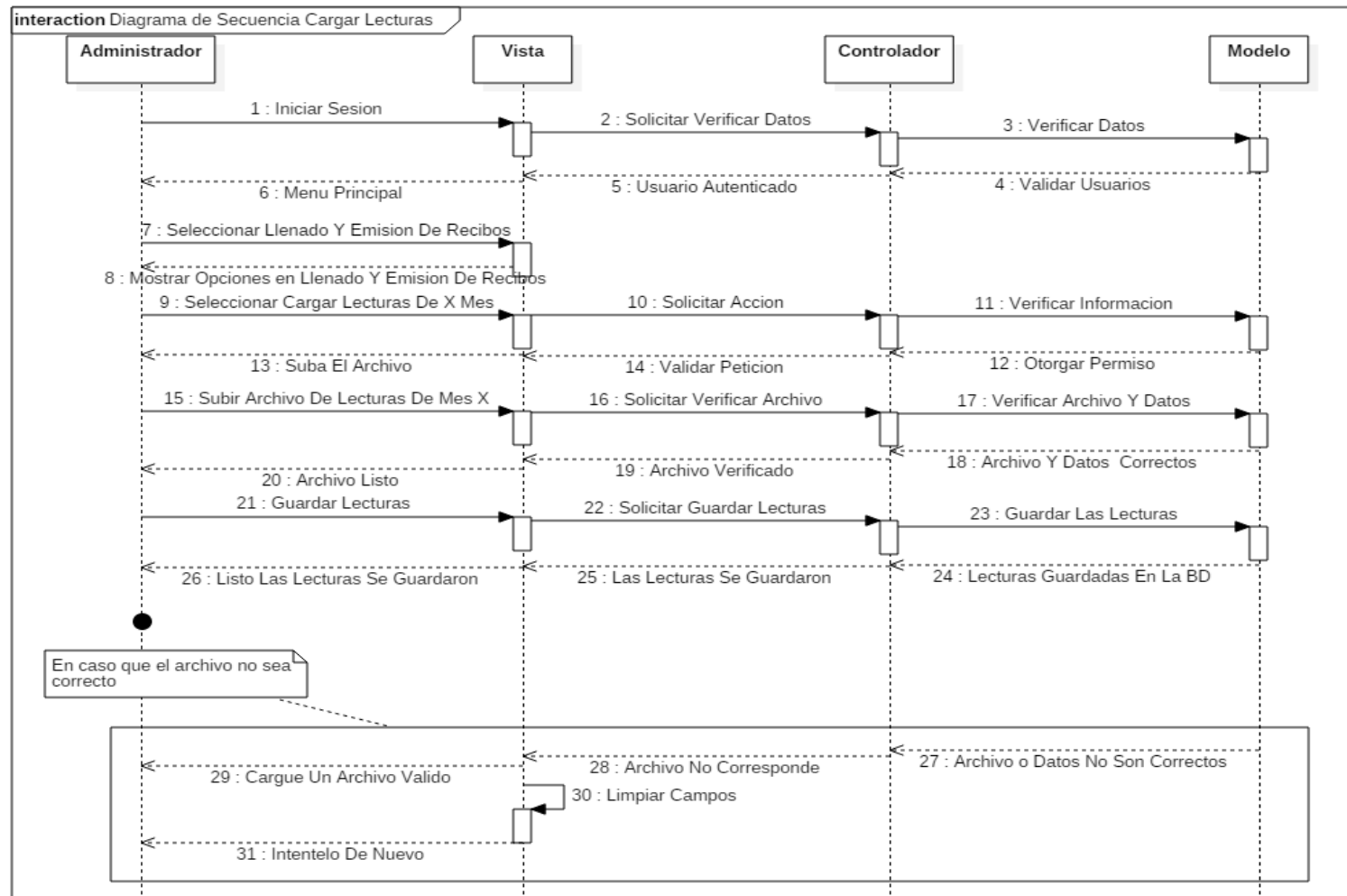


Figura 41: Diagrama de secuencia cargar lecturas

4.2.5.3 Diagrama de secuencias actualizar registros

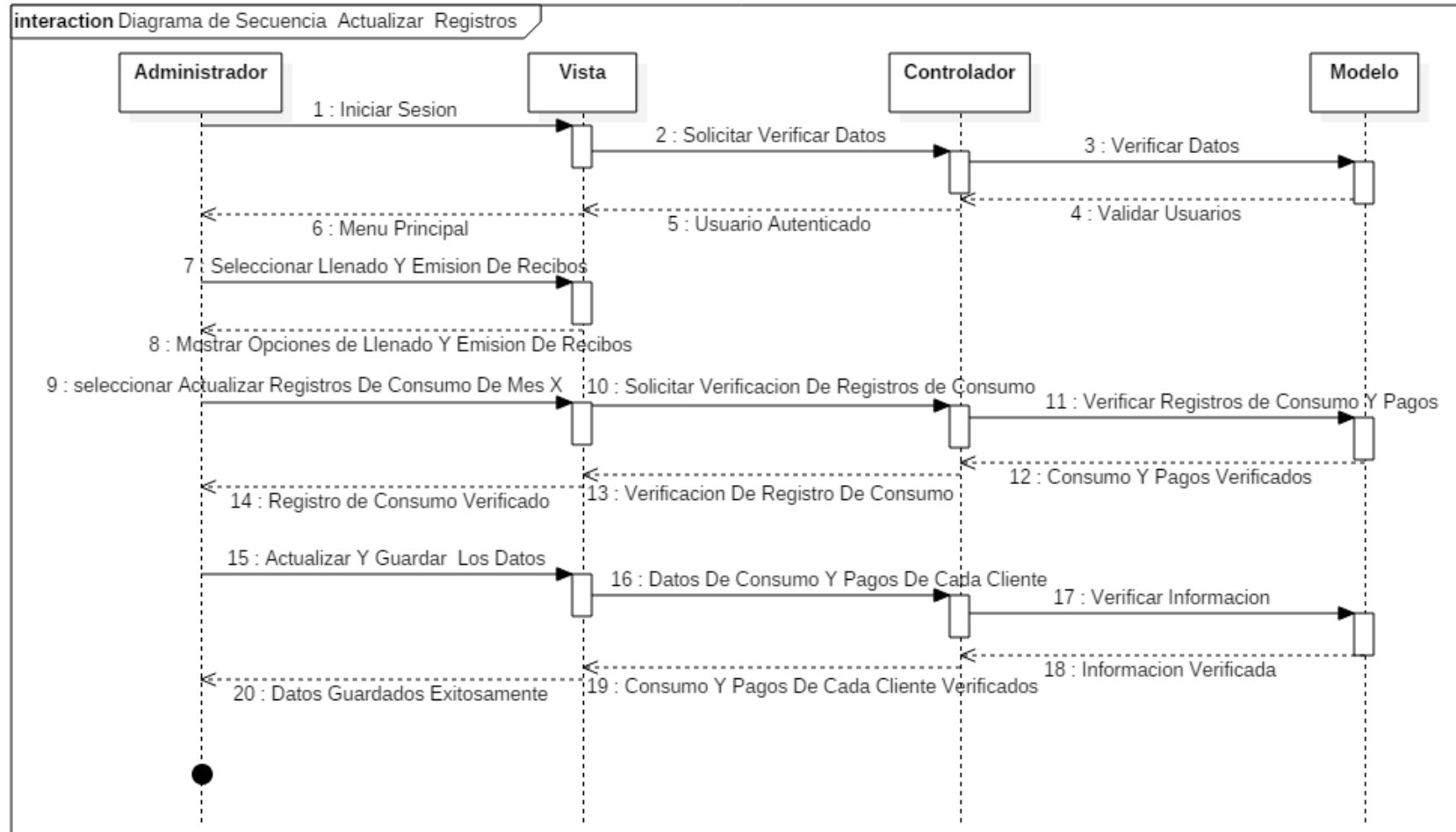


Figura 42: Diagrama de secuencia actualizar registros

4.2.5.4 Diagrama de secuencias impresión de recibos

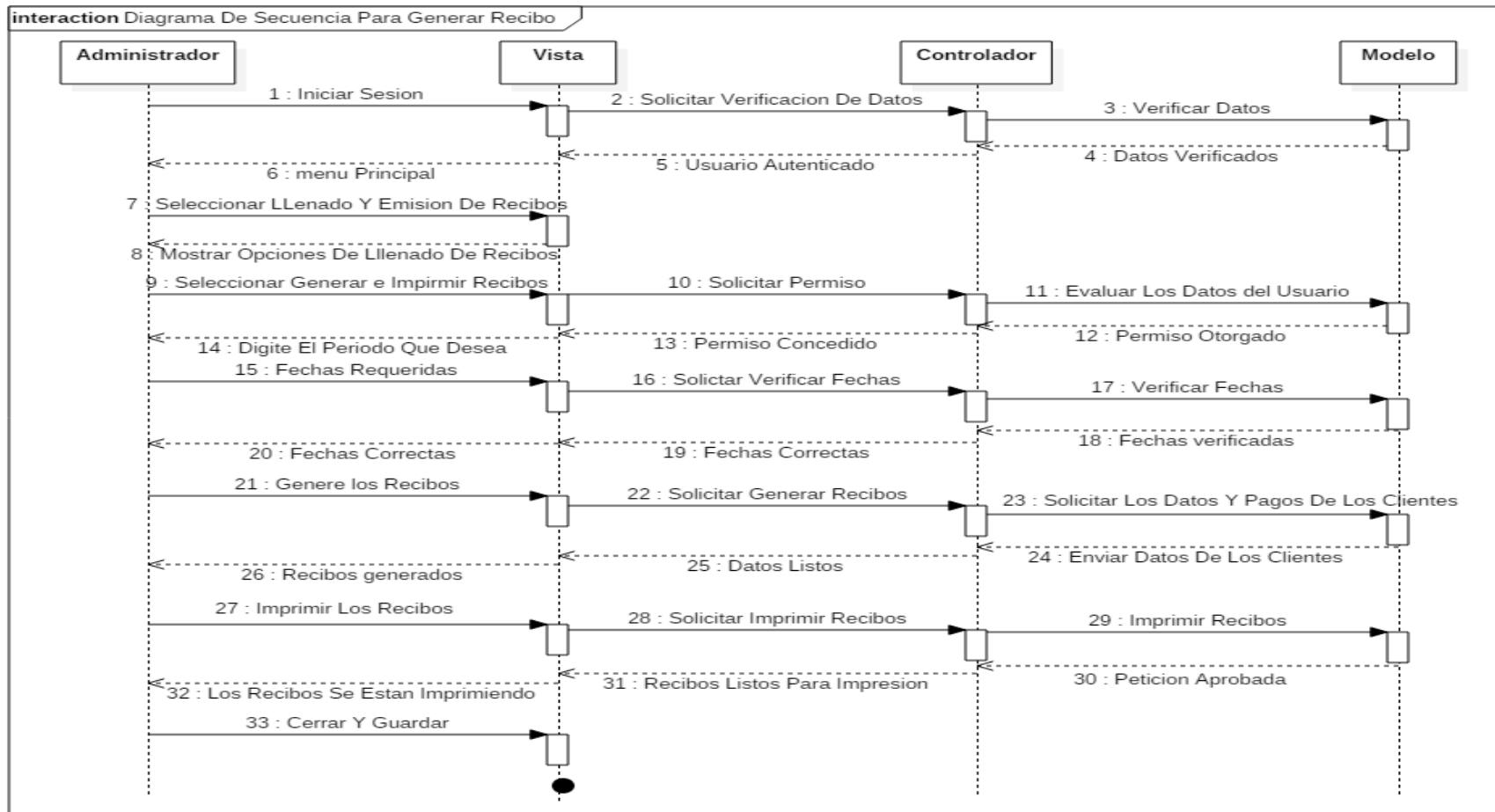


Figura 43: Diagrama de secuencia impresión de recibo

4.2.6 Caso de Uso del Módulo de Cobros y Cliente

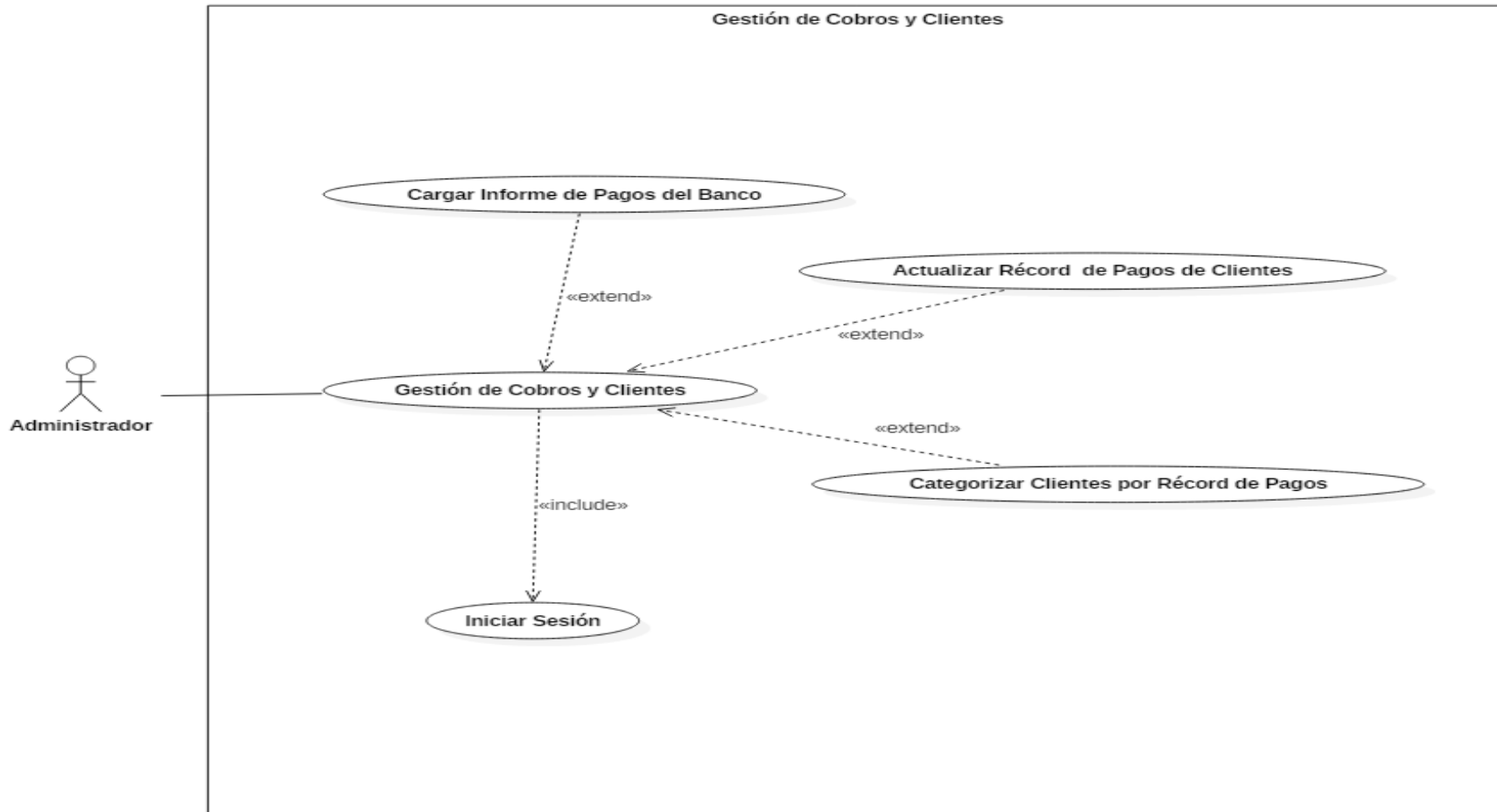


Figura 44: Caso de uso gestión de cobros y clientes

Tabla 67
Caso de uso cargar informe de pagos del banco

CASO DE USO	Cargar Informe de Pagos del Banco
OBJETIVO	Cargar en el sistema mediante una subida de archivo los datos que envía el banco mediante una hoja Excel.
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión
POSTCONDICIÓN	el informe se cargó correctamente en el sistema
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en el botón cargar informe de pagos del banco. 2. Seleccionar la opción de subir archivo. 3. buscar el archivo a subir 4. clic en aceptar una vez que se encuentra el archivo deseado 5. clic en guardar el informe de pagos
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<p>4.1 el archivo que seleccionó no es válido</p> <p>4.2 regresar al paso 3</p>
FRECUENCIA DE USO	Una vez al mes, cuando haya un periodo nuevo de emisión de pagos.

Tabla 68
Caso de uso actualizar récord de pagos de los clientes

CASO DE USO	Actualizar Récord de Pagos de Clientes
OBJETIVO	Realizar una actualización del récord de pagos de clientes
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión
POSTCONDICIÓN	Los récords de pagos han sido actualizados satisfactoriamente
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. clic en gestión de pagos y clientes 2. clic en actualizar récord de pagos 3. seleccionar el mes que desea actualizar 4. guardar la actualización
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<p>3.1 el mes que seleccionó ya ha sido actualizado</p> <p>3.2 volver al paso 2</p>
FRECUENCIA DE USO	Una vez al mes, cuando haya un periodo nuevo de emisión de pagos.

Tabla 69
Caso de uso categorizar clientes por récord de pago

CASO DE USO	Categorizar clientes por récord de pago
OBJETIVO	Conocer a los clientes que están morosos y los que se encuentran en peligro de desconexión
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión
POSTCONDICIÓN	los clientes han sido categorizados
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a gestión de cobros y clientes 2. dar clic en categorizar clientes 3. dar clic en realizar categorización 4. seleccionar el mes para el que desea realizar la categorización. 5. clic en aceptar y guardar
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 la categorización para ese mes ya fue realizada 5.2 volver al paso 3
FRECUENCIA DE USO	Una vez al mes, cuando haya un periodo nuevo de emisión de pagos.

4.2.6.1 Diagrama de secuencias gestión de cobros y clientes

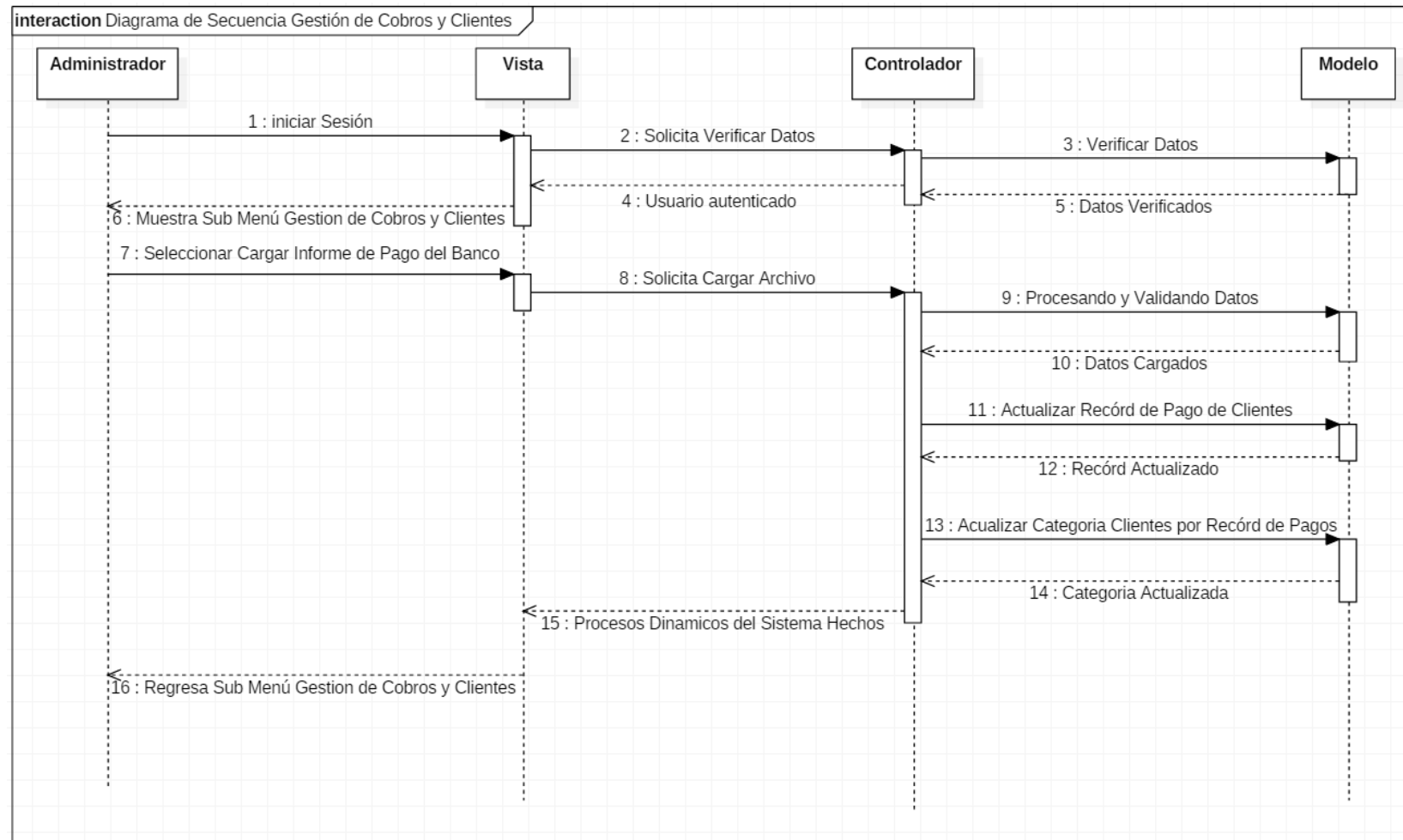


Figura 45: Diagrama de secuencia gestión de cobros y clientes

4.2.7 Caso de Uso del Módulo Promoción de Servicios y delegación de encargados

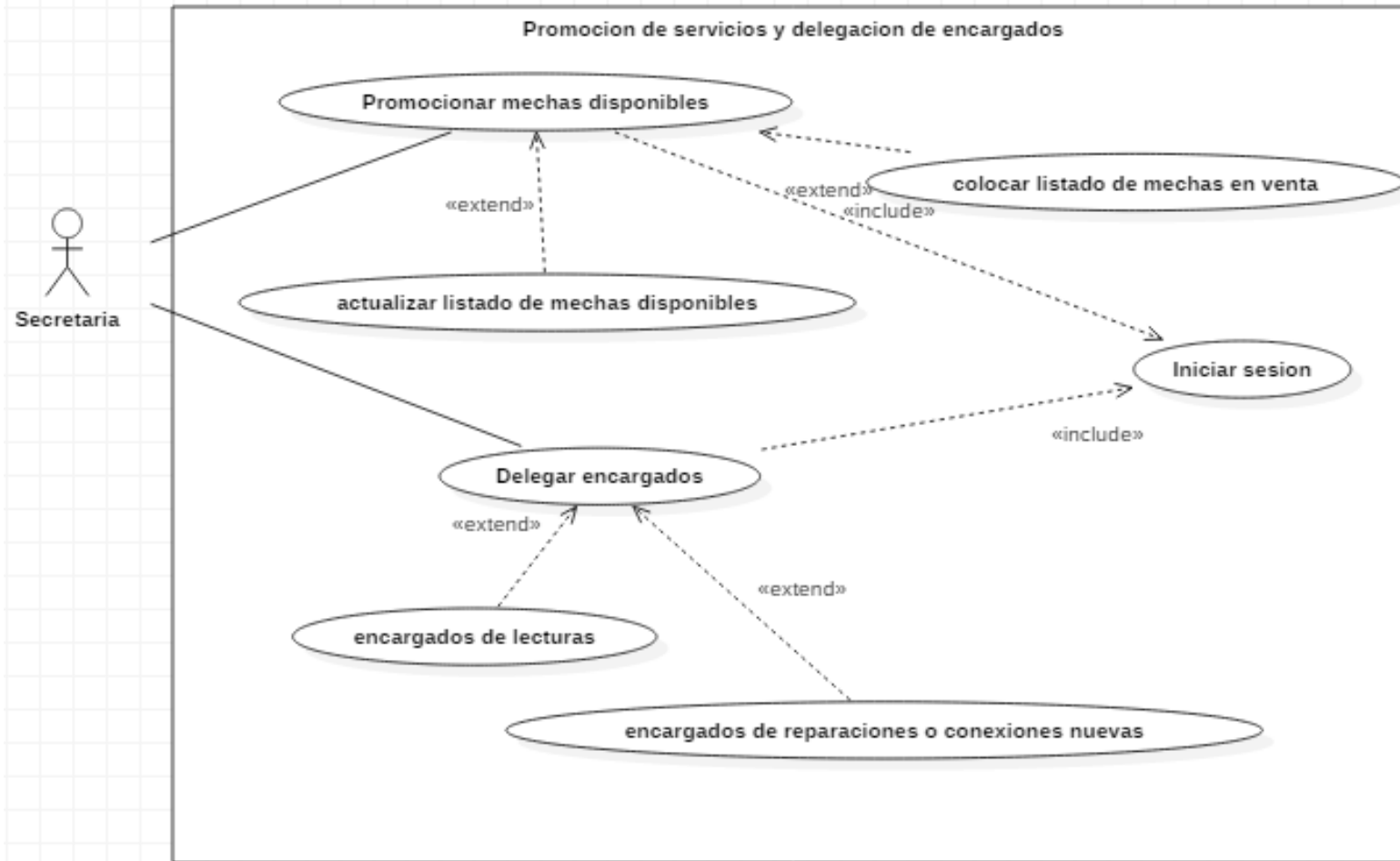


Figura 46: Caso de uso promoción de servicios y operaciones

Tabla 70
Caso de uso promoción de mechas disponibles

CASO DE USO	Promocionar servicios disponibles
OBJETIVO	El usuario podrá navegar a la opción de promoción de mechas disponibles, donde podrá realizar las acciones de actualizar listado de servicio disponibles y promocionar el servicio.
ACTORES	Secretaria
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Promoción de mechas de servicio de agua.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navegar en el menú principal hasta la opción de promoción de mechas. 2. Seleccionar una de las acciones disponibles 3. Pasar a la acción.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario podrá regresar al menú principal en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se desee interactuar en la promoción de servicios.

Tabla 71
Caso de uso actualizar listado de mechas disponibles

CASO DE USO	Actualizar listado de mechas disponibles
OBJETIVO	Con el objetivo de poner a disposición de los solicitantes el servicio de agua, se debe actualizar el listado de estos servicios a disposición los cuales surgen de contratos perdidos por clientes a causa de impagos.
ACTORES	Secretaria
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y haber ido a la opción promocionar mechas disponibles.
POSTCODICION	Listado de mechas actualizado.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción de actualizar mechas disponibles del menú promocionar mechas. 2. Clic al botón de actualizar listado. 3. El sistema notifica actualización de listado. 4. El listado se modifica con la agregación de nuevos servicios. 5. Regresar al menú promocionar mechas disponibles.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario podrá regresar al menú principal en cualquier momento. 4.1 no hay mechas disponibles no se modifica el listado.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se desee interactuar en la promoción de servicios.

Tabla 72
Caso de uso delegar encargados

CASO DE USO	Delegar encargados.
OBJETIVO	El usuario debe delegar los encargados de realizar las tareas de operación como instalación, reparación de servicios y toma de lecturas sobre el consumo de agua.
ACTORES	Secretaria
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión
POSTCODICION	Delegación de personal realizada.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a la opción delegar personal del menú principal. 2. Elegir la tarea a realizar. 3. Seleccionar el encargado a delegar. 4. Guardar. 5. Regresar al menú principal.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario podrá regresar al menú principal en cualquier momento. 2.1 la tarea es de tomar lecturas. 2.2 elegir el distrito. 2.3 pasar a paso 3.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se deba cumplir con una tarea específica.

4.2.7.1 Diagrama de secuencias delegar personal

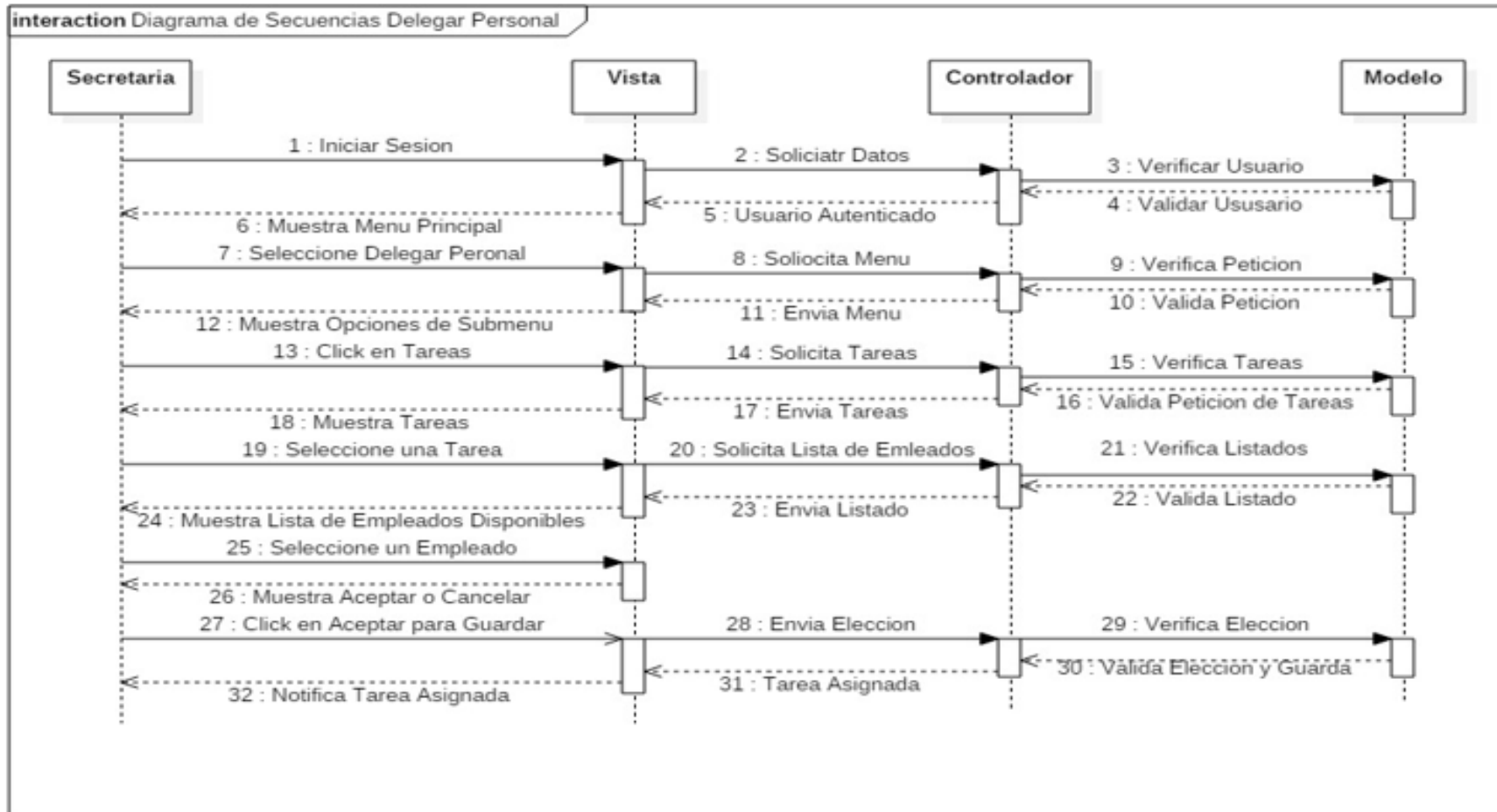


Figura 47: Diagrama de secuencia delegar personal

4.2.7.2 Diagrama de secuencias promocionar mechas disponibles

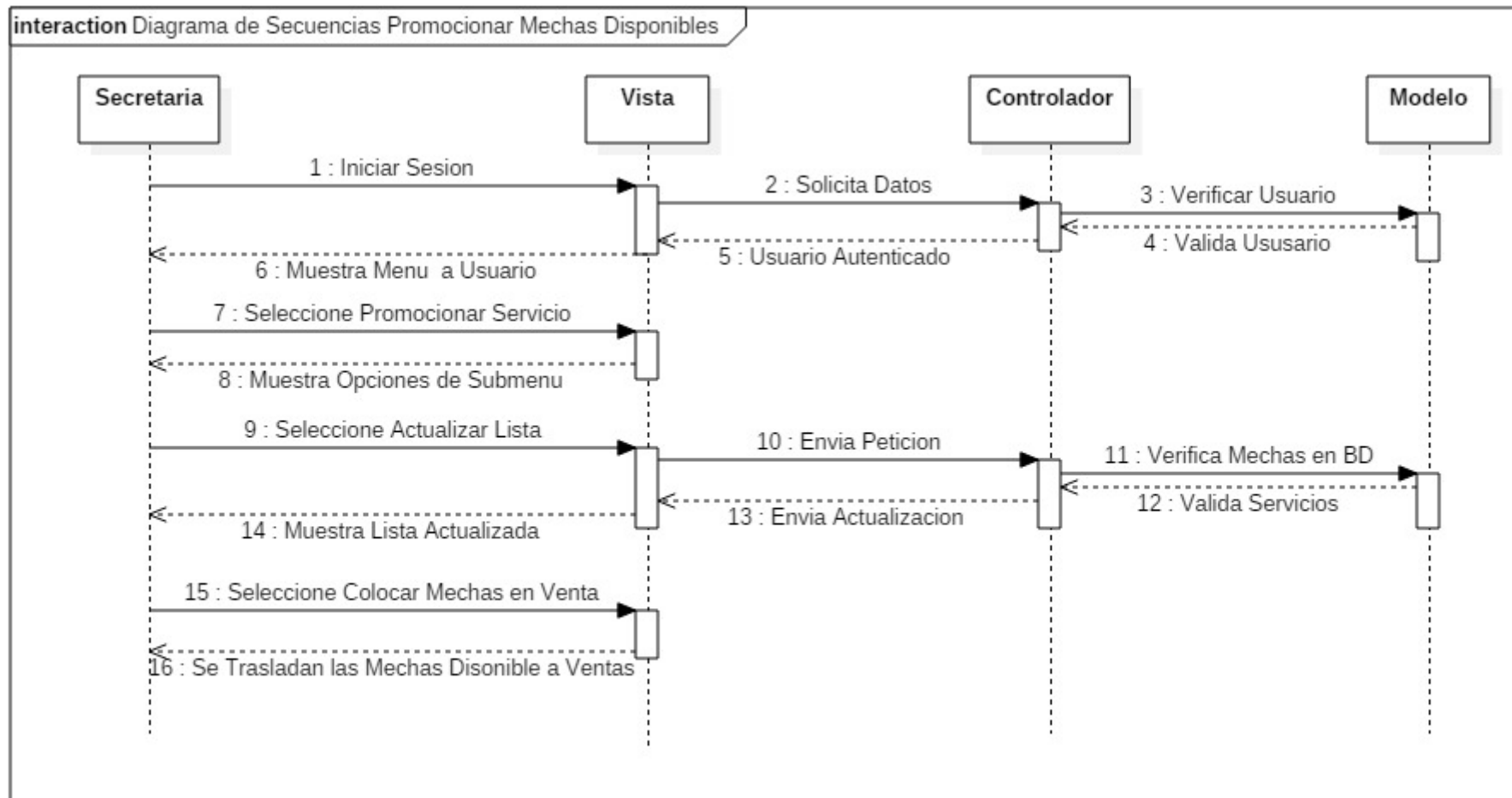


Figura 48: Diagrama de secuencia promocionar mechas disponibles

4.2.8 Caso de Uso del Módulo Gestión de Informes

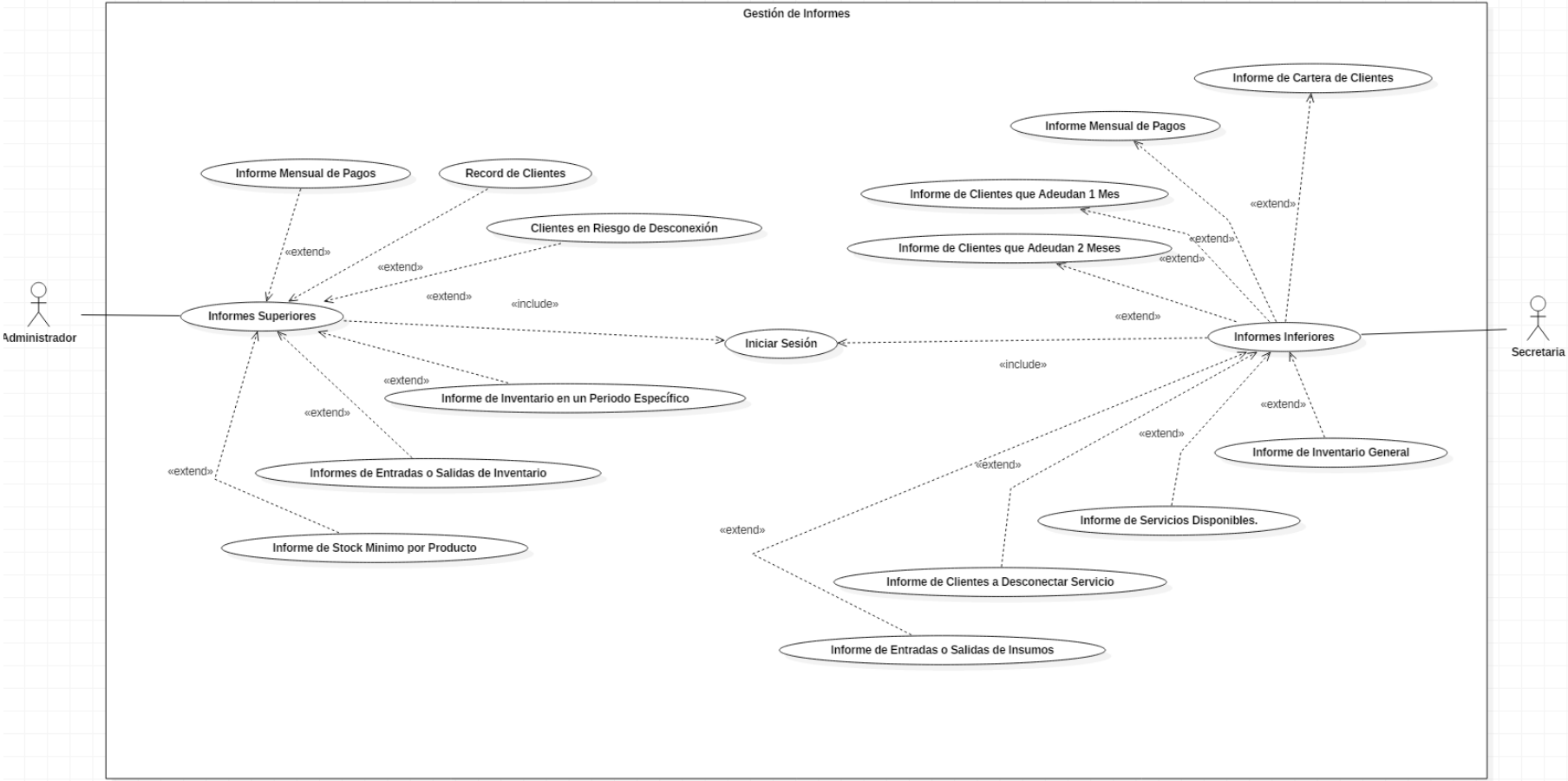


Figura 49: Caso de uso gestión de informes

Tabla 73
Caso de uso informe mensual de pagos

CASO DE USO	Informe Mensual de Pagos
OBJETIVO	Generar reporte mensual de pagos
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Mensual de Pagos
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en Gestionar Reportes 2. Seleccionar informe mensual de pagos 3. Seleccionar rango de fechas 4. Mostrar el reporte 5. Imprimir 6. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 74
Caso de uso informe récord de clientes

CASO DE USO	Informe Récord de Clientes
OBJETIVO	Generar reporte récord de clientes
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Récord de Clientes
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en Gestionar Reportes 2. Seleccionar informe récord de clientes 3. Seleccionar rango de fechas 4. Mostrar el reporte 5. Imprimir 6. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 75
Caso de uso informe clientes en riesgo de desconexión

CASO DE USO	Informe Clientes en Riesgo de Desconexión.
OBJETIVO	Generar reporte clientes en riesgo de desconexión.
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Clientes en Riesgo de Desconexión.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en Gestionar Reportes. 2. Seleccionar informe clientes en riesgo de desconexión. 3. Mostrar el reporte. 4. Imprimir. 5. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 76
Caso de uso informe de inventario en un periodo específico

CASO DE USO	Informe de Inventario en un Periodo Específico.
OBJETIVO	Generar reporte inventario en un periodo específico.
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Inventario en un Periodo Específico.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar click en Gestionar Reportes. 2. Seleccionar informe inventario en un periodo específico. 3. Seleccionar rango de fechas. 4. Mostrar el reporte. 5. Imprimir. 6. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 77**Caso de uso informe de entradas o salidas de inventario**

CASO DE USO	Informe de Entradas o Salidas de Inventario.
OBJETIVO	Generar reporte entradas o salidas de inventario.
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Entradas o Salidas de Inventario.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en Gestionar Reportes. 2. Seleccionar informe entradas o salidas de inventario. 3. Mostrar el reporte. 4. Imprimir. 5. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 78**Caso de uso informe de stock mínimo por producto**

CASO DE USO	Informe de Stock Mínimo por Producto
OBJETIVO	Generar reporte stock mínimo por producto
ACTORES	Administrador
PRECONDICION	El usuario debe haber inicializado sesión y tener los privilegios para generar informes superiores
POSTCODICION	Reporte Stock Mínimo por Producto
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en Gestionar Reportes. 2. Seleccionar informe stock mínimo por producto 3. Seleccionar el producto 4. Mostrar el reporte. 5. Imprimir. 6. Regresar al menú Gestionar Reportes.
FLUJO(S) ALTERNATIVO	El usuario puede cancelar en cualquier momento
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que se requiera.

Tabla 79
Caso de uso informe de stock mínimo

CASO DE USO	Informe de stock mínimo por producto
OBJETIVO	Generar reporte de stock mínimo
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de stock mínimo
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar informe de stock mínimo 3. Clic en Mostrar el reporte 4. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 5. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 80
Caso de uso informe de entradas y salidas de inventario

CASO DE USO	Informe de entradas y salidas de inventario
OBJETIVO	Generar reporte de entradas y salidas de inventario mensual
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de entradas y salidas de inventario
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar informe de entradas y salidas de inventario 3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite. 4. Clic en Mostrar el reporte 5. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 6. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 81
Caso de uso informe de inventario

CASO DE USO	Informe de inventario de un tiempo especifico
OBJETIVO	Generar reporte de inventario
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de inventario de un tiempo especifico
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar Informe de inventario de un tiempo especifico 3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite. 4. Clic en Mostrar el reporte 5. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 6. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 82
Caso de uso informe de entradas y salidas de insumos

CASO DE USO	Informe de entradas y salidas de insumos
OBJETIVO	Generar reporte de entradas y salidas de insumos
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de entradas y salidas de insumos
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar Informe de entradas y salidas de insumos 3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite. 4. Seleccionar el producto. 5. Clic en Mostrar el reporte 6. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 7. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 83**Caso de uso informe de clientes en proceso de desconexión**

CASO DE USO	Informe de clientes en proceso de desconexión
OBJETIVO	Generar reporte de clientes en proceso de desconexión
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de clientes en proceso de desconexión
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Dar clic en gestionar reportes2. Seleccionar Informe clientes en proceso de desconexión3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite.4. Clic en Mostrar el reporte5. Clic en Imprimir el reporte si es requerido6. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 84
Caso de uso informe de servicios disponibles

CASO DE USO	Informe de servicios disponibles
OBJETIVO	Generar reporte de servicios disponibles
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de servicios disponibles
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar Informe de servicios disponibles 3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite. 4. Clic en Mostrar el reporte 5. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 6. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

Tabla 85
Caso de uso informe de inventario general

CASO DE USO	Informe de inventario general
OBJETIVO	Generar reporte de inventario general
ACTORES	Administrador
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión y tener los privilegios para poder generar informes superiores.
POSTCONDICIÓN	Informe de inventario general
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en gestionar reportes 2. Seleccionar Informe de inventario general 3. Seleccionar rangos de fechas o mes específico que se necesite. 4. Clic en Mostrar el reporte 5. Clic en Imprimir el reporte si es requerido 6. Regresar al paso 1
FLUJO(S) ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede cancelar la acción en cualquier momento.
FRECUENCIA DE USO	Cada vez que sea necesario

4.2.8.1 Diagrama de secuencias generación de informes

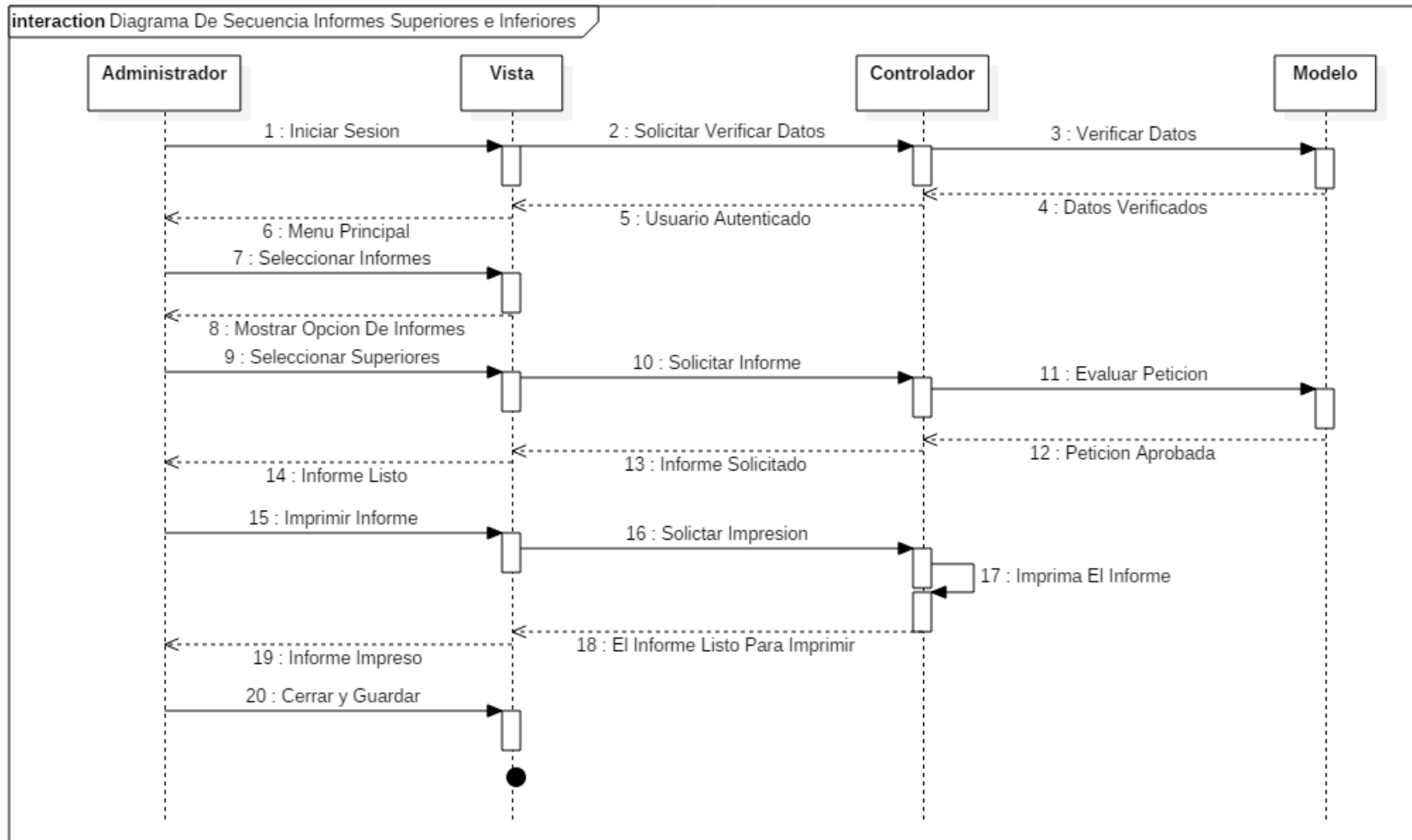


Figura 50: Diagrama de secuencia informes superiores e inferiores

CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se plantea la base teórica para la descripción del diseño de los componentes que integran el sistema, tales como; las distintas interfaces graficas de este, el diseño de la base de datos que comprende los modelos lógicos, conceptual y físico, tomando como base el diagrama de dominio del capítulo III determinación de requerimientos.

Así mismo se describe el diseño arquitectónico del sistema, el cual comprende la relación que tiene el usuario con las vistas y la estructura de la base de datos diseñada para el software. También se muestra a detalle los componentes de la base de datos, tablas y atributos de estas, mediante el diccionario de datos, el cual describe cada una de dichas tablas y especificación de los atributos que pertenecen a cada una de ellas.

Para efecto de una mejor comprensión a fin de este documento se presentan distintas pantallas de la interfaz de usuario, siendo estas de entradas y salidas de datos que comprende el sistema.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- ✓ Presentar las distintas interfaces de usuario que integran el sistema, fundamentadas en los requerimientos funcionales que satisfagan las necesidades, mediante la implementación de herramientas de diseño, para una fácil comprensión de la interfaz gráfica que tendrá el sistema.

Objetivos específicos:

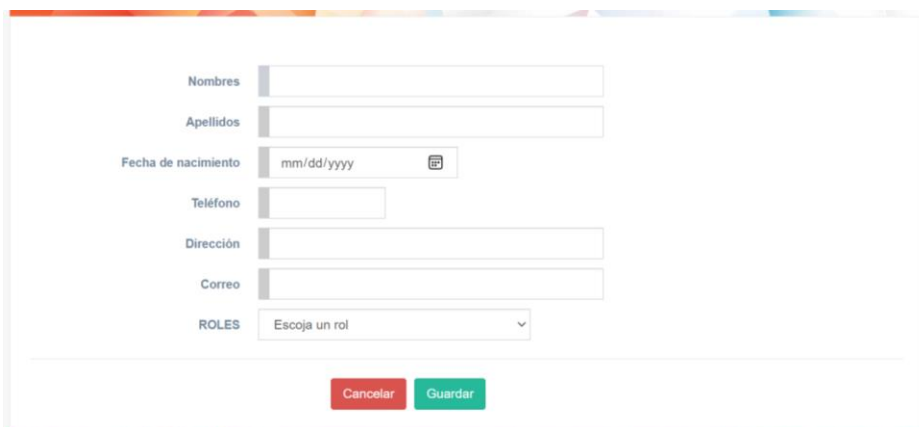
- ✓ Establecer los estándares para el diseño de los componentes gráficos y de la capa de datos del sistema propuesto.
- ✓ Definir los modelos conceptual, lógico y físico de la base de datos para el sistema.
- ✓ Elaborar las distintas interfaces visuales con las que podrá interactuar el usuario del sistema, empleando herramientas que faciliten el diseño de estas.

5.1 Estándares del diseño de datos

5.1.1 Estándar de pantallas de entrada de datos

El estándar de diseño para el ingreso de datos al sistema comprende una serie de elementos y las ubicaciones de estos en la pantalla, ver figura 1.

Descripción del estándar de pantallas de entrada: El título de la pantalla en la parte superior, que indica la acción a realizar, en el contenedor central se muestran los campos para digitar caracteres, y a su izquierda el subtítulo que indica lo que deberá digitar, los campos que se consideren obligatorios se marcarán con un (*), y el usuario no podrá completar su acción si algún campo de los obligatorios se encuentra vacío. En la parte inferior de estas pantallas estarán dos botones uno de color verde para aceptar y uno de color rojo para cancelar el proceso.



Formulario de entrada de datos con los siguientes campos:

- Nombres:
- Apellidos:
- Fecha de nacimiento: (con icono de calendario)
- Teléfono:
- Dirección:
- Correo:
- ROLES: (menú desplegable)

Botones: Cancelar (rojo), Guardar (verde)

Figura 51: Estándar de pantallas de entrada de datos

5.1.2 Estándares para diseño de interfaces de salida.

En la figura 2 se muestra el estándar a utilizar en las salidas de información en pantalla, se visualizará la información y se tendrá las opciones para modificar y dar de baja o de alta (cuando sea necesario).

Listado de usuarios

Show entries Search:

NOMBRES	APELLIDOS	FECHA NACIMIENTO	DIRECCION	TELEFONO	CORREO	ROL	ACCIÓN
Juan Antonio	Bautista Perez	02-03-1994	Ilobasco	7171-7171	carlosmoor95@outlook.com	Secretaria	<input type="button" value="Dar de Baja"/>
Eliza	Reyes	05-05-1990	Apastepeque, San Vicente	7882-8211	ejasapcazu@gmail.com	Administrador	<input type="button" value="Dar de Baja"/>

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Figura 52: Estándar de pantallas de salida de datos

5.1.3 Estándares para Mensajes

El sistema mostrará mensajes al usuario cuando una operación sea realizada con éxito, sea una modificación o confirmación de eliminación, cuando se desea mostrar una advertencia y cuando se reporte de algún error, como se muestra a continuación.

Mensaje de Éxito: este mensaje se usará para informar al usuario que una operación ha sido realizada con éxito.

The image shows a web form for editing client data. The form fields are: Nombres de Clientes (DIONICIA DORADEA RIVAS), DUI (02901823-0), NIT (1010-070867-101-1), Telefonos/Celular (7172-1729), and Direccion (Santa Rita). There are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. A green overlay with a large checkmark and the text 'Exito' and 'Datos modificados correctamente' is displayed on the right side of the form.

Figura 53: Estándar de mensaje de éxito

Mensaje de Advertencia: este mensaje se usará para consultar al usuario si desea proseguir en la ejecución de una operación que efectuará cambios permanentes.

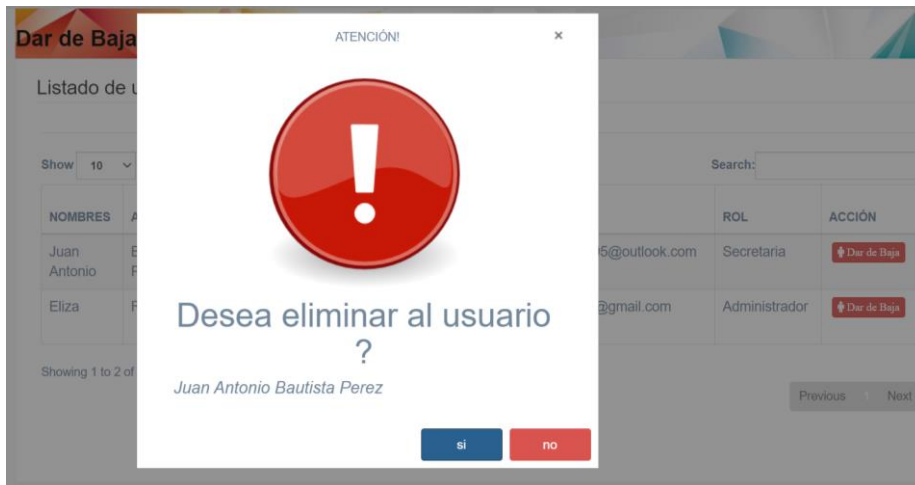


Figura 54: Estándar de mensaje de advertencia

Mensaje de Error: Se usará para indicar al usuario sobre algún error en la introducción de datos o en el uso del sistema.



Figura 55: Estándar de mensaje de error

5.1.4 Estándares para Diseño de la Base de Datos

Para la construcción de la base de datos se seguirán estándares definidos por el grupo de desarrollo; con base a normas que se recomiendan por los diferentes gestores de base de datos y por la propia experiencia del grupo:

- El nombre de la base de datos debe reflejar de manera precisa y exacta el contenido de la base y su función.
- Se utilizará todo el nombre de la base de datos en mayúscula.
- Los nombres de las tablas de la base de datos serán con una palabra en **singular**. Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos, no se hará uso de caracteres de puntuación o símbolos; a excepción del guion bajo (_) que sea utilizado en los nombres de los objetos de la base de datos para separar cada uno de sus elementos.
- Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas; en lugar de la letra ñe (ñ) se utilizará la (n), a excepción de la palabra "año" en donde se utilizará (ni).

Tabla 86
Estándares para la base de datos

Elemento	Descripción	Ejemplo
Tabla	NombreTabla El nombre deberá ser mayúscula, la primera letra, seguido de todo minúscula, para los nombres compuestos se utilizará la misma estructura iniciando las palabras con mayúscula.	Ejemplos Producto Usuario Cliente Lecturas
Campos	TABLA_NOMBRE_CAMPO El nombre del atributo se hará similar al nombre de la tabla ya que son tablas distintas algunos atributos pueden tener la misma denominación.	Nombre_Administrador Correo_Proveedor Estandar
Trigger (Disparadores)	TRG_TABLA_NOMBRE_TRIGGER La primera parte del nombre será TRG separada por un guion bajo (_) del nombre de la tabla (siguiendo el mismo estándar que el de los campos para el nombre de la tabla)	TRG_ACTUALIZAR_ESTANDAR

Vista	NOMBREVISTA El nombre de las vistas será acorde a lo que se pretenda realizar en ellas.	registrarUsuario
Procedimientos Almacenados	NOMBRE_PROCEDIMIENTO nombre del procedimiento almacenado de acuerdo a la notación Mayúscula.	CALCULARCUOTA
Funciones	NOMBREFUNCION nombre de la función de acuerdo a la notación minúscula	Revisar()
Parámetros de entrada de funciones y procedimientos	NOMBRE_PARAMETRO La primera parte del nombre será separada por un guion bajo (_) del nombre de parámetro de acuerdo a la notación Mayúscula.	CODIGO_PRODUCTO
Parámetros de salida para funciones y procedimientos	NOMBRE_PARAMETRO La primera parte del nombre será separada por un guion bajo (_) del nombre del parámetro de acuerdo a la notación Mayúscula.	CLIENTES_DEUDORES
Variables de proceso para funciones y procedimientos	NOMBRE_VARIABLE_PROCESO La primera parte del nombre será separada por un guion bajo (_) del nombre de la variable de acuerdo a la notación Mayúscula.	CONTADOR_LLECTURAS
Índice	ID_NOMBRE_CAMPO La primera parte del nombre será IDX separada por un guion bajo (_) del nombre del índice de acuerdo a la notación MINUSCULA.	id_cliente
Llave Primaria	PK_NOMBRE_CAMPO La primera parte del nombre será separada por un guion bajo (_) del nombre del campo que será la llave primaria.	Id_usuario
Llave Foránea	FK_TABLA_PADRE_TABLA_HIJA La primera parte del nombre será FK separada por un guion bajo (_) del nombre de la tabla padre seguido de otro guion bajo y el nombre de la tabla hija	FK_PROVEEDOR_INVENTARIO

5.1.5 Estándar de programación

Con el propósito de garantizar una construcción ordenada y que permita una fácil comprensión del código fuente del sistema, se seguirán los estándares de programación descritos a continuación.

Estándares a utilizar para definir Clases.

1. Nombre de clase simple, descriptivo y en singular.
2. Los nombres de las clases deben ser sustantivos.
3. Para los nombres de las clases se usará la nomenclatura CamelCase.

UpperCamelCase, cuando la primera letra de cada una de las palabras es mayúscula.

Ejemplo: *MiBlogDeDesarrollo*.

4. Los nombres de clase no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z”.

Ejemplo:

➤ ClaseRecibo

Estándares a utilizar para los métodos.

1. Los nombres de los métodos deben ser en minúscula.
2. Los nombres de los métodos deben ser verbos o palabras que identifiquen de manera general el objetivo del método.
3. Los nombres de los métodos no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z”.
4. Si el nombre de método requiere estar compuesto por más de una palabra, cada palabra adicional debe empezar con mayúscula.

Ejemplos:

➤ `estimarConsumo ()`;

Estándares a utilizar para los atributos.

1. El nombre del atributo debe ser descriptivo respecto al valor que almacena.
2. Los nombres de atributos deben estar escritos en minúscula.
3. Los nombres de atributo no pueden ser verbos.
4. Los nombres de atributo no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z” y números del 0-9
5. Si el nombre de atributo está compuesto por más de una palabra, cada palabra adicional debe empezar con mayúscula.

Ejemplos:

- nombreCliente
- precio
- cantidad

Estándares a utilizar para definir y declarar variables y constantes.

1. Los nombres de las variables deben representar la tarea que desempeñarán.
2. Los nombres de variables de un solo carácter deben ser evitados, solo usarlo para variables temporales, como “i”, “j” o “k”.
3. Los nombres de las contantes deberán de ser en mayúsculas y representativos.
4. Las variables y contantes se declararán una en cada línea de código.

Ejemplos:

- Float IVA=0.13 // Constante que almacena el valor del IVA
- Integer precio; // Declaración de variables
- Integer ;

Estándares a utilizar para documentación.


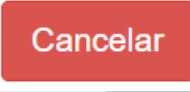

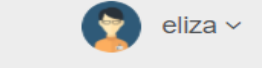

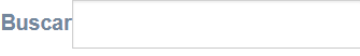
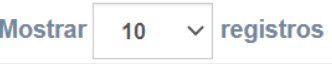
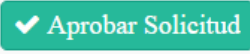
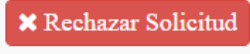
1. Se utilizará para el comentario barra doble inclinada ó llaves con guiones (// ó {{--Comentario--}})
2. Se utilizará para comentarios de varias líneas los símbolos (/*, {{--}} para iniciar el comentario y los símbolos (*/, --}} para finalizar el comentario.





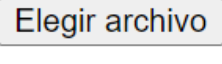
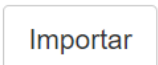


Ejemplos:

- // Comentario de una línea, {{--Comentario de una línea--}}.
- /* Comentario de varias líneas */, {{--Comentario de varias líneas--}}.

5.1.6 Descripción de iconos de sistema

Tabla 87
Descripción de iconos del sistema

Nombre	Icono	Descripción
Guardar		Se encarga de guardar la acción que se realiza
Cancelar		Cancela la acción que se realiza
Expandir menu		Expande o encoge el menú del lado izquierdo del sistema
Sub menu y logout		Al darle click se despliega un sub menú y se puede cerrar la sesión
Calendario		Nos permite escoger la fecha en las pantallas que la requieren
Buscar		Busca en los registros de cada pantalla
Numero de registros		Nos muestra la cantidad de registros que queremos ver por página
Aprobar solicitud		Al darle click aprueba la solicitud
Rechazar solicitud		Al darle click rechaza la solicitud

Paginacion		No muestra el numero de paginas con registros que tenemos
Editar		Al darle click nos lleva a otra pagina donde se puede editar los campos que se desean en x pantalla
Dar de alta		Al hacer click pone en alta a la persona
Dar de baja		Al hacer click pone en baja a la persona
Escoger archivo		Nos permite escoger el archivo que deseamos subir al sistema
Importar		Importa los datos del archivo excel que cargamos
Crear solicitudes		Nos permite crear una nueva solicitud de servicio
Editar multa		Edita el valor en \$ de las multas
Agregar Insumos		Nos permite agregar insumos a una solicitud de servicio
Solventar		Nos permite solventar la solicitud de servicio, esta opcion se habilita una vez agregados los insumos pertinentes.

5.1.7 Pantallas principales del sistema

Pantalla de acceso al sistema

A continuación, se mostrará a detalle los pasos a seguir en cada pantalla del sistema para que los encargados de la junta puedan desarrollar sus labores con la ayuda del sistema informático

Pantalla de inicio de sesión, es donde las personas que necesiten acceder al sistema deben autenticarse con el usuario y contraseña, luego hacer Click en el botón entrar.

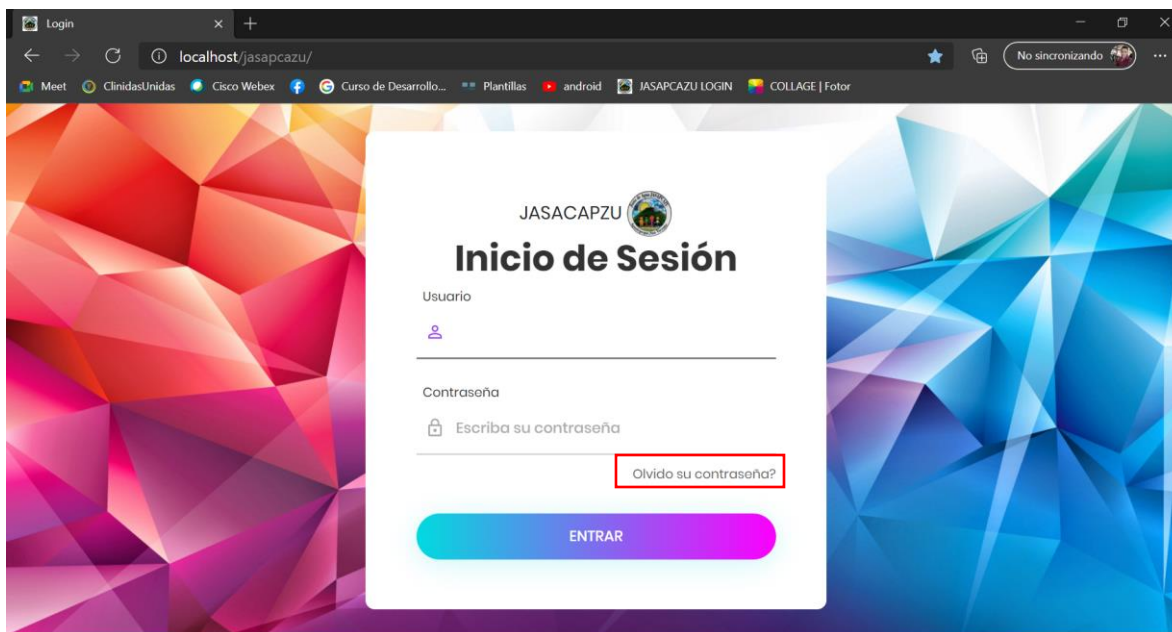


Figura 56: Pantalla de entrada al sistema

Después de haberse autenticado, el sistema le dirigirá a la pantalla de inicio del mismo, en la cual se pueden visualizar las opciones a las que tiene acceso el usuario verificado.

La opción enmarcada en rojo OLVIDO SU CONTRASEÑA, le permite ir a la siguiente pantalla en la cual se realiza el proceso de recuperación de credenciales para posteriormente autenticarse.

Pantalla para llevar a cabo la recuperación de contraseña, proceso que se lleva mediante el uso de un correo electrónico al cual se envía la contraseña olvidada.



Figura 57: Pantalla de recuperación de contraseña

Pantalla de inicio del sistema

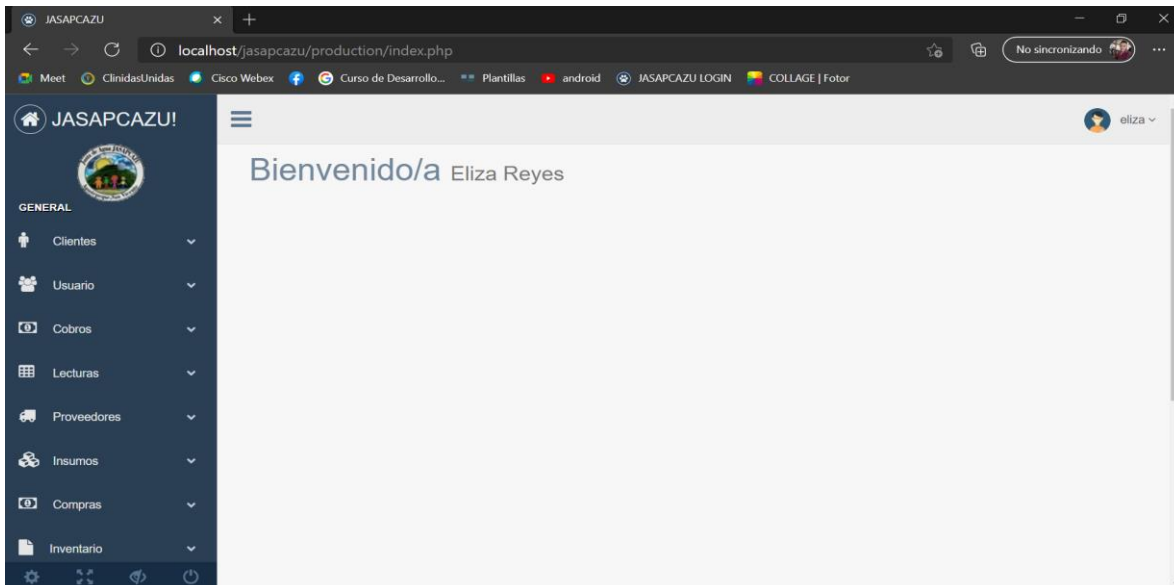


Figura 58: Pantalla de inicio del sistema

El sistema informático para la gestión administrativa del abastecimiento del agua en los cantones Las Minas, El guayabo y Cutumayo en Apastepeque, San Vicente, (JASAPCAZU). posee una interfaz gráfica subdividida en cuatro secciones principales, las cuales se muestran en la siguiente imagen:

Figura 59: Pantalla de descripción de secciones en el sistema

1. Es la seccion de menu: se encuentra en el lado izquierdo del software y en el cual tenemos 13 submenús y cada uno de ellos dispone de sus propias funcionalidades y usos específicos. Cada uno de éstos se detallarán a lo largo del documento
2. Encabezado: Ubicada en la parte superior de la interfaz, contiene la distinción del sistema al costado izquierdo, y a la derecha área de ingreso al sistema.
3. Área de trabajo: Ocupa la mayor parte de la interfaz y está ubicada al centro de la pantalla, esta sección se compone de un encabezado, que contiene el nombre de la opción que se está trabajando.

4. Pie de página: Sección inferior de la interfaz que contiene datos de la autoría del Sistema informático.

Teniendo en cuenta que los submenús esta estandarizados y que existe un manual de usuario a continuación, se tomaran de referencia las pantallas principales de cada uno de los módulos.

Módulo de clientes

En este módulo podemos encontrar el menú Cliente en donde se cuenta con las opciones de crear solicitud, Lista de Solicitudes, Solicitudes Aprobadas y Rechazadas, Buscar Clientes y Categoría de Clientes.

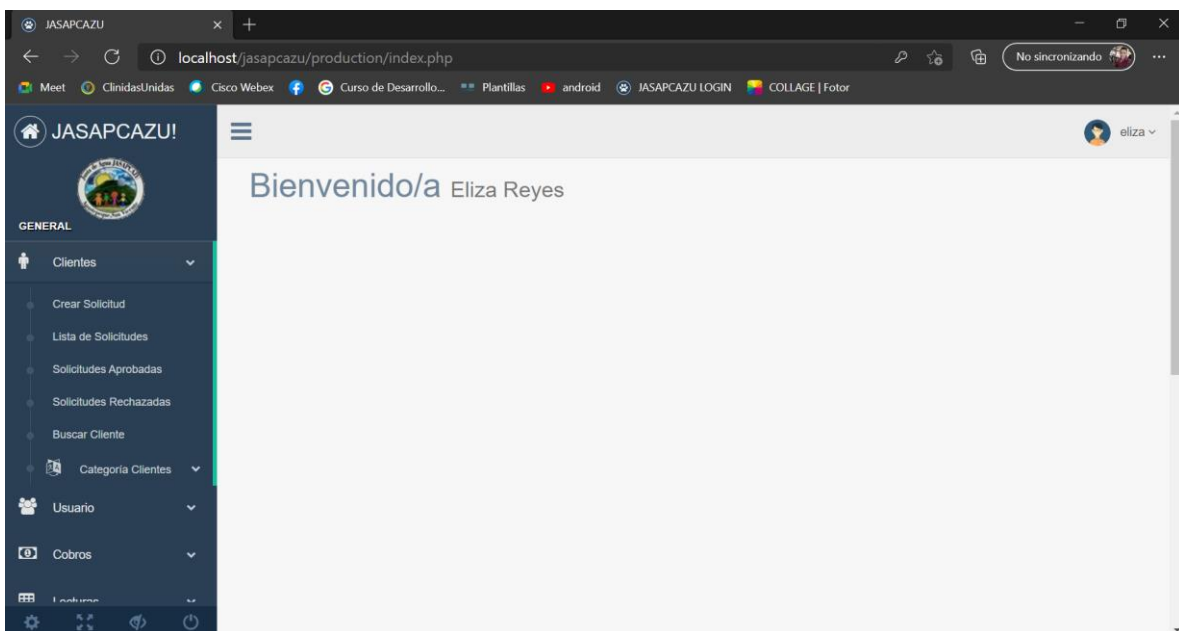


Figura 60: Pantalla que muestra el contenido del módulo de clientes.

Pantalla para crear un nuevo cliente se deben de llenar todos los campos debido a que son obligatorios.

Crear Solicitud | localhost/jasapcazu/production/crearSolicitud.php

JASAPCAZU!

GENERAL

- Ciudades
- Agregar Métricas Disponibles
- Crear Solicitud
- Lista de Solicitudes
- Solicitudes Aprobadas
- Solicitudes Rechazadas
- Buscar Cliente
- Categoría Clientes
- Usuario
- Cobros
- Lecturas
- Proveedores
- Insunios
- Compras
- Inventario
- Servicios
- Reportes

MENU CONFIGURACIÓN

- Ayuda
- Configuración
- Back Up

Datos Personales * indica obligacion

Nombre del Cliente *

Codigo *

Telefono *

DUI *

NIT *

Fecha de Presentación * dd/mm/aaaa

Dirección *

Tratamiento de Aguas de Residuales

Tipo de Letrina *

Estado *

Tratamiento de Aguas de Crises

Trampa de Grasa *

Tipo de Filtro *

Tratamiento de Aguas de Negras

Fosa Séptica *

Estado *

Descarga de Agua Tratada *

Visto Bueno de la Unidad de Salud *

Comunidad Escoja una comunidad *

Tipo de Servicio Residencial

Cancelar Guardar

Derechos Reservados UES

Figura 61: Pantalla registrar un nuevo cliente

Lista de solicitudes

Pantalla que nos muestra la lista de posibles clientes que tenemos guardados y que estan a la espera de una respuesta. Al costado derecho las opciones que puede realizar a una peticion.

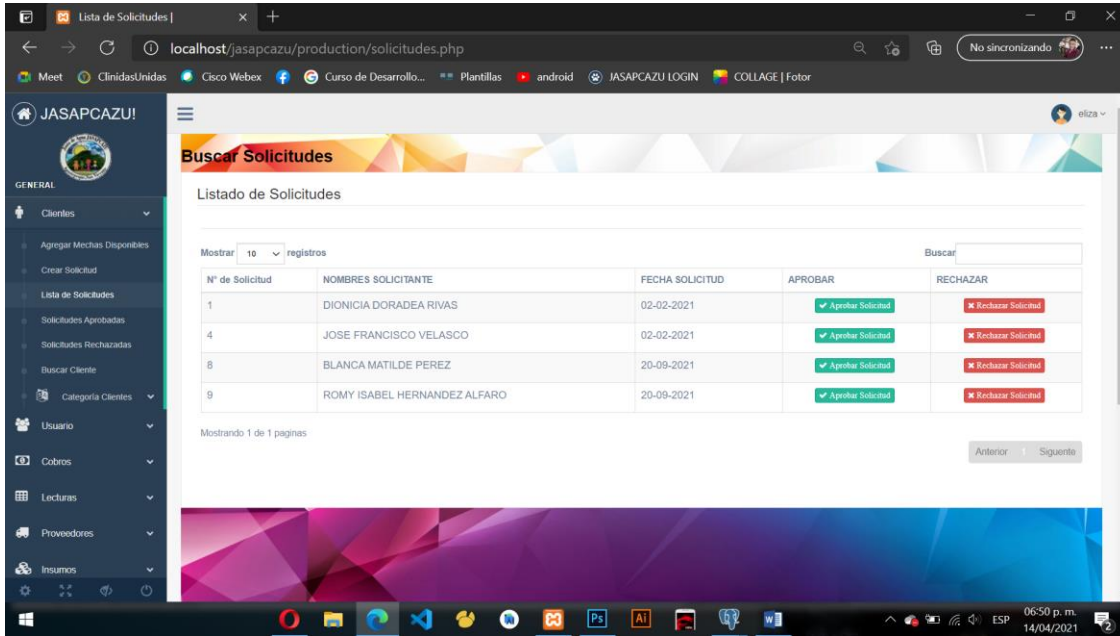


Figura 62: Pantalla que muestra la lista de solicitudes pendientes

Solicitudes Aprobadas

En esta pantalla solo se visualizan los clientes a los cuales se les aprobo la solicitud de servicio

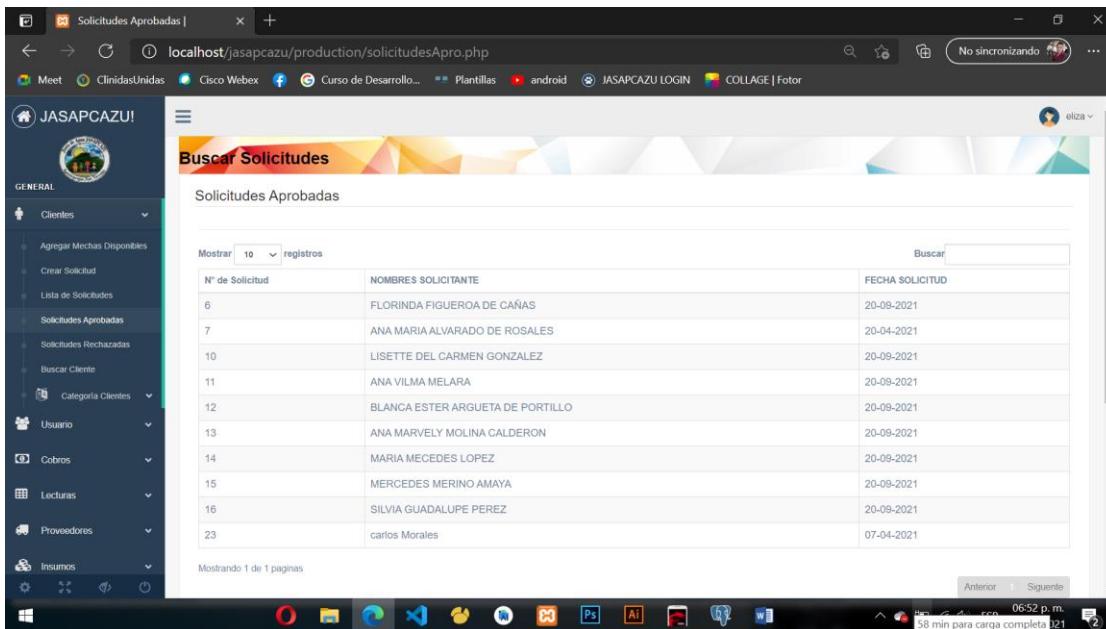


Figura 63: Pantalla de solicitudes aprobadas

Solicitudes rechazadas

En esta pantalla se muestran las personas a las cuales se les rechazo la solicitud de servicio y contiene un boton en donde podrá ingresar el motivo por el cual se le rechazo.

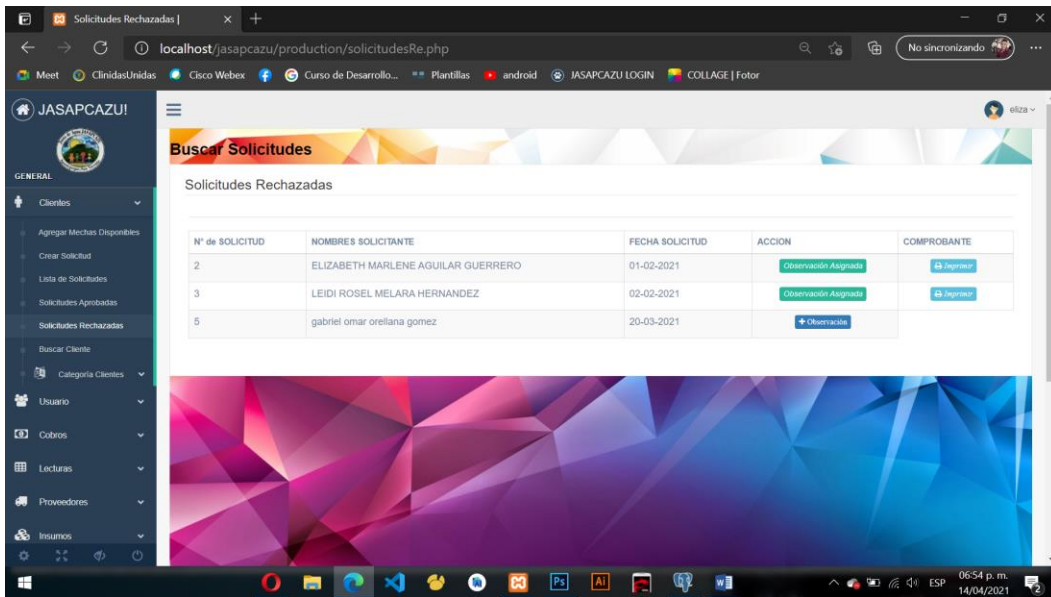


Figura 64: Pantalla de solicitudes rechazadas

Buscar cliente

Muestra el listado de clientes registrados, la derecha la opcion de editar que permite hacer una actualizacion a ciertos datos del cliente.

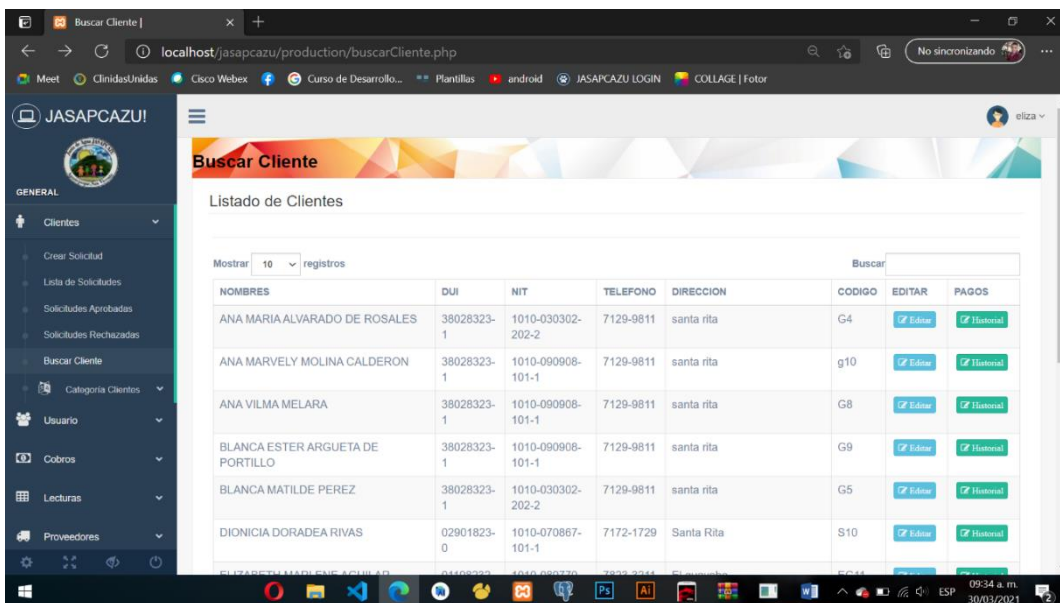


Figura 65: Pantalla de buscar clientes

Categorías dentro del Modulo Clientes

Este sub menú contiene 4 categorías de las cuales un cliente puede ser parte siendo la Categoría A la de excelencia ya que son los clientes que nunca se atrasan en sus pagos y las demás son los clientes que adeudan en diferentes rangos de deuda.

Categoría A. Muestra listado de clientes que están al día con los pagos del servicio de agua.

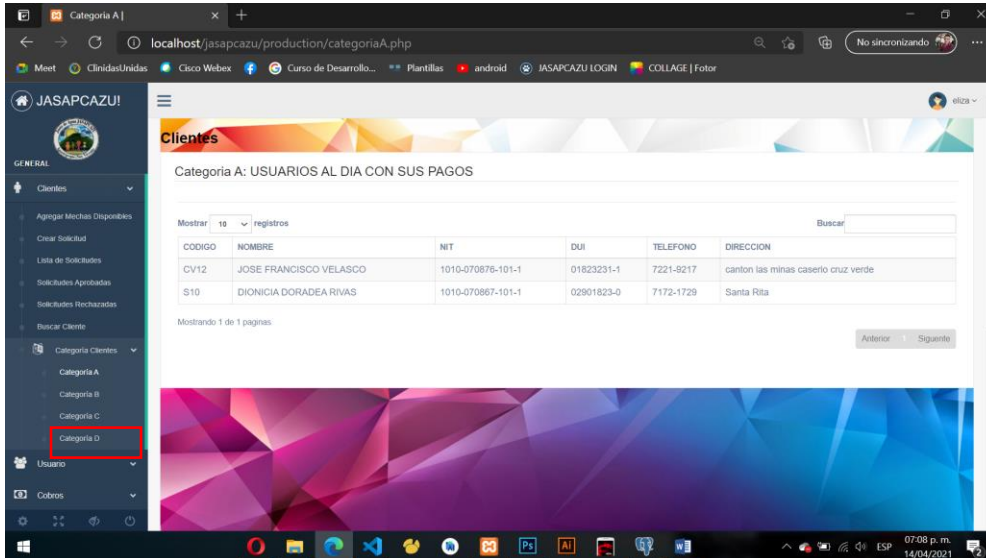


Figura 66: Pantalla que muestra la primera categoría en la que puede estar un cliente

Módulo de usuarios

En este módulo podremos ver que tenemos un crud para poder hacer un nuevo usuario o dar de baja a los usuarios existentes.

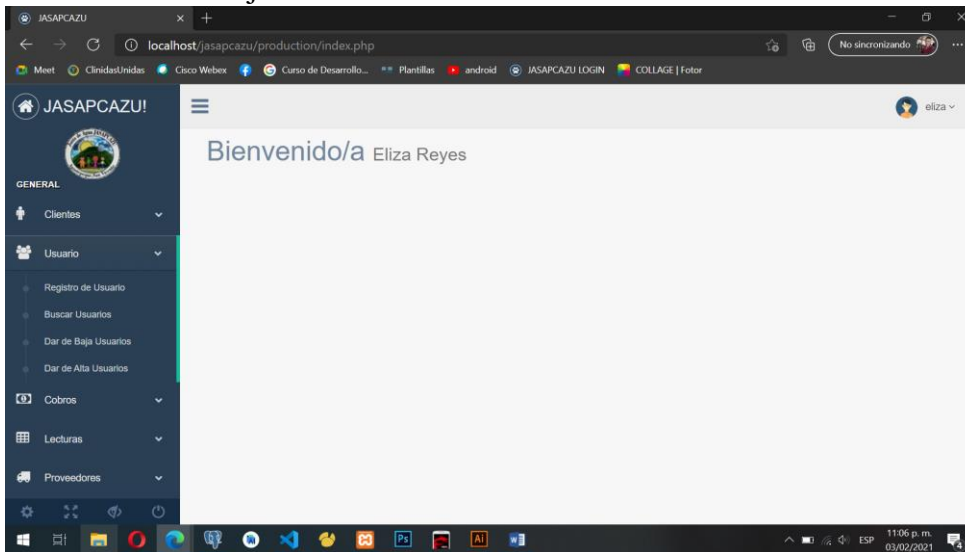


Figura 67: Pantalla principal del módulo de Usuarios

Buscar Usuarios en el sistema

Nos permite ver un listado y buscar los usuarios que tenemos registrados en el sistema. Y a la vez un boton en donde al oprimir en el podra editar los datos

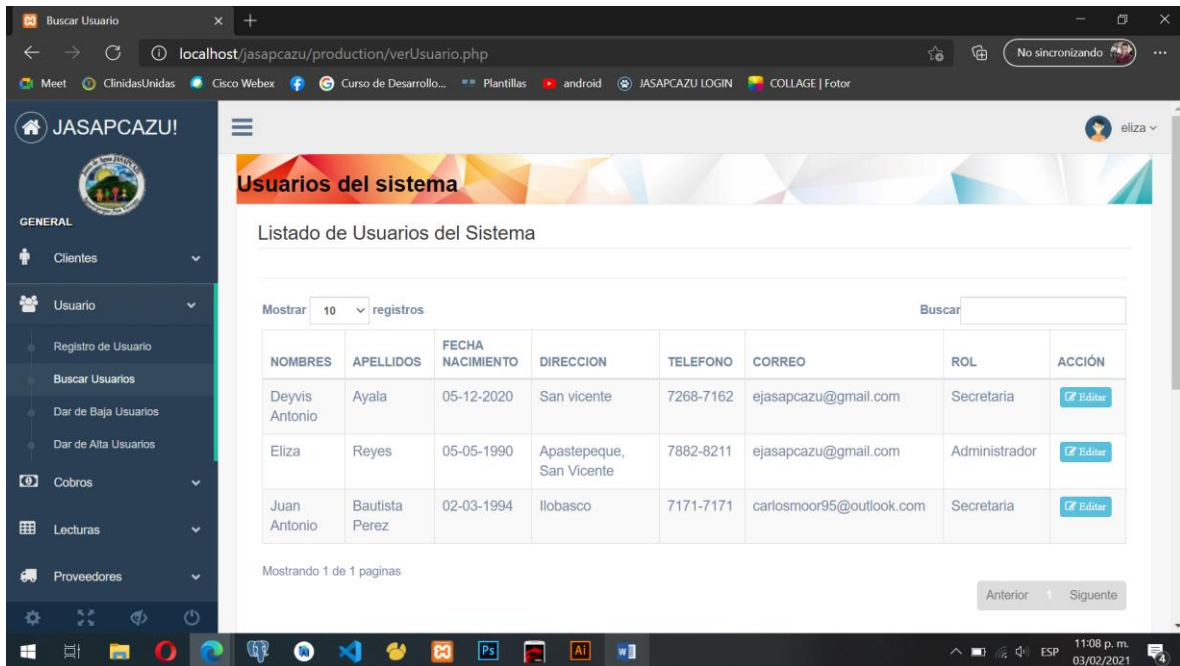


Figura 68: Pantalla de buscar usuario en el sistema

Dar de Baja Usuario

Esta pantalla lo que hace es poner en un estado de inhabilitado el usuario para que no pueda ingresar mas al sistema.

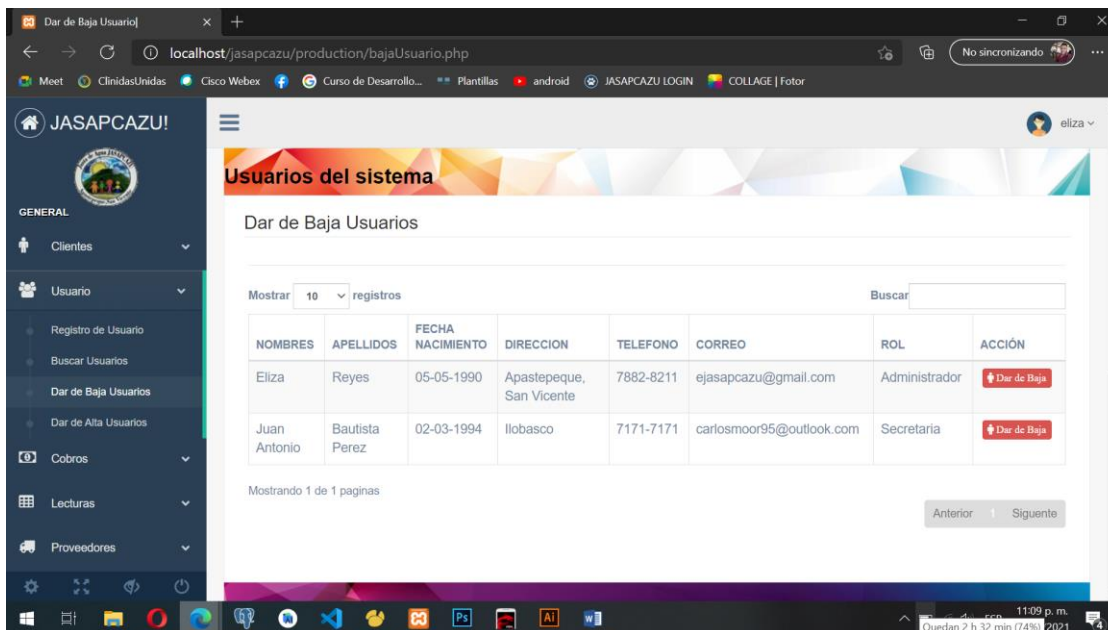


Figura 69: Pantalla dar de baja usuario

Dar de Alta Usuario

Esta pantalla nos permite poner en alta un usuario para que pueda ingresar en el sistema.

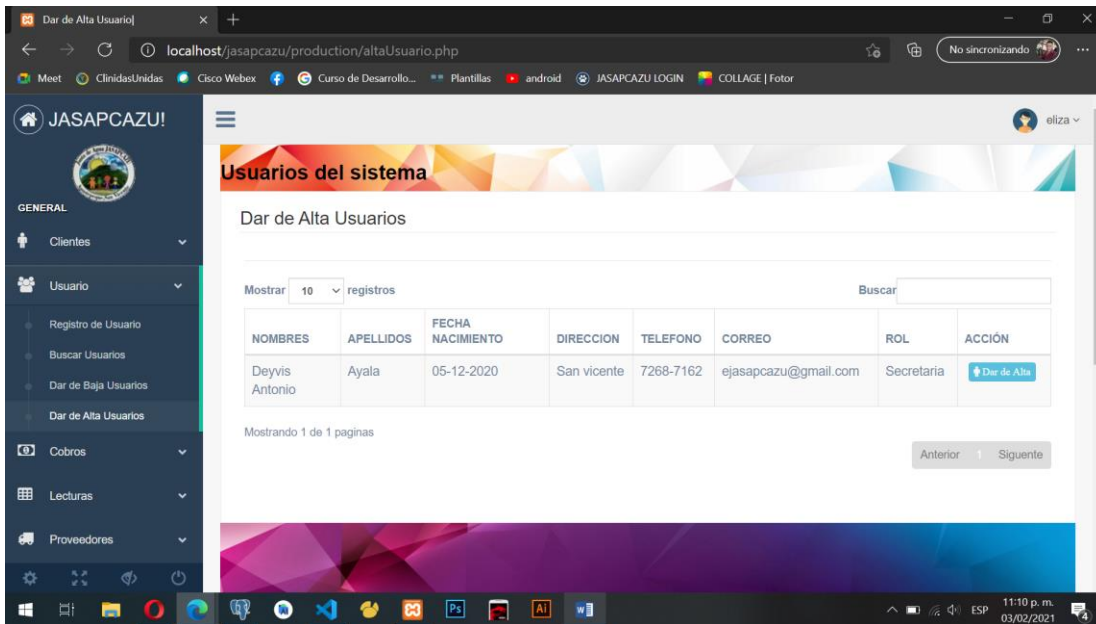


Figura 70: Pantalla dar de alta usuario

Módulo de cobros

Este módulo contiene el recibo de cobros y subir Excel de pagos.

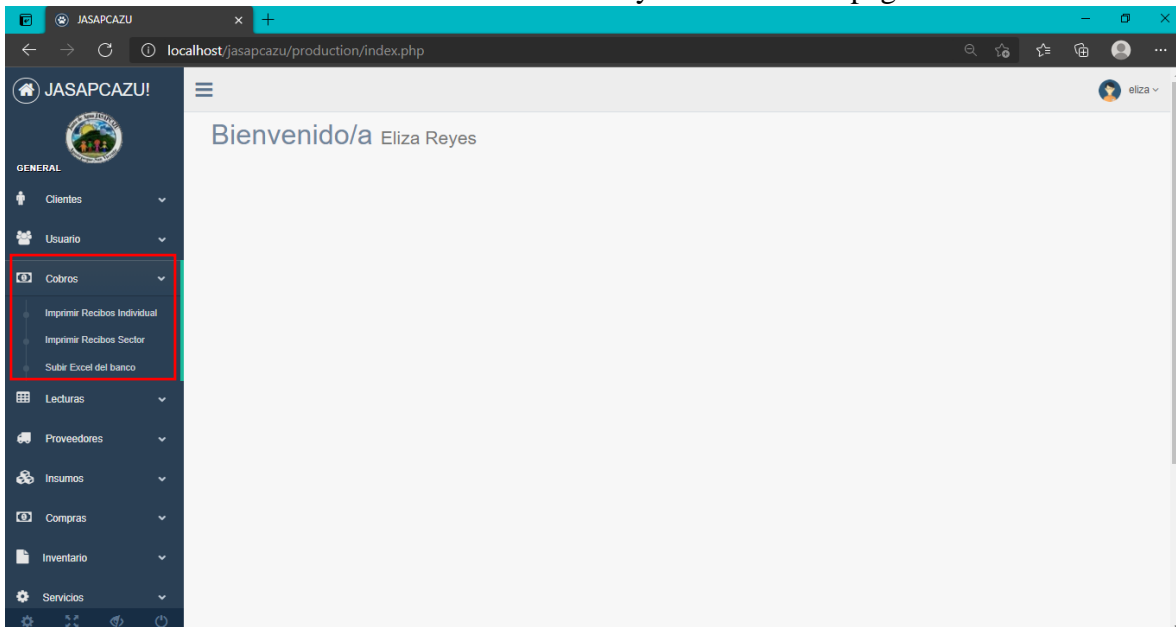
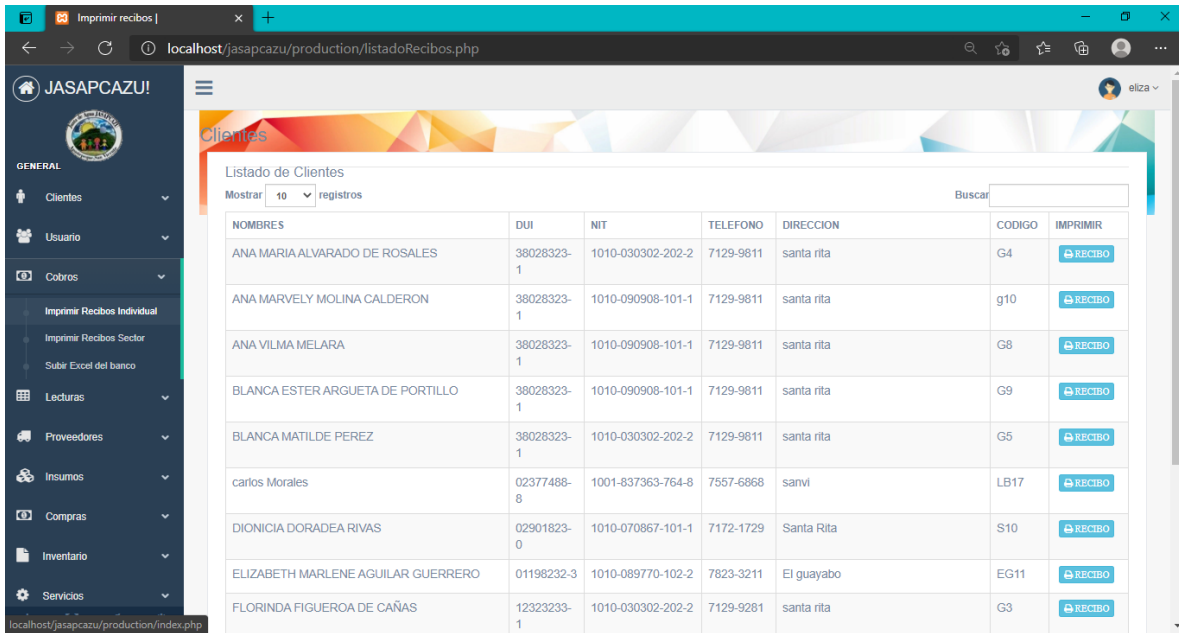


Figura 71: Pantalla principal del módulo de cobros

Imprimir recibos individuales

Muestra un listado de clientes con la opción a la derecha que dice recibo el cual al hacer clic, despliega la siguiente pantalla con el recibo correspondiente.



The screenshot shows a web application interface for 'Imprimir recibos'. The main content is a table titled 'Listado de Clientes' with columns for 'NOMBRES', 'DUI', 'NIT', 'TELEFONO', 'DIRECCION', 'CODIGO', and 'IMPRIMIR'. Each row contains a client's name and their respective identification numbers and address, followed by a blue button labeled 'RECIBO'.

NOMBRES	DUI	NIT	TELEFONO	DIRECCION	CODIGO	IMPRIMIR
ANA MARIA ALVARADO DE ROSALES	38028323-1	1010-030302-202-2	7129-9811	santa rita	G4	RECIBO
ANA MARVELY MOLINA CALDERON	38028323-1	1010-090908-101-1	7129-9811	santa rita	g10	RECIBO
ANA VILMA MELARA	38028323-1	1010-090908-101-1	7129-9811	santa rita	G8	RECIBO
BLANCA ESTER ARGUETA DE PORTILLO	38028323-1	1010-090908-101-1	7129-9811	santa rita	G9	RECIBO
BLANCA MATILDE PEREZ	38028323-1	1010-030302-202-2	7129-9811	santa rita	G5	RECIBO
carlos Morales	02377488-8	1001-837363-764-8	7557-6868	sanvi	LB17	RECIBO
DIONICIA DORADEA RIVAS	02901823-0	1010-070867-101-1	7172-1729	Santa Rita	S10	RECIBO
ELIZABETH MARLENE AGUILAR GUERRERO	01198232-3	1010-089770-102-2	7823-3211	El guayabo	EG11	RECIBO
FLORINDA FIGUEROA DE CAÑAS	12323233-1	1010-030302-202-2	7129-9281	santa rita	G3	RECIBO

Figura 72: Pantalla imprimir recibos

Lecturas

En este modulo se encuentran la vista de las lecturas asi como el CRUD personal.

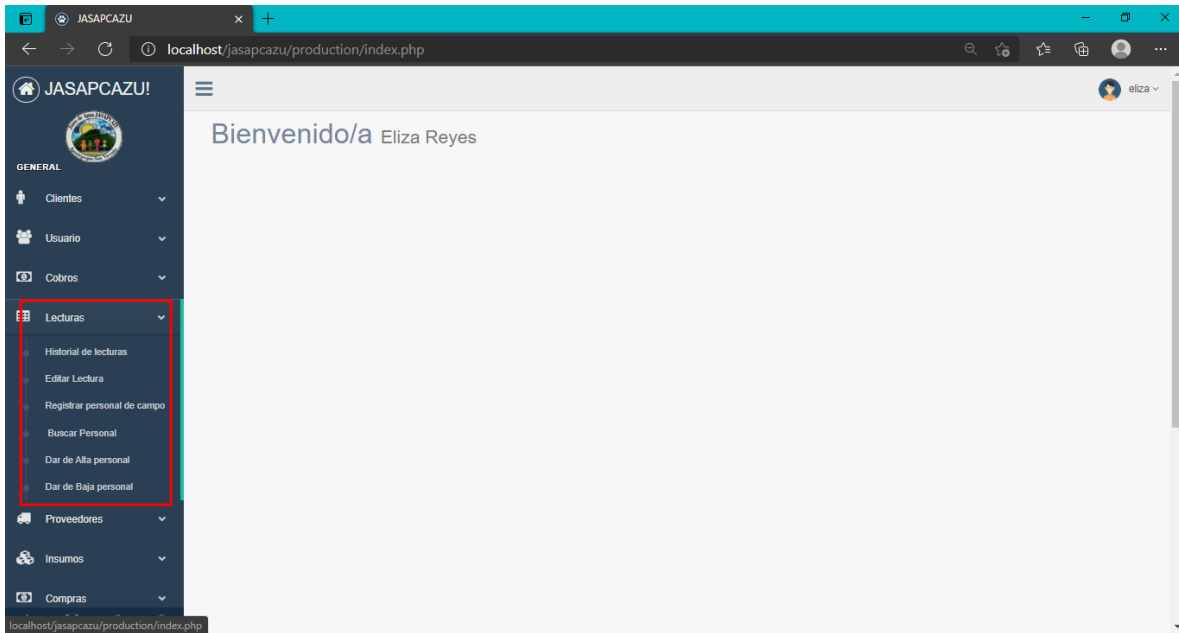
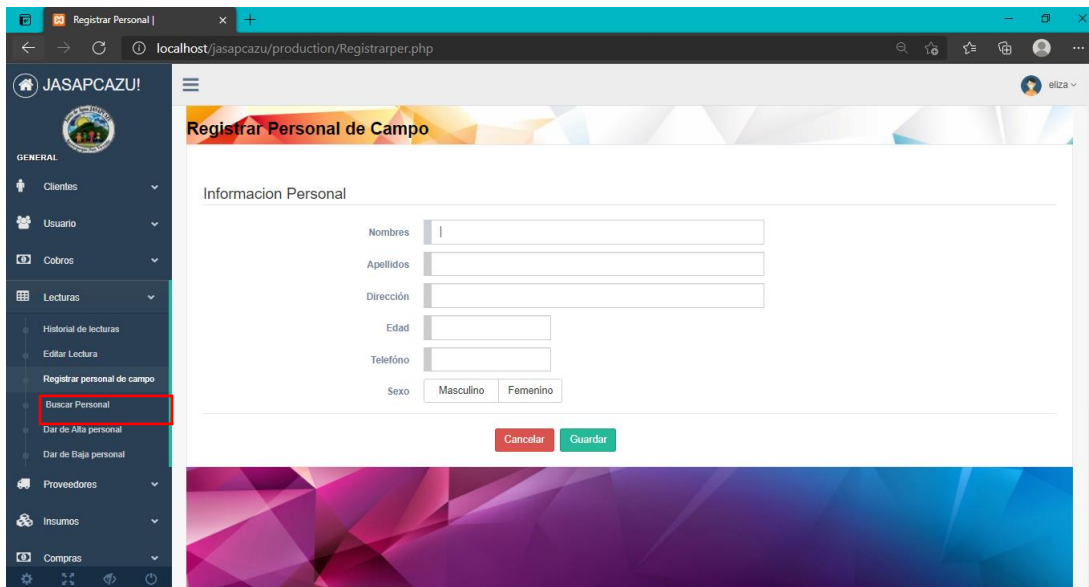


Figura 73: Pantalla principal de las lecturas

Registrar personal de campo

Nos permite registrar a las personas encargadas de recolectar las lecturas. Para poder registrar a una nueva persona se deben llenar todos los campos requeridos y hacer clic en el botón guardar.

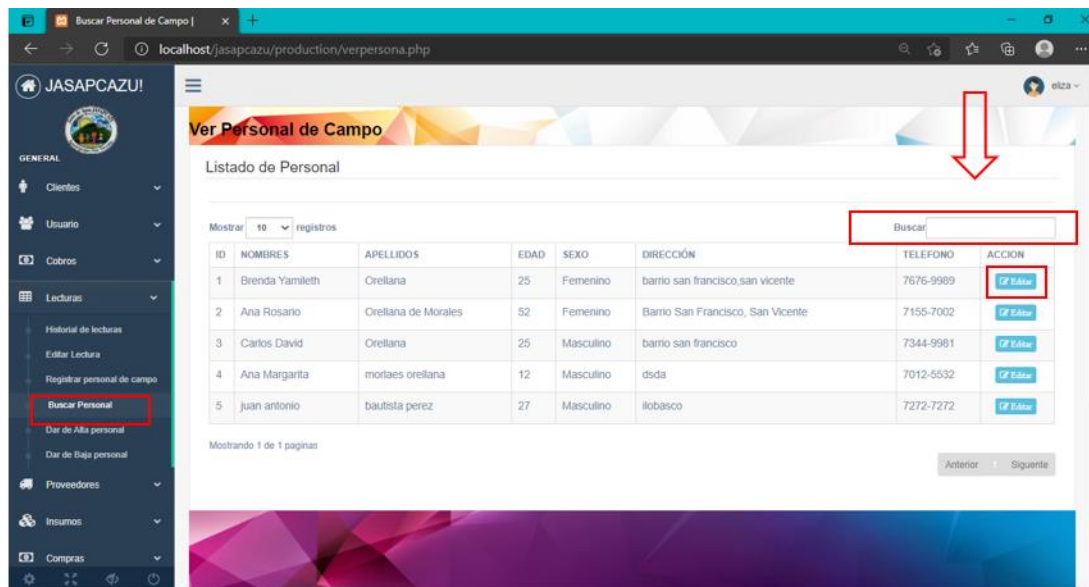


The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/jasapcazu/production/Registrarper.php. The page title is 'Registrar Personal de Campo'. On the left is a sidebar menu with 'Registrar personal de campo' and 'Buscar Personal' highlighted. The main content area is a form titled 'Información Personal' with the following fields: Nombres (with 'I' entered), Apellidos, Dirección, Edad, Teléfono, and Sexo (radio buttons for Masculino and Femenino). At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

Figura 74: Pantalla registrar personal de campo

Buscar personal

Esta pantalla nos permite buscar a las personas y poder editar sus fichas por si hubo algún error en sus datos o solo para ver quienes han sido asignados para obtener las lecturas.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost/jasapcazu/production/verpersona.php. The page title is 'Ver Personal de Campo'. On the left sidebar, 'Buscar Personal' is highlighted. The main content area is a table titled 'Listado de Personal'. At the top right of the table area is a search bar labeled 'Buscar' with a red arrow pointing to it. Below the table are pagination controls: 'Mostrando 1 de 1 paginas' and 'Anterior Siguiente'.

ID	NOMBRES	APELLIDOS	EDAD	SEXO	DIRECCIÓN	TELEFONO	ACCION
1	Brenda Yamileth	Orellana	25	Femenino	barrio san francisco,san vicente	7676-9989	[Editar]
2	Ana Rosario	Orellana de Morales	52	Femenino	Barrio San Francisco, San Vicente	7155-7002	[Editar]
3	Carlos David	Orellana	25	Masculino	barrio san francisco	7344-9981	[Editar]
4	Ana Margarita	morlaes orellana	12	Masculino	dsda	7012-6532	[Editar]
5	Juan Antonio	Bautista Perez	27	Masculino	Ilobasco	7272-7272	[Editar]

Figura 75: Pantalla buscar personal

Dar de alta

Esta pantalla nos permite poner un usuario en alta para que pueda acceder al sistema

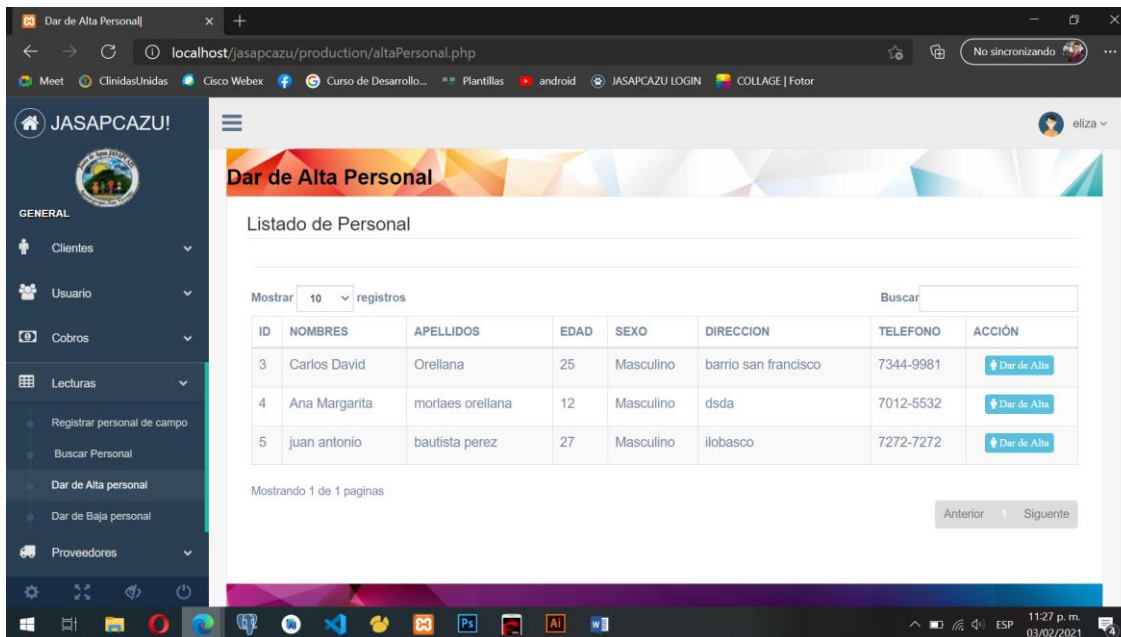


Figura 76: Pantalla dar de alta en el módulo de lecturas

Pantalla dar de baja

Esta pantalla nos ayuda a quitar el acceso de las personas que ya no formaran parte del personal impidiéndoles entrar al sistema

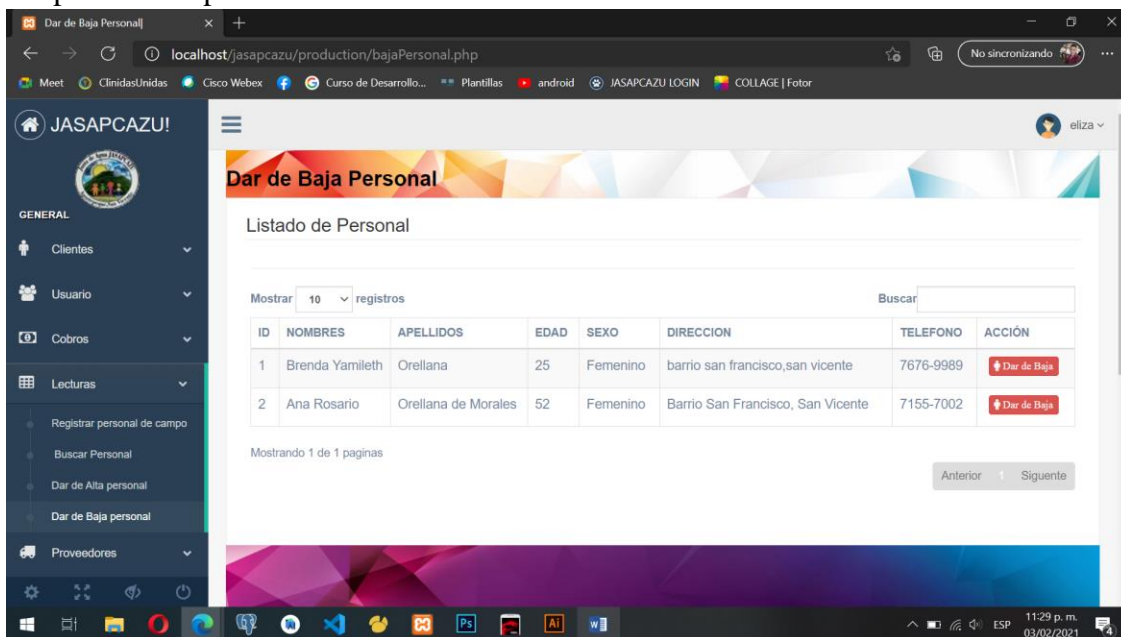


Figura 77: Pantalla dar de baja en el módulo de lecturas

Modulo de Proveedores

En este modulo podemos encontrar el CRUD de proveedores registrar proveedor, dar de alta, dar de baja y buscar un proveedor.

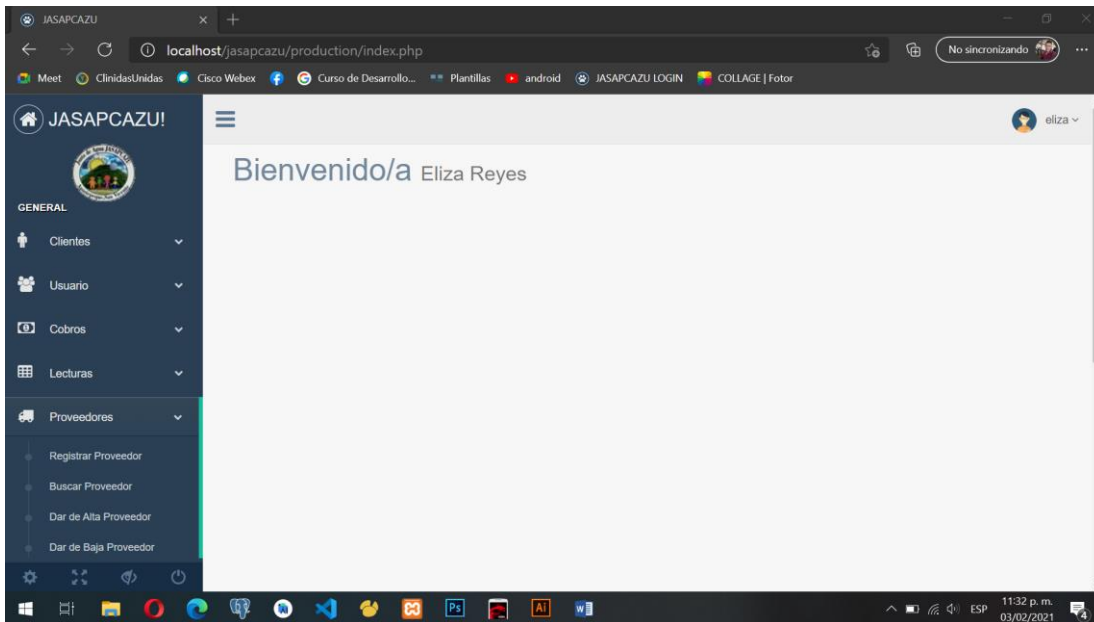


Figura 78: Pantalla principal del módulo de proveedores

Registrar Proveedor

En esta pantalla lo que se hace es registrar los datos de un proveedor nuevo y se hace clic en guardar caso contrario hacer clic en cancelar.

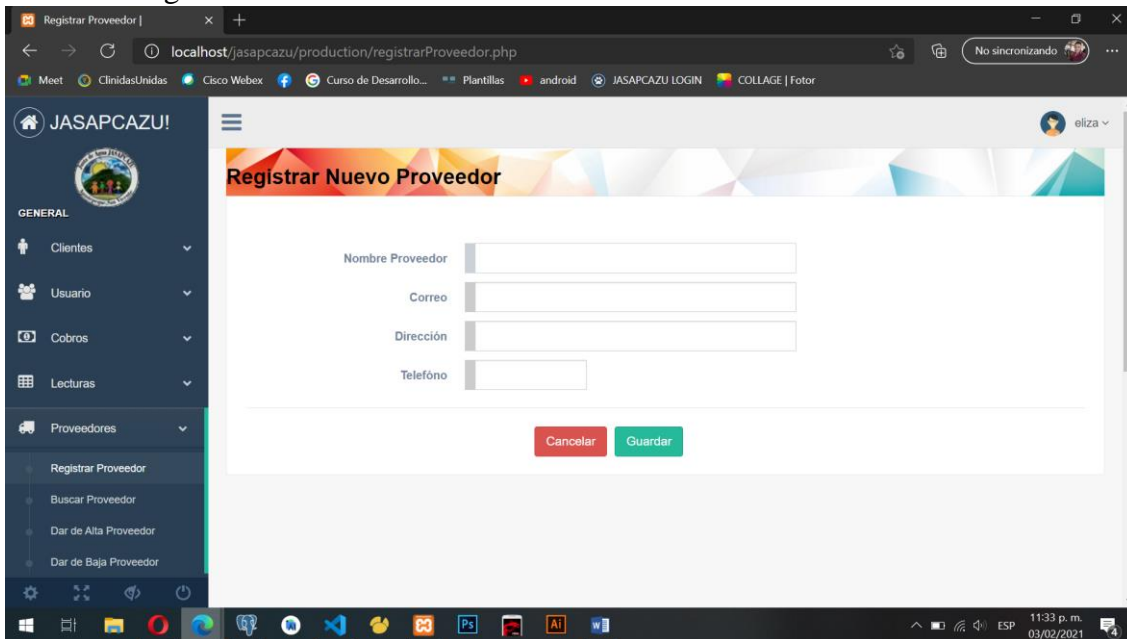


Figura 79: Pantalla registrar proveedor

Buscar Proveedor

Esta pantalla nos permite visualizar un listado de proveedores y buscar con más facilidad un proveedor.

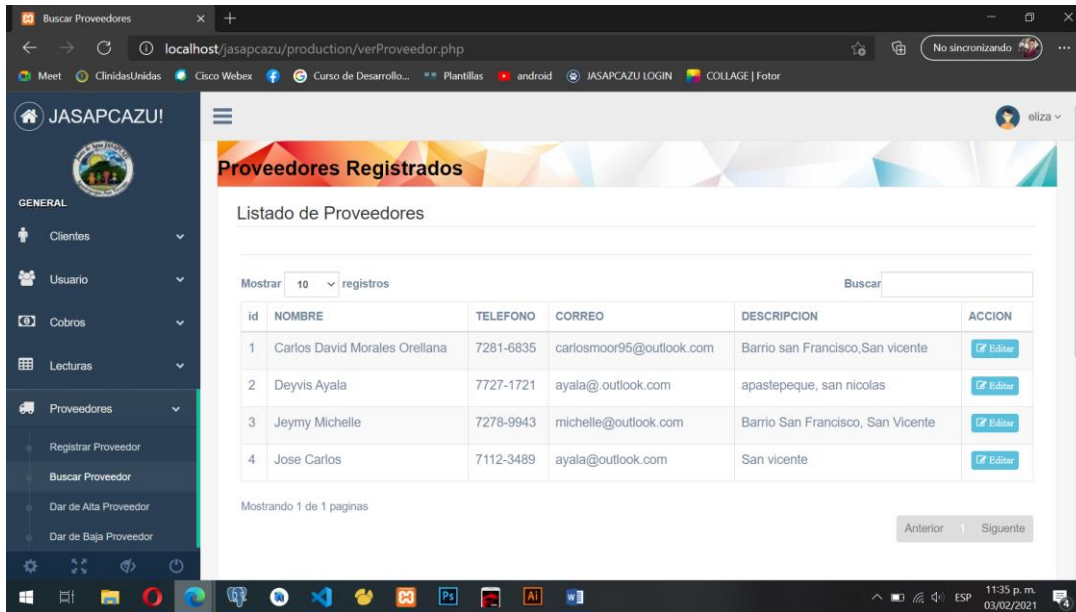


Figura 80: Pantalla de buscar un proveedor

Dar de alta proveedores

Esta pantalla nos permite poner en un estado activo ese proveedor mediante el botón de color celeste que se encuentra dentro de la tabla.

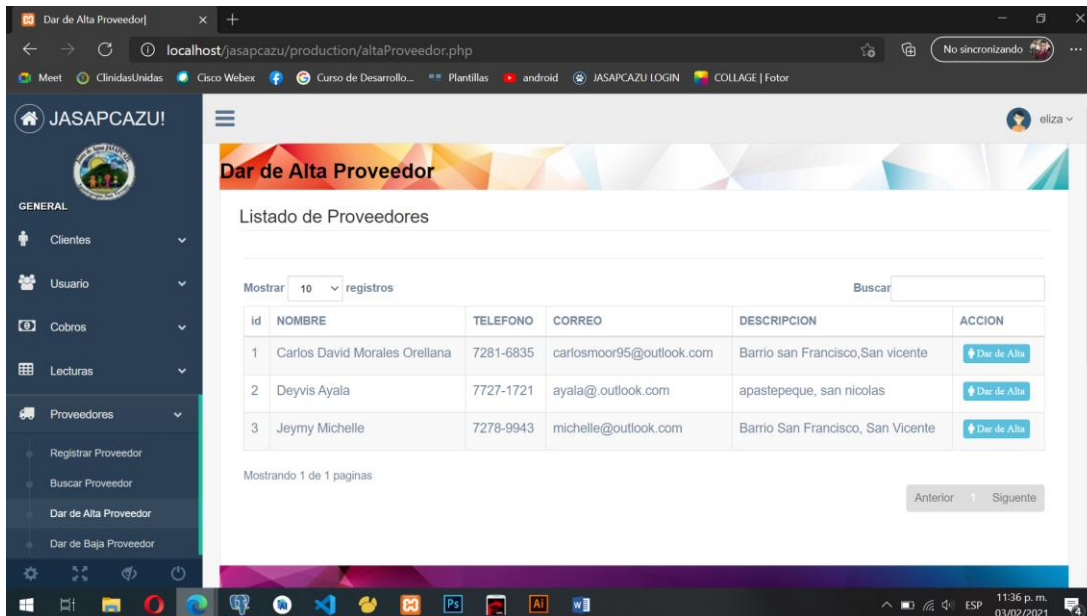


Figura 81: Pantalla dar de alta proveedores

Módulo de insumos

En este módulo encontraremos Registrar insumos y buscar insumos.

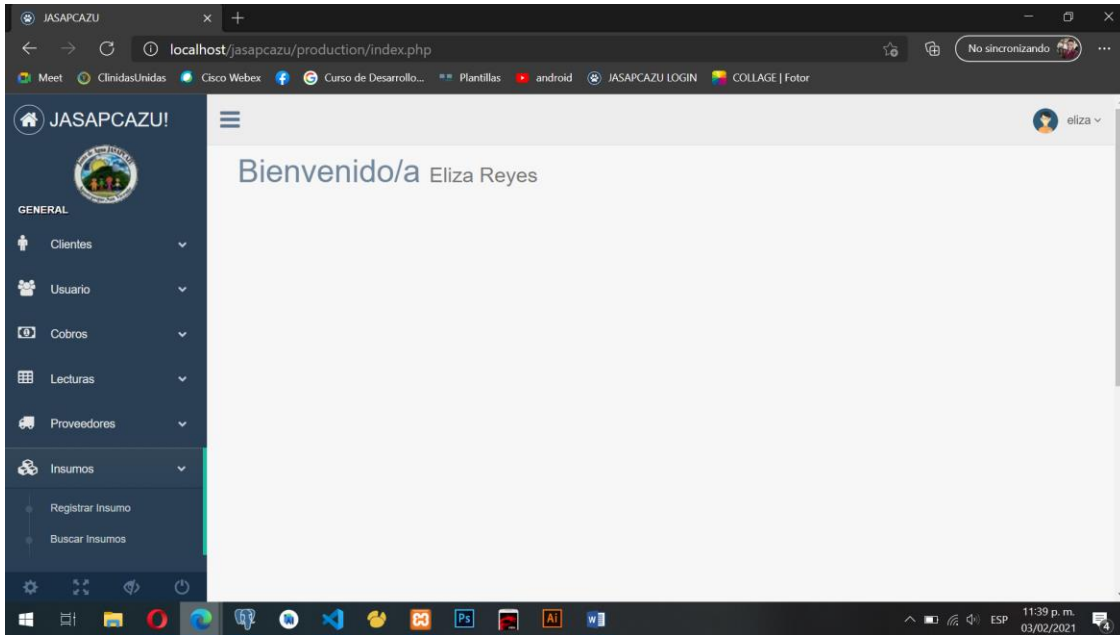


Figura 82: Pantalla principal del módulo de insumos

Registrar insumos

En esta pantalla se registra un insumo nuevo además de define un stock mínimo del insumo.

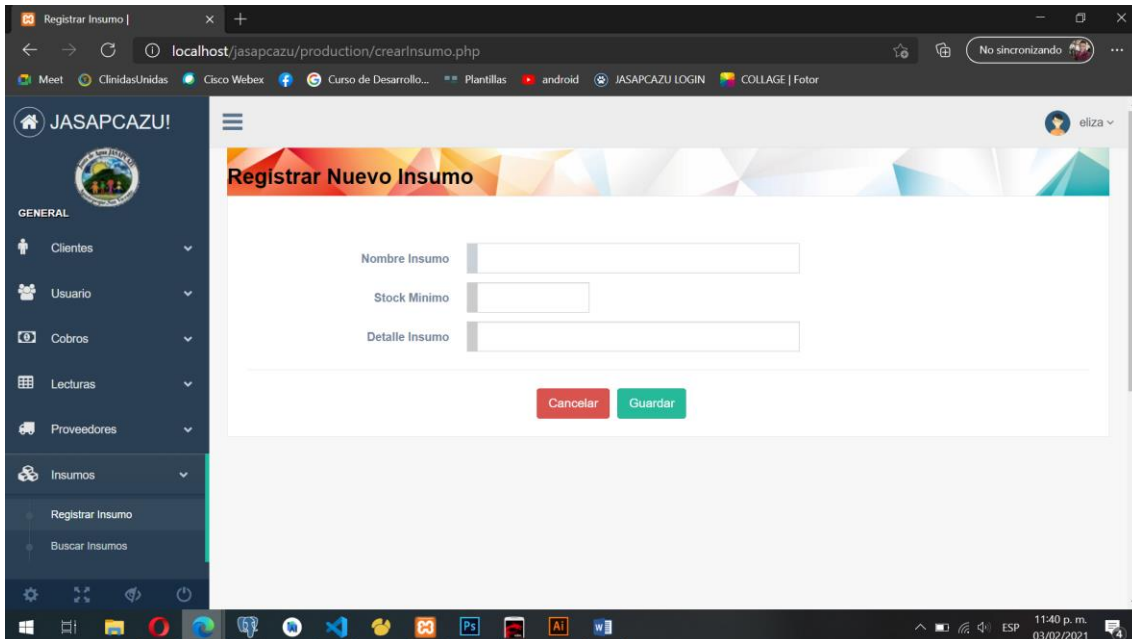


Figura 83: Pantalla registrar un nuevo insumo

Buscar insumos

Esta pantalla nos muestra los insumos que tenemos registrados en el sistema además nos muestra cuantos tenemos y nos permite editar la información que se tiene registrada

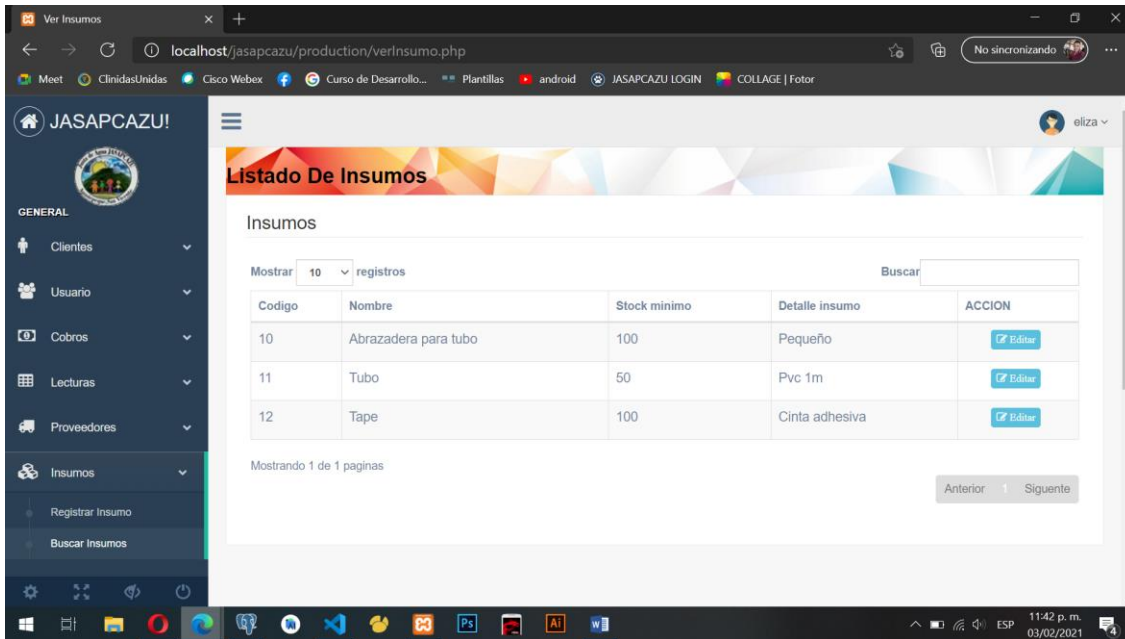


Figura 84: Pantalla que muestra el listado de insumos que se tienen

Módulo de compras

En este modulo encontramos la opción de registrar una compra.

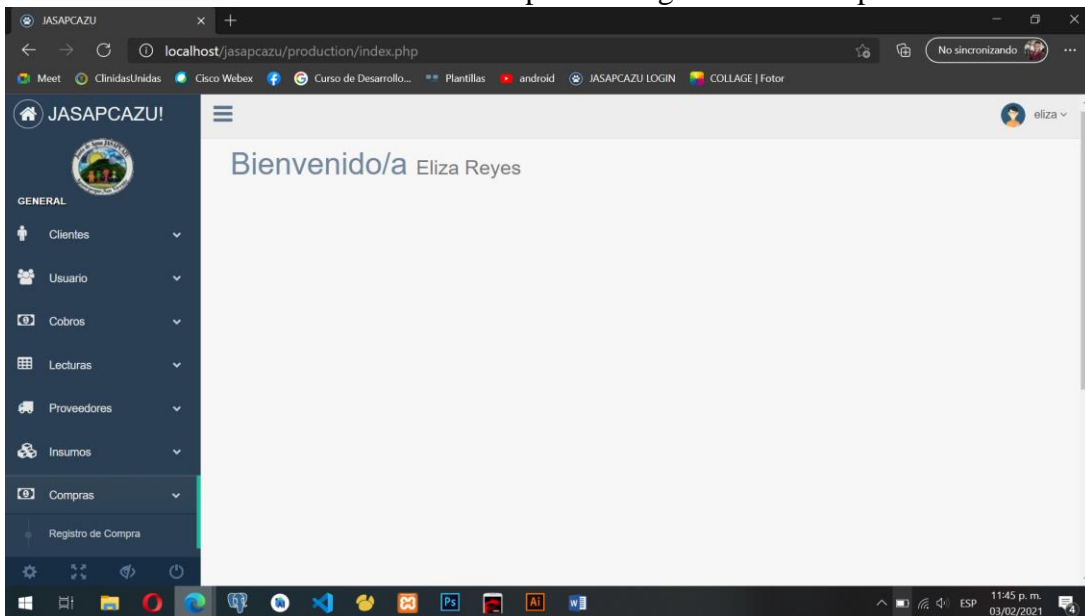


Figura 85: Pantalla principal del módulo de compras

Registro de compra

Esta pantalla nos permite registrar las compras de insumos que se hacen por primera vez dentro de la Junta de agua.

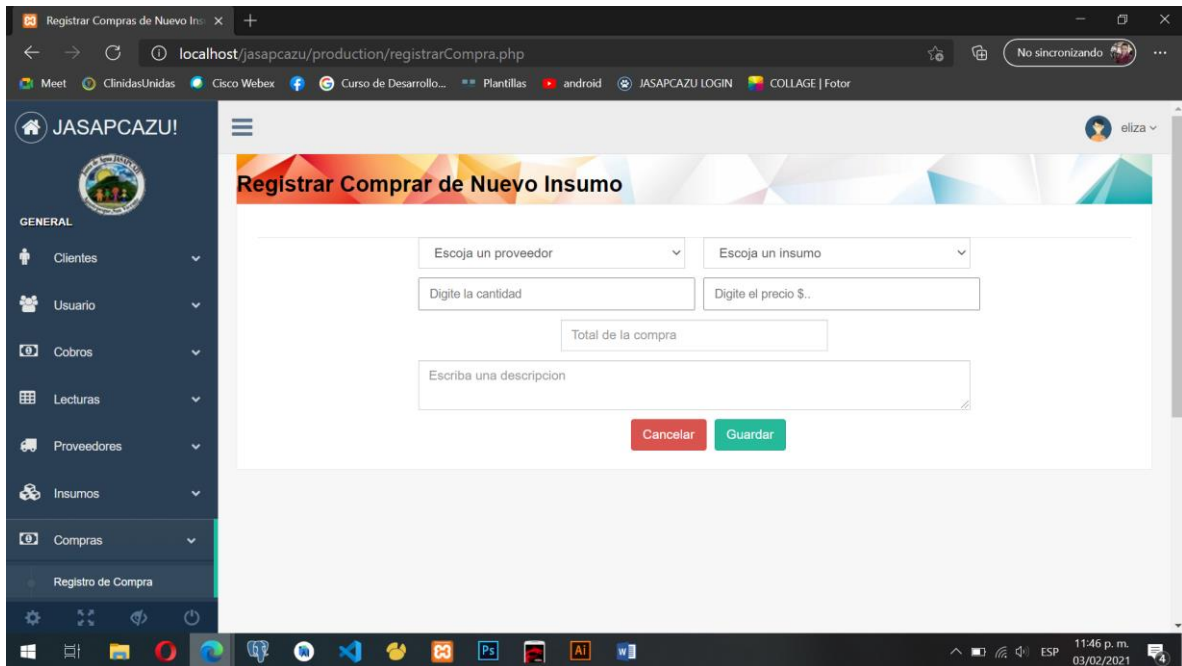


Figura 86: Pantalla para registrar una nueva compra

Módulo de inventario

Este modulo contiene la opciones de Ver inventario, Ver entradas y Ver salidas.

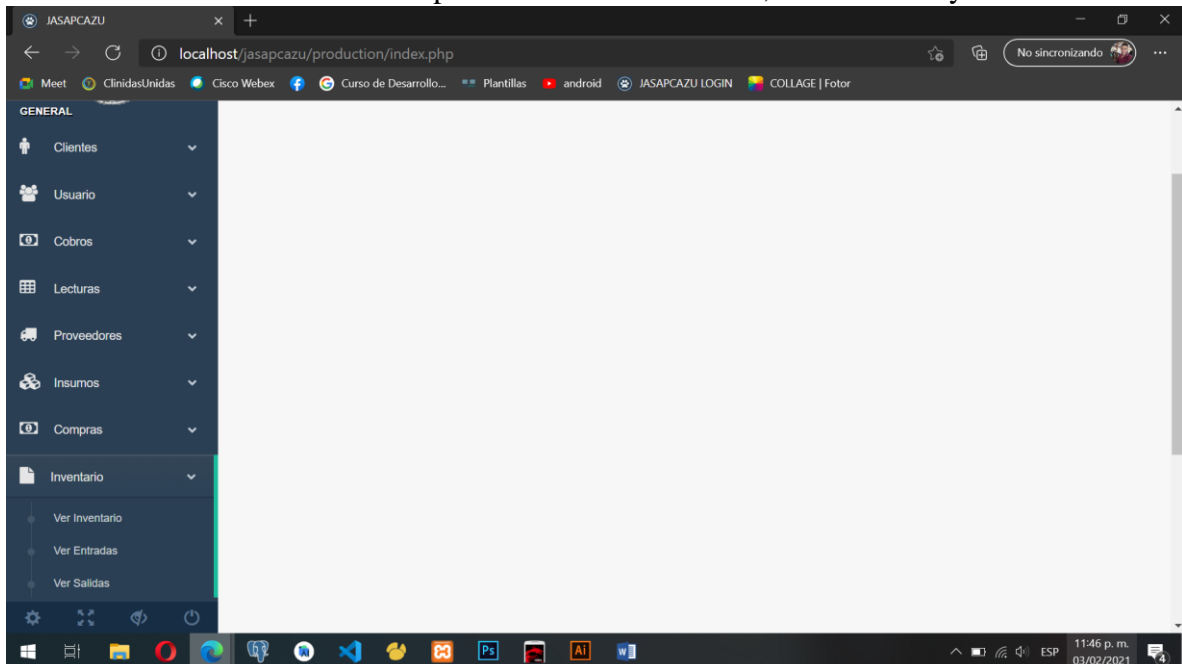


Figura 87: Pantalla principal del módulo de inventario

Ver Inventario

Esta pantalla nos permite ver los insumos que tenemos en el inventario y también su total en bodegas, además nos permite actualizar el stock que indica incrementar las existencias del insumo con el botón celeste dentro de la tabla.

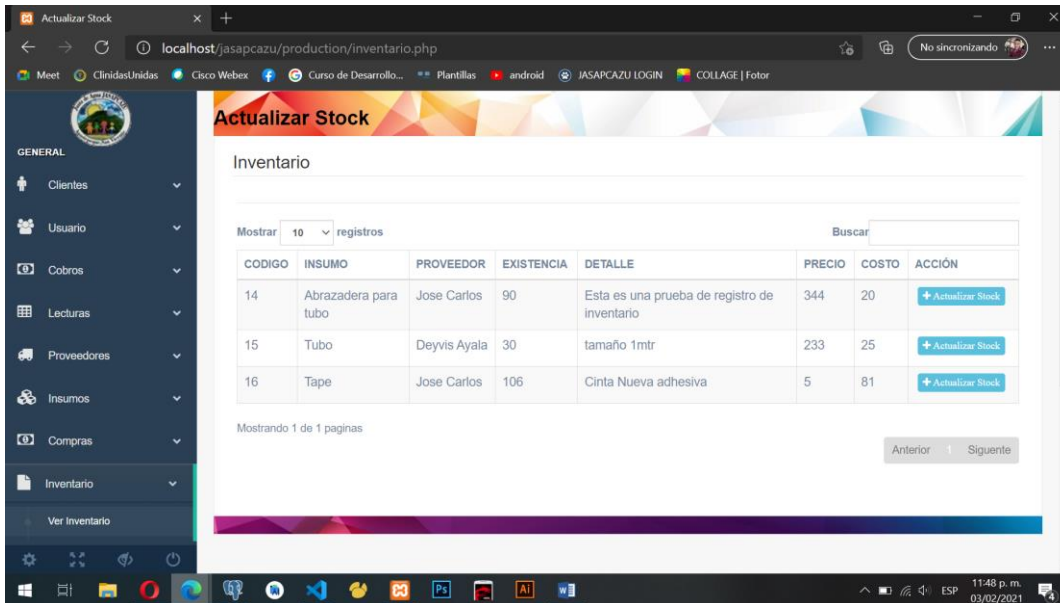


Figura 88: Pantalla para ver y actualizar el inventario

Ver entradas

Esta pantalla nos permite visualizar las distintas entradas que se han registrado en el inventario.

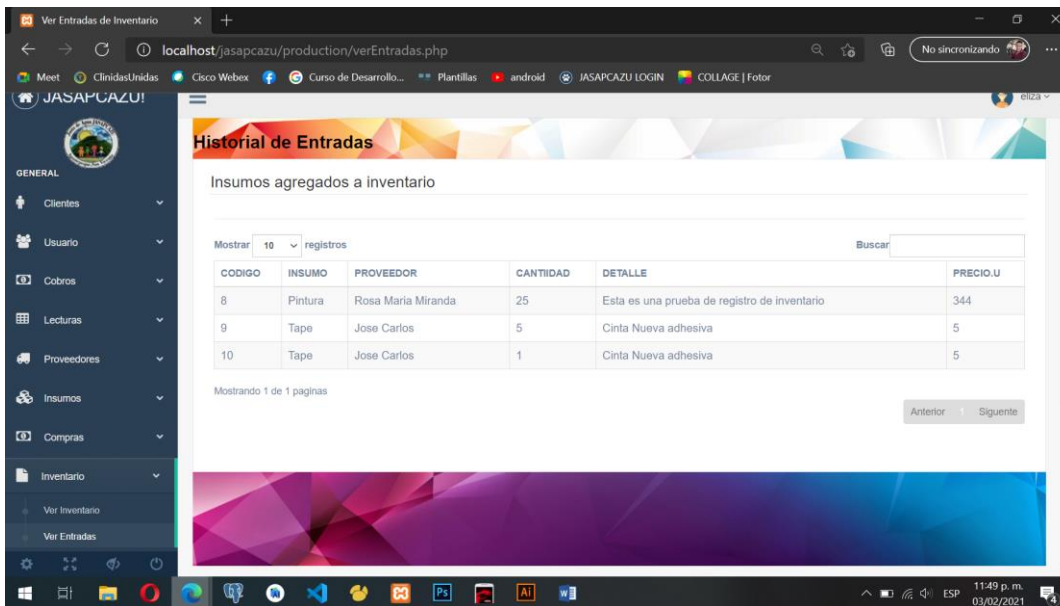


Figura 89: Pantalla que nos muestra el historial de entradas

Ver salidas

Esta pantalla nos permite ver las salidas de inventario con sus respectivos detalles

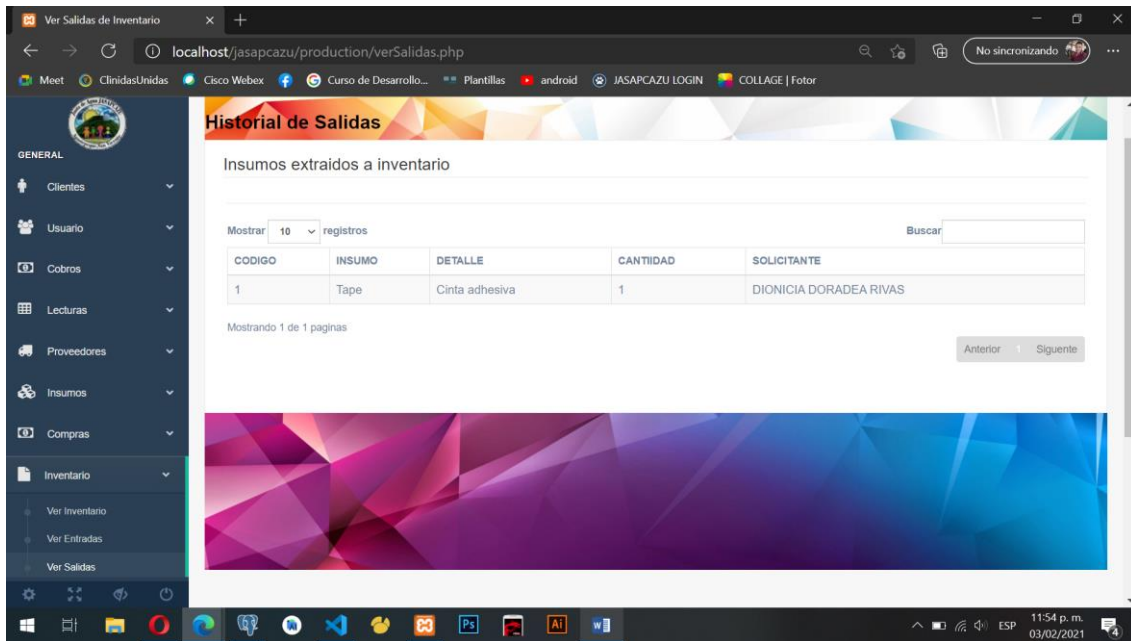


Figura 90: Pantalla que nos muestra el historial de las salidas de insumos

Módulo de servicios

En este módulo encontraremos las opciones de Crear peticiones, Ver solicitudes y Peticiones Solventadas

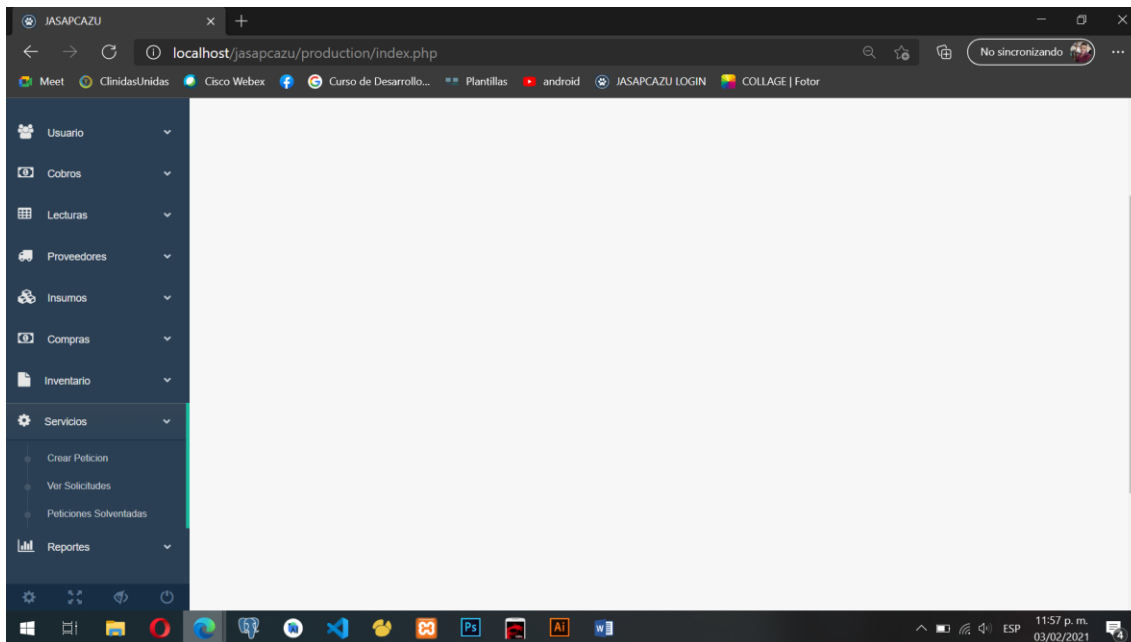


Figura 91: Pantalla principal del módulo de servicios

Crear peticiones

Esta pantalla nos permite crear peticiones de servicios para los clientes que lo soliciten

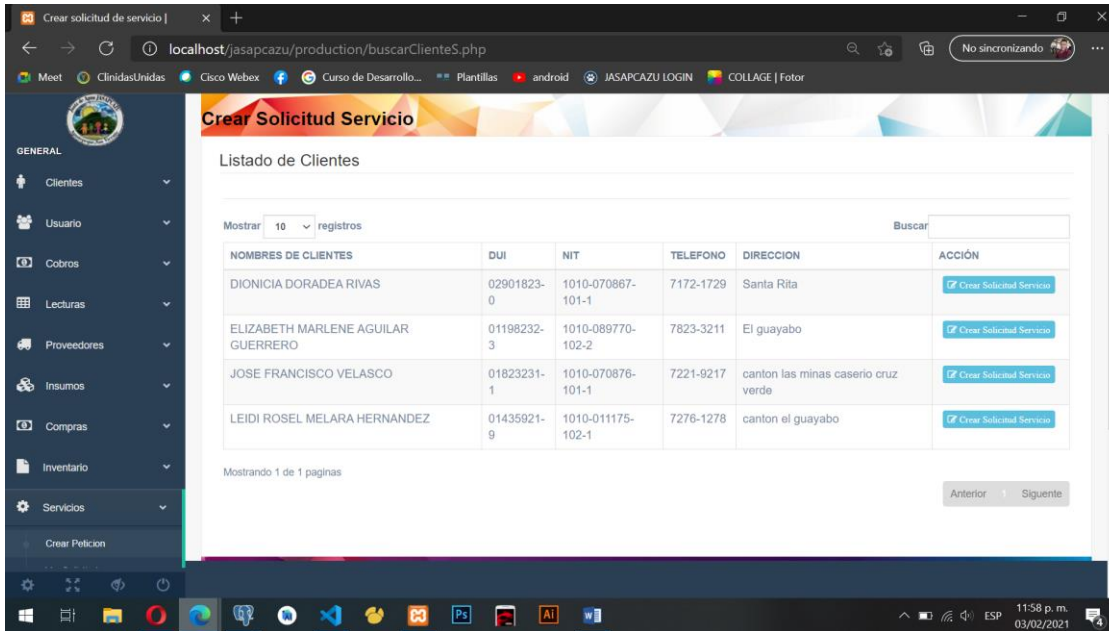


Figura 92: Pantalla para crear nuevas peticiones de servicio

Ver solicitudes pendientes

Esta pantalla nos muestra las solicitudes que están pendientes de solucionarse.

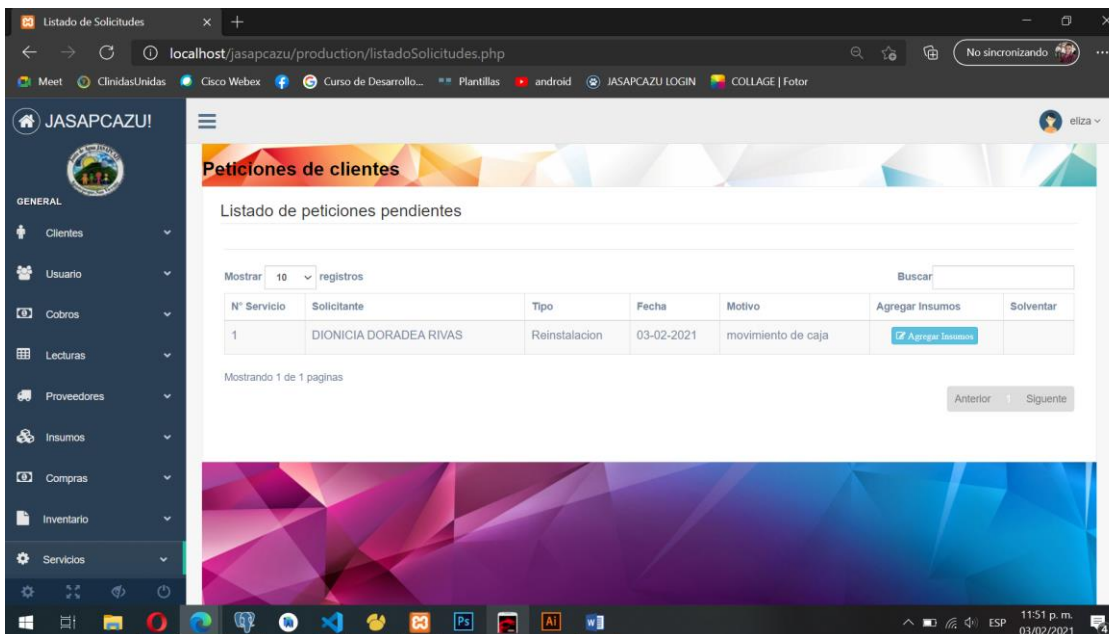


Figura 93: Pantalla que muestra las peticiones pendientes

Historial de peticiones solventadas

Esta pantalla nos muestra los clientes a los cuales ya se les resolvió su petición de servicio.

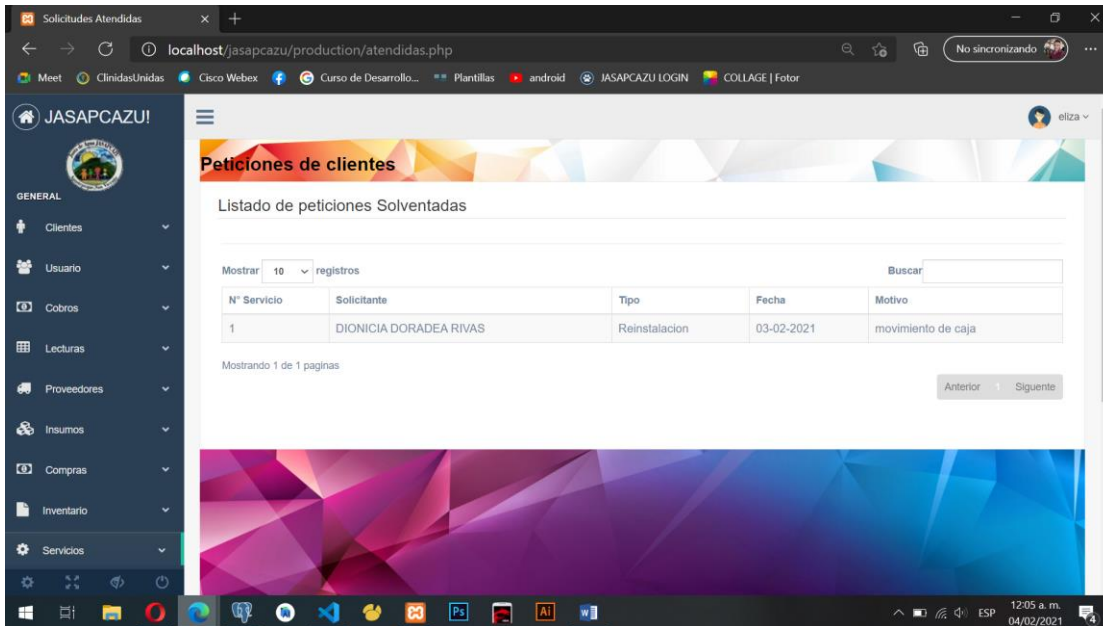


Figura 94: Pantalla que muestra las peticiones solventadas

Módulo de reportes

En este módulo encontraremos todos los reportes necesarios para la empresa además de que tendrán la cualidad de estar presentados en pdf y con la opción de imprimir.

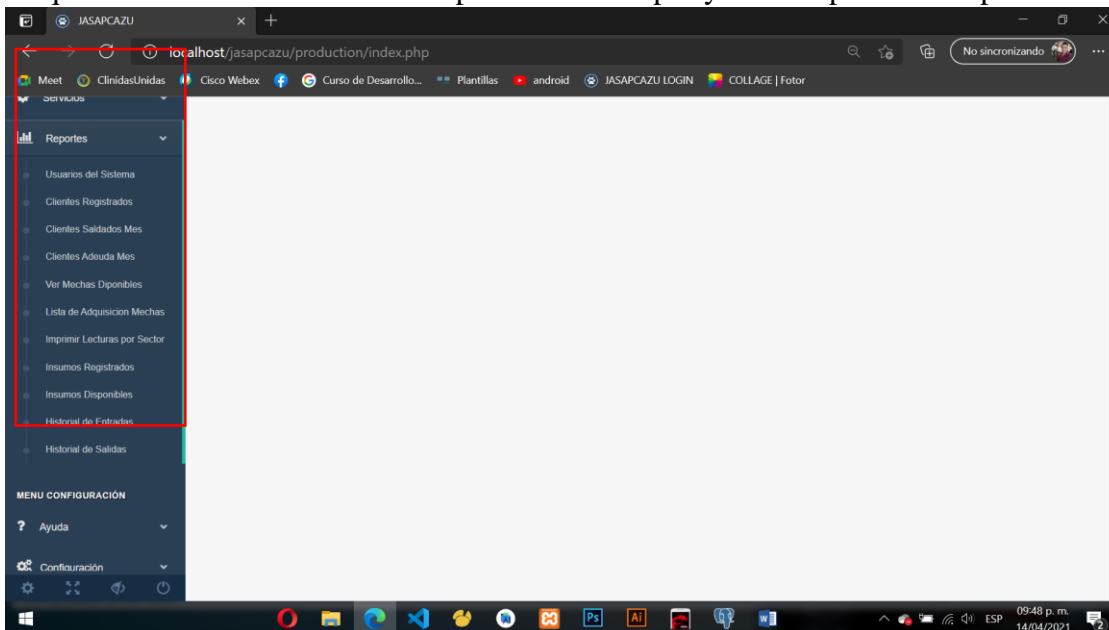


Figura 95: Pantalla principal del módulo de reportes

Ejemplo del reporte

4/2/2021 Cientes

JUNTA DE AGUA JASAPCAZU

Lista de Clientes

NOMBRES	DUI	NIT	DIRECCION	TELEFONO
DIONICIA DORADEA RIVAS	02901823-0	1010-070867-101-1	Santa Rita	7172-1729
ELIZABETH MARLENE AGUILAR GUERRERO	01198232-3	1010-089770-102-2	El guayabo	7823-3211
LEIDI ROSEL MELARA HERNANDEZ	01435921-9	1010-011175-102-1	canton el guayabo	7276-1278
JOSE FRANCISCO VELASCO	01823231-1	1010-070876-101-1	canton las minas caserío cruz verde	7221-9217

Imprimir
Total: 1 hoja de papel

Impresora
Canon E400 series (Copiar 1)

Copias
1

Disposición
 Vertical
 Horizontal

Páginas
 Todos
 Por ejemplo: 1-5, 8, 11-13

Imprimir Cancelar

JASAPCAZU: JASAPCAZU, Barrio, Pje San Francisco Casa N, Apastepeque
Tel. 2590-6903

01:41 p. m.
04/02/2021

Figura 96: Pantalla que muestra un ejemplo de reporte

Módulo de ayuda

Este apartado contiene un manual de usuario para poder usar el sistema de forma efectiva

ayuda.pdf

localhost/jasapcazu/production/ayuda.pdf

Manual de Usuario

Sistema informático para la gestión administrativa del abastecimiento del agua en los cantones Las Minas, El guayabo y Cutumayo en Apastepeque, San Vicente, (JASAPCAZU).

1 de 59

Vista de página Lectura en voz alta Dibujar Resaltar Borrar

01:39 p. m.
04/02/2021

Figura 97: Pantalla que nos muestra el manual de usuario

Módulo de Configuraciones del sistema.

En este módulo encontraremos muchas opciones de configuraciones tales como: Registrar roles, Registrar categorías, Registrar comunidades, Registrar sectores, Registrar tipos de servicios, Gestión de costos y Costo del agua.

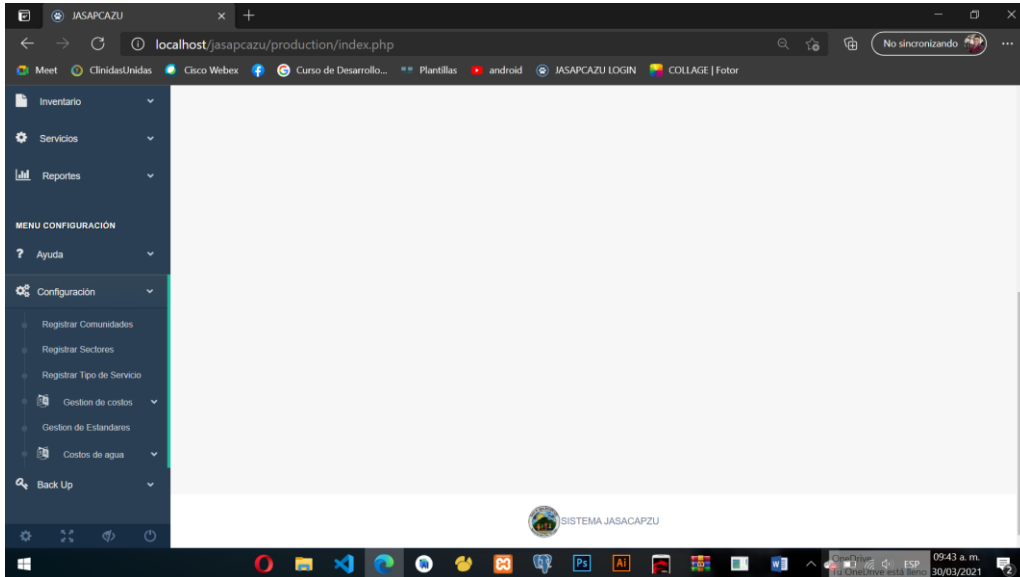


Figura 98: Pantalla principal del módulo de configuraciones

Registrar Comunidad

Esta pantalla nos permite agregar una nueva comunidad si fuera necesario.

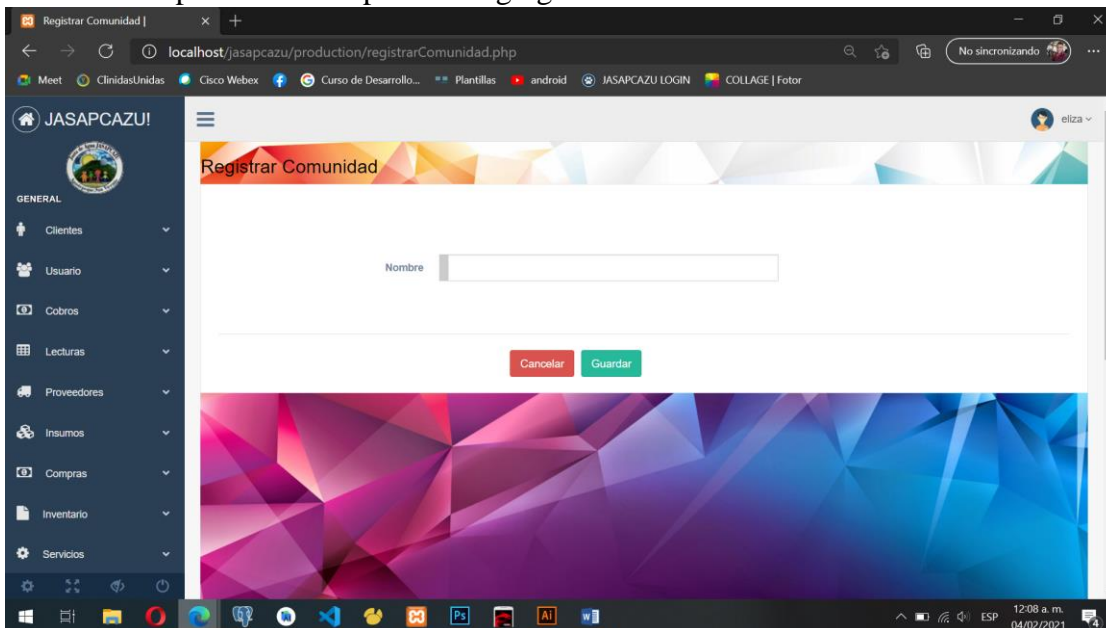


Figura 99: Pantalla que registra una comunidad

Registrar un Sector

Esta pantalla nos permite registrar un nuevo sector que dependa de alguna de las comunidades que esta dentro de la junta de agua.

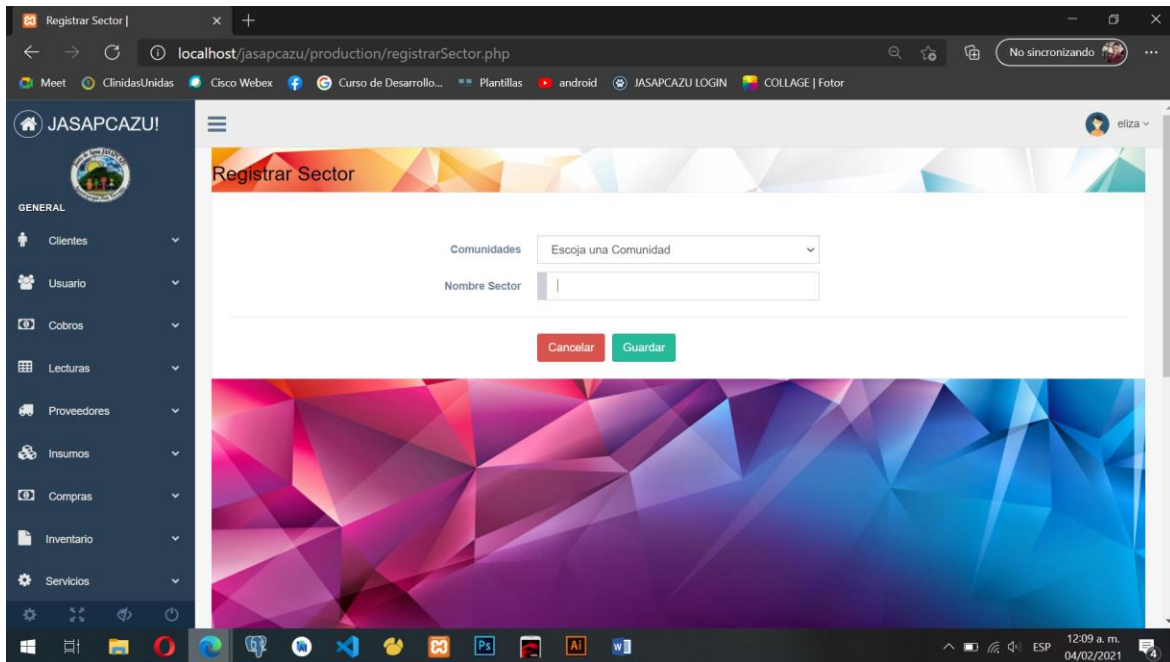


Figura 100: Pantalla que registra un nuevo sector

Registra tipo de Servicio

Esta pantalla permite agregar un tipo de servicio si fuera necesario.

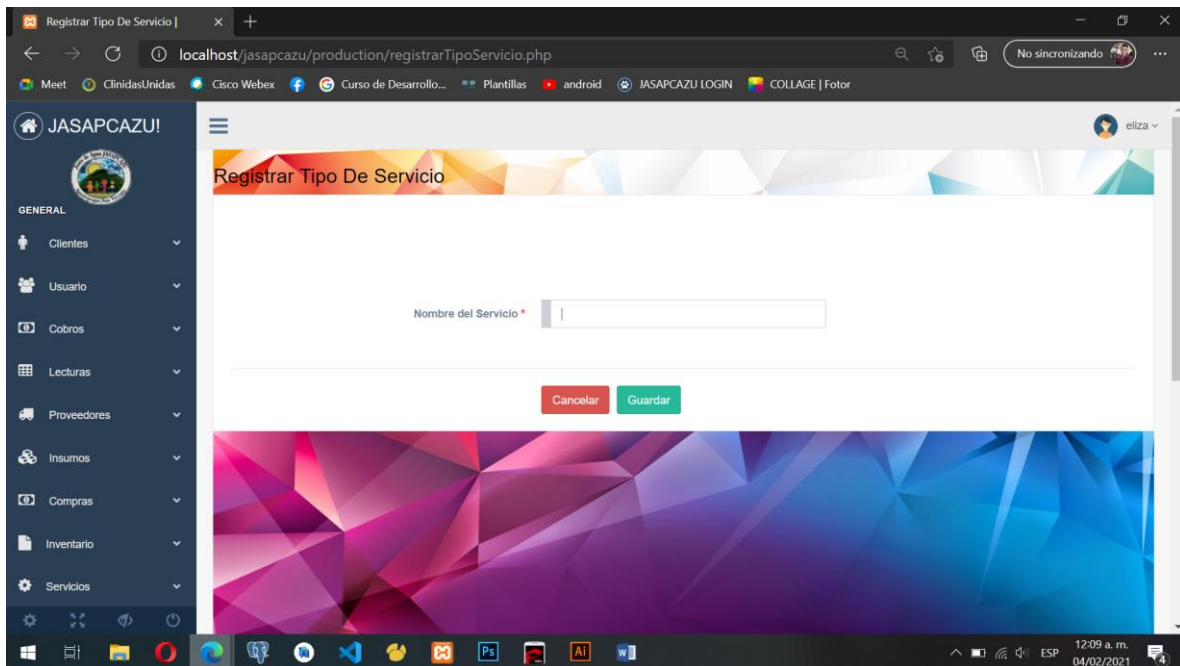


Figura 101: Pantalla que registra un nuevo servicio

Gestion de Costos

Esta opcion del menu es un sub menu, que contiene las opciones de definir costos y ver costos.

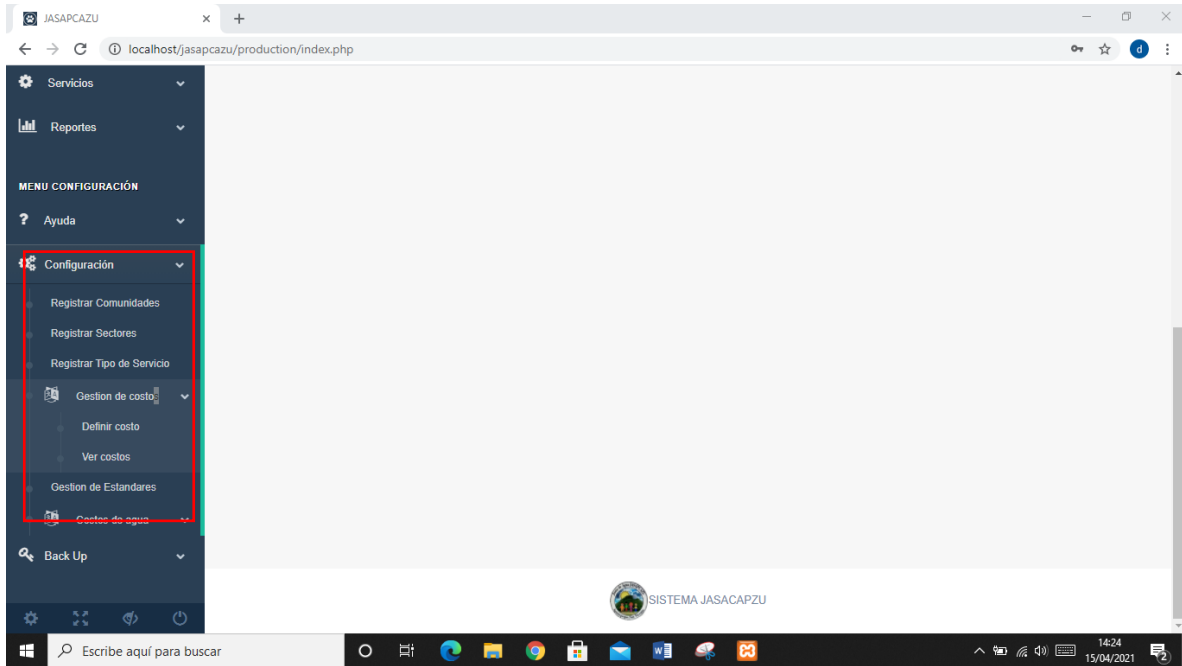


Figura 102: Pantalla principal del sub-módulo de gestión de cobros

Gestion de Estándares

Permite definir las multas por retrasos en pagos.

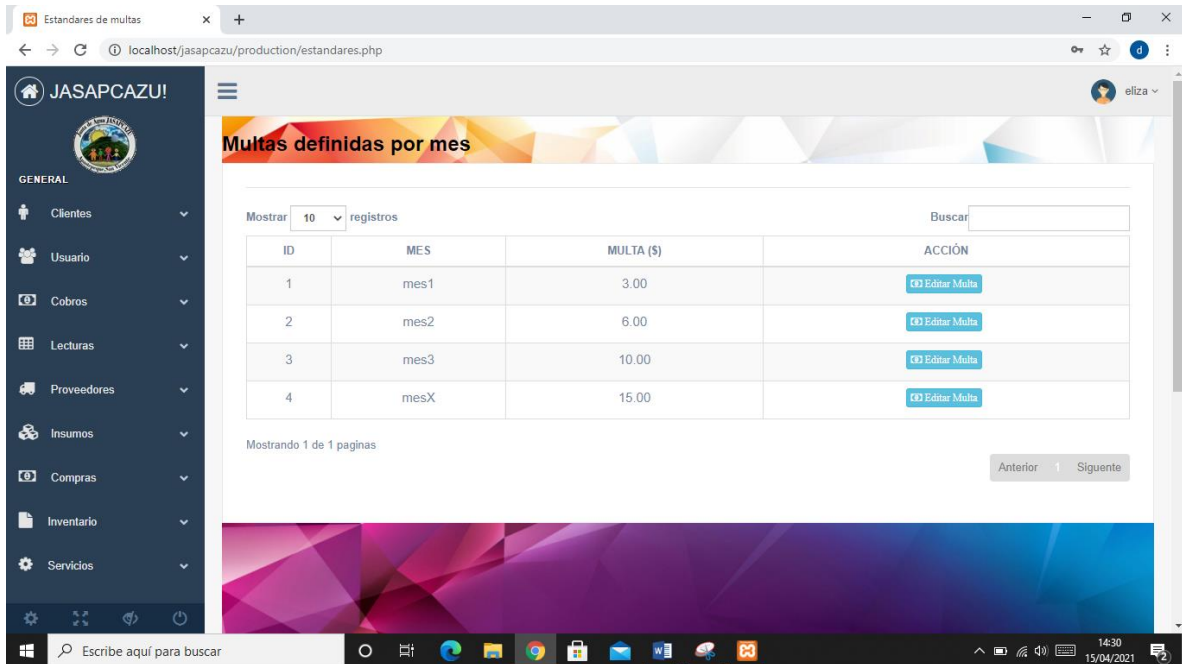


Figura 103: Pantalla que contiene el sub-menú de gestión d estándares

Costo del agua

Es un submódulo que contiene las opciones de Costo Residencial y costo Comercial.

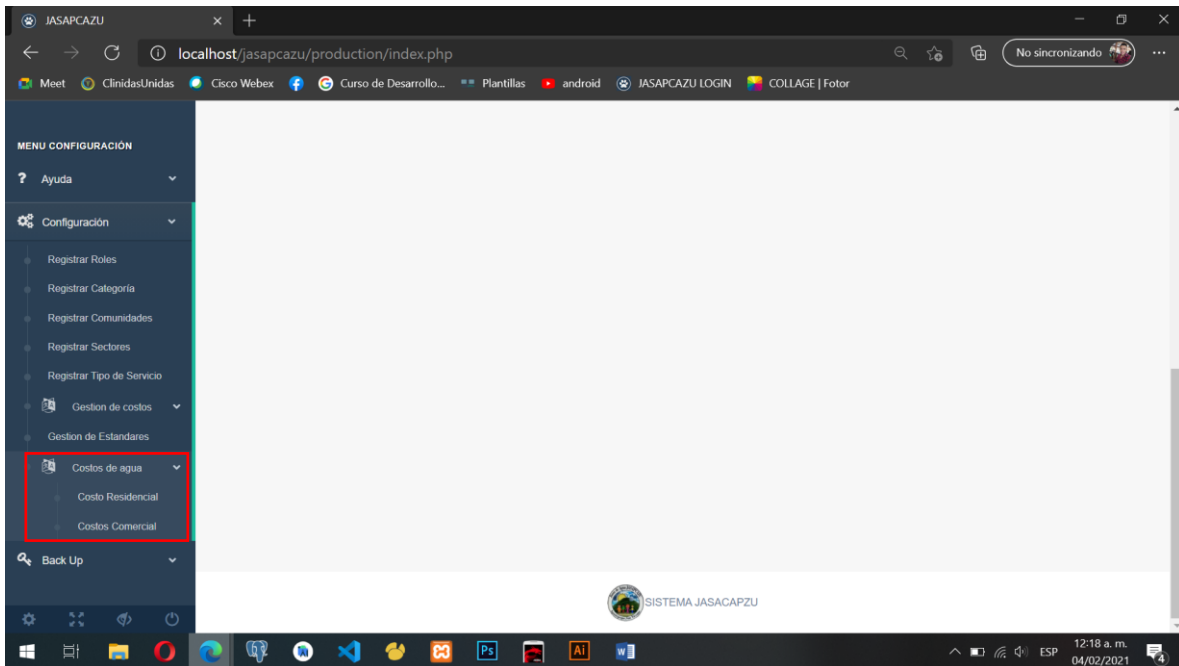


Figura 104: Pantalla que define el costo del agua

Modulo de Backup

En este modulo encontraremos la opcion de generar un backup de la base de datos que contiene la informacion de la junta.

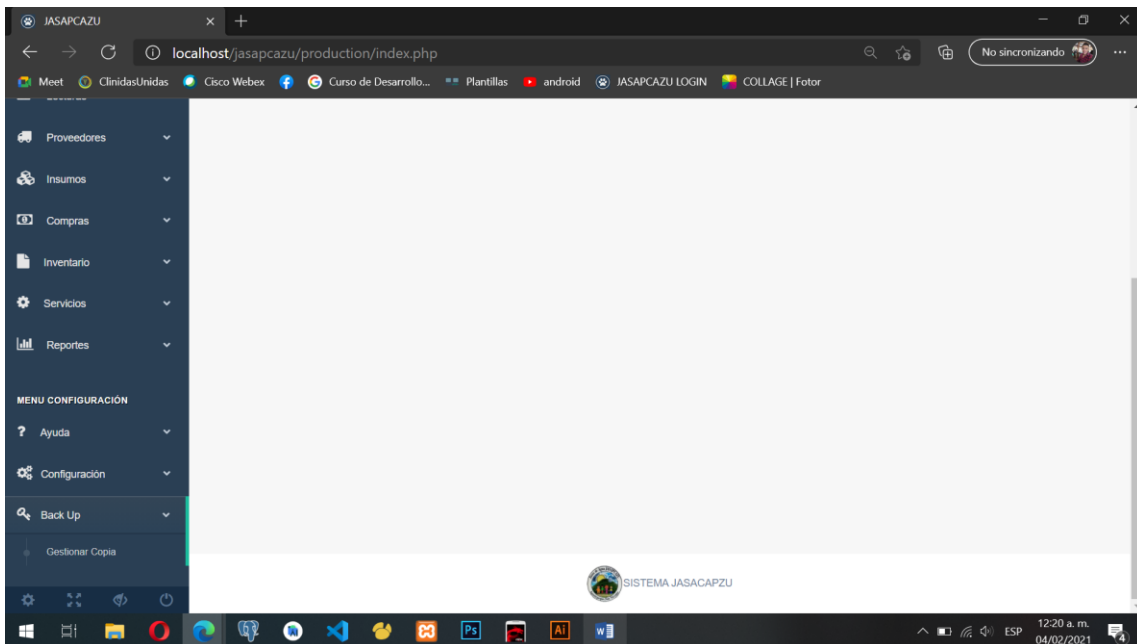


Figura 105: Pantalla principal del módulo de backup

Aplicación Móvil

Inicio de sesión

En esta pantalla principal de la aplicación deberán ingresarse las credenciales del delegado en donde cada uno tiene previamente asignado un sector.

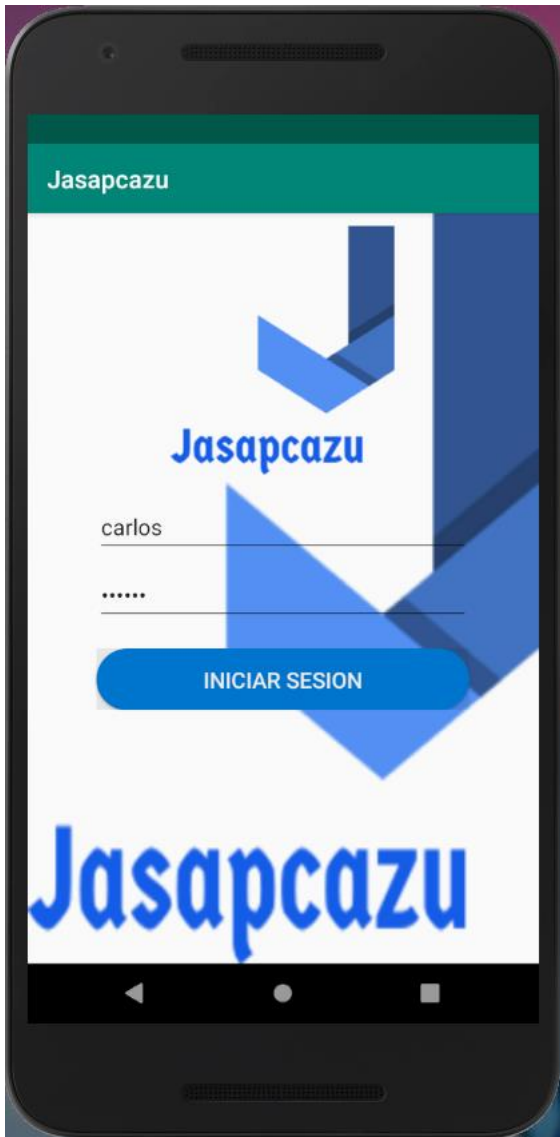


Figura 106: Pantalla de inicio de sesión en la App Móvil

Listado de Clientes

En esta Pantalla nos muestra los clientes que pertenecen a un sector en específico, para ingresar la lectura hacer clic en el nombre cliente. En la parte inferior izquierda se encuentra una opción enmarcada en amarillo que sirve para cerrar sesión.



Figura 107: Listado de clientes en la App

Ingresar Lectura

En esta pantalla se podrá ingresar la lectura del medidor correspondiente al mes, también si el cliente ya tiene una lectura registrada en el mismo mes podrá editarse en caso contrario tendrá que registrarse una nueva haciendo clic en el botón guardar enmarcado en rojo. En la parte inferior izquierda se encuentra una opción enmarcada en amarillo que sirve para regresar a la pantalla anterior.

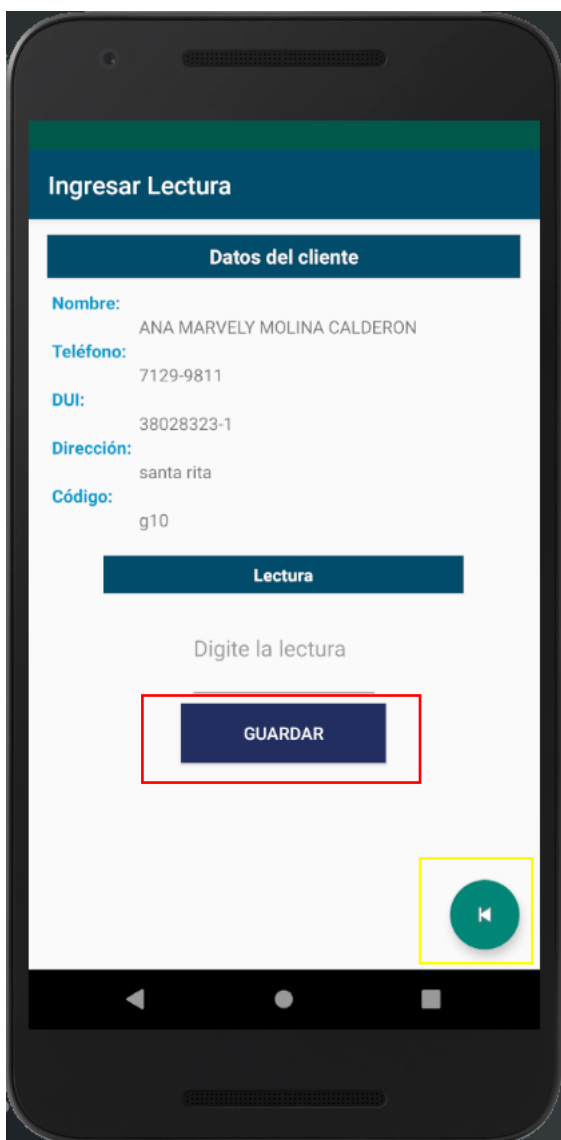


Figura 108: Pantalla ingresar lectura en la App

5.1.8 Diagrama conceptual de la base de datos

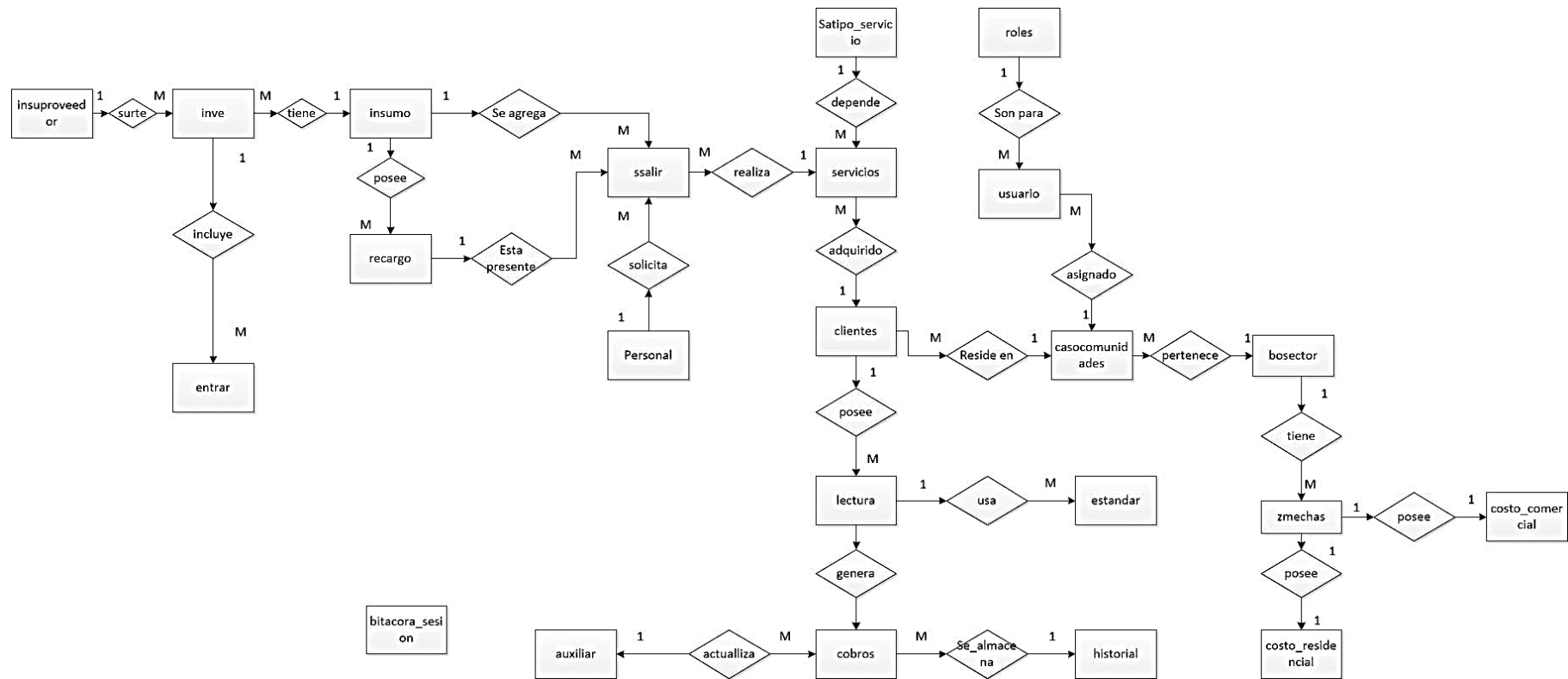


Figura 109: Diagrama conceptual de la base de datos

5.1.9 Diagrama lógico de la base de datos

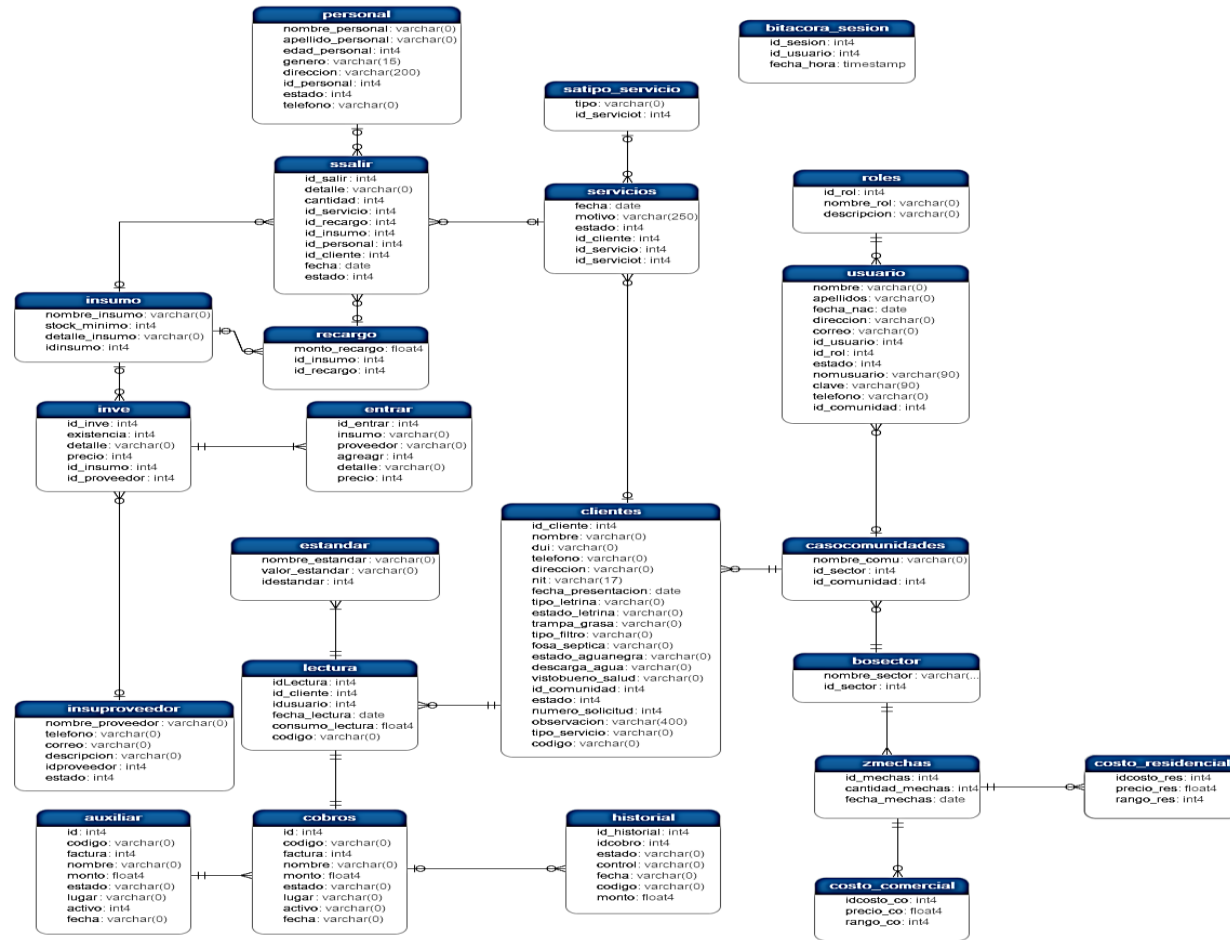


Figura 110: Diagrama lógico de la base de datos

5.1.10 Diagrama físico de la base de datos

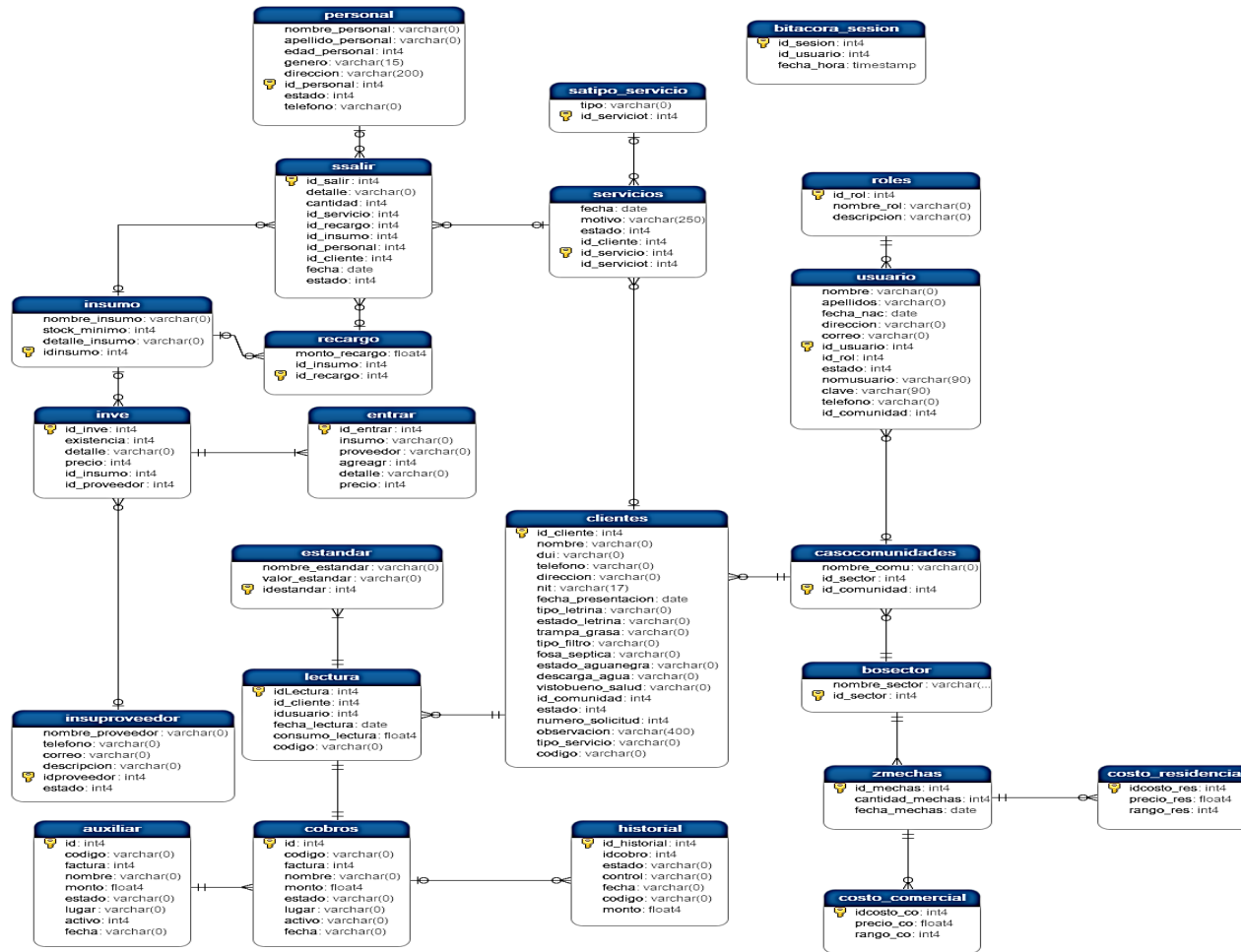


Figura 111: Diagrama físico de la base de datos

Diccionario de datos

A continuación, se presentan cada una de las tablas de la base de datos con su respectiva descripción que nos indica cuál es su función.

Tabla 88
Tablas existentes de la base de datos

N°	Nombre de la tabla	Información que almacena
1	Auxiliar	Tabla auxiliar
2	Clientes	Almacena la información de los clientes que se van agregando
3	Cobros	Contiene el de los cobros de cada cliente
4	Costo comercial	Tabla que almacena el costo del agua para clientes de tipo comercial esto nos indica que son clientes de uso para negocios
5	Costo residencial	Tabla que almacena el costo del agua para clientes de tipo residencial esto nos indica que son clientes de uso básico
6	Entrar	Esta tabla nos indica los insumos que van entrando al inventario
7	Estándar	Esta tabla contiene el precio de cada multa para cada mes de retraso
8	Historial	Guarda el historial de pagos de cada cliente
9	Insumo	Guarda la información de cada uno de los insumos que se compran en la empresa
10	Insproveedor	Es una tabla auxiliar de proveedor
11	Inve	Esta tabla es la encargada del stock de productos que tiene la empresa
12	Lectura	Esta tabla guarda las lecturas que realizan los lecto medidores para poder hacer la diferencia y realizar el cobro pertinente
13	Personal	Esta tabla nos guarda la información del personal de campo como los lecto medidores o los encargados de las reparaciones
14	Recargo	Nos almacena la información de las multas indicadas para cada nivel de deuda
15	Roles	Esta tabla nos muestra los niveles de acceso de cada uno de los roles
16	Salir	Contiene la información en detalle de los insumos utilizados en las reparaciones, así como todos los implicados
17	Sector	Esta tabla contiene la información de cada sector
18	Servicios	Tabla que contiene los servicios solicitados por los clientes
19	Socomunidades	Esta tabla indica el nombre, la comunidad y el sector al que pertenece
20	Tipo servicio	Nos indica los servicios que solicitan, por parte de cada cliente y que debe ser cobrado en el recibo de manera adicional
21	Usuario	Tabla que guarda la información de cada uno de los usuarios

Tabla 89

Tabla auxiliar de la base de datos

TABLA	auxiliar			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Es una tabla que sirve para poder cargar el Excel			LL. PRIMARIA	Id
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id	Int	16	N	N	Es el identificador de la tabla
Código	Longtext		N	N	Es el código del sector al que pertenece
Factura	Int	16	N	N	El número de factura que es
Nombre	Longtext		N	N	Nombre del cliente
Monto	Float		N	N	La cantidad de dinero que se adeuda
Estado	Longtext		N	N	Indica si pago o no
Lugar	Longtext		N	N	el banco donde cancelo o debe cancelar
Activo	Int	16	N	N	Indica si hace uso del servicio
Fecha	longtext		N	N	Fecha que pago

Tabla 90

Tabla clientes de la base de datos

TABLA	clientes			FECHA:	
DESCRIPCIÓN	Registra la información de cada cliente			LL. PRIMARIA	Id_cliente
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_cliente	int		N	S	Id del cliente
Nombre	Longtext		N	N	Nombre del cliente
Dui	Longtext		N	N	DUI del cliente
Telefono	Longtext		N	N	Teléfono del cliente
Dirección	Longtext		N	N	Dirección del cliente
Nit	Varchar	17	N	N	NIT del cliente
Fecha_presentacion	date		N	N	Día que se presentó la solicitud
Tipo_letrina	Longtext		N	N	Tipo de letrina que usara
Estado_letrina	Longtext		N	N	Especifica el tipo de sanitario que se usa
Trampa_grasa	Longtext		N	N	Si tiene o no tiene
Tipo_filtro	Longtext		N	N	Qué tipo de filtro utilizara
Fosa_septica	Longtext		N	N	Si posee fosa séptica
Estado_aguanegra	Longtext		N	N	Si se filtra o no
Descarga_agua	Longtext		N	N	Si tienen donde descargarlas o no
Vistibueno_salud	Longtext		N	N	La unidad de salud debe dar el visto bueno
Id_comunidad	Int		N	S	Id de la comunidad a la que pertenece el cliente
Estado	Int		N	N	Si está listo o en proceso
Numero_solictud	Int		N	N	Número de la solicitud que se le asigno
Observación	Text		N	N	Es una nota que se coloca cuando aún no se puede aprobar la conexión del agua
Tipo_servicio	Longtext		N	N	Especifica cual servicio ha solicitado
Código	Longtext		N	N	Código de la comunidad de donde reside

Tabla 91**Tabla de cobros en la base de datos**

TABLA	cobros			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda el record de los cobros			LL. PRIMARIA	Id
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id	Int	16	N	S	Id del cobro
Código	Longtext		N	N	Código de la comunidad a la que pertenece
Factura	Int	16	N	N	Numeró de la factura
Nombre	Longtext		N	N	Nombre del cliente
Monto	Float		N	N	Cantidad de dinero que adeuda
Estado	Longtext		N	N	Indica si cancelo o no
Lugar	Longtext		N	N	Banco donde cancelo o debe cancelar
Activo	Longtext		N	N	Si hace uso del servicio
Fecha	Longtext		N	N	

Tabla 92**Tabla de costo comercial en la base de datos**

TABLA	costo_Comercial			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Contiene el costo del agua para el área comercial			LL. PRIMARIA	Idcosto_co
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Idcosto_co	Int	16	N	N	Id de la tabla de costo comercial
Precio_co	Float		N	N	Precio del agua comercial
Rengo_co	Int	16	N	N	Rangos de cobros comerciales

Tabla 93

Tabla que representa el costo comercial en la base de datos

TABLA	costo_residencial			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda el costo del agua para cada individuo			LL. PRIMARIA	Idcosto_res
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Idcosto_res	Int	16	N	N	Id de la tabla de costo residencial
Precio_res	Float		N	N	Precio del agua residencial
Rango_res	Int	16	N	N	Rangos de cobros residenciales

Tabla 94

Tabla entrar en la base de datos

TABLA	entrar			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Tabla que se encarga de mantener el registro de entradas en el inventario			LL. PRIMARIA	Id_entrar
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_entrar	Int	16	N	N	Id de cada insumo
Insumo	Longtext		N	N	Nombre del producto que entra
Proveedor	Longtext		N	N	Nombre del proveedor del producto
Agreagr	Int	16	N	N	Cantidad de producto que se agrege
Detalle	Longtext		N	N	Es una descripción del producto
Precio	Int	16	N	N	Precio unitario

Tabla 95**Tabla estándar en la base de datos**

TABLA	estándar			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Tabla que mantiene el registro de multas por cada mes que se retrase el cliente			LL. PRIMARIA	Idestandar
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_estandar	Longtext		N	N	Nombre del estándar registrado
Valor_estandar	Longtext		N	N	Costo del estándar
idestandar	Int	16	N	N	Id del estándar

Tabla 96**Tabla Historial en la base de datos**

TABLA	historial			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda el historial de pagos por cada cliente			LL. PRIMARIA	Id_historial
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_historial	Int	16	N	N	Id de cada ítem de historial
Idcobro	Int	16	N	S	Id de cobros
Estado	Longtext		N	N	Se pago o no
Control	Longtext		N	N	Contiene el estado de nuevo
Fecha	Longtext		N	N	Fecha que cancelo o debe cancelar
Código	Longtext		N	N	Código de la comunidad a la que pertenece
Monto	Float		N	N	Cantidad que adeuda

Tabla 97**Tabla insumos en la base de datos**

TABLA	insumo			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda el registro de cada producto que compra la empresa			LL. PRIMARIA	Idinsumo
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_insumo	Longtext		N	N	Nombre cada producto
Stock_minimo	Int	16	N	N	Cantidad mínima de cada producto
Detalle_insumo	Longtext		N	N	Una descripción de cada producto
Idinsumo	Int	16	N	S	Id de cada producto

Tabla 98**Tabla insuproveedor en la base de datos**

TABLA	insuproveedor			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda un registro de cada uno de los productos			LL. PRIMARIA	Idproveedor
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_proveedor	Longtext		N	N	Nombre del proveedor
Teléfono	Longtext		N	N	Teléfono del proveedor
Correo	Longtext		N	N	Correo electrónico del proveedor
Decripcion	Longtext		N	N	Descripcion del producto
Idproveedor	Int	16	N	S	Id del proveedor
estado	Int	16	N	N	Indica si el producto está en alta

Tabla 99**Tabla inve en la base de datos**

TABLA	inve			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Se refiere al inventario de la empresa			LL. PRIMARIA	Id_inve
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_inve	Int	16	N	N	Id de insumo
Existencia	Int	16	N	N	Cantidad de producto
Detalle	Longtext		N	N	Descripción de cada producto
Precio	Int	16	N	N	Costo de cada producto
Id_insumo	Int	16	N	S	Id de insumo
Id_proveedor	Int	16	N	S	Id de proveedor

Tabla 100**Tabla Lecturas en la base de datos**

TABLA	lectura			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Guarda cada una de las lecturas de cada micro medidor para cada mes			LL. PRIMARIA	idLectura
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
idLectura	int	16	N	S	Id de cada lectura
Id_cliente	Int	16	N	S	Id de cada cliente
Idusuraio	Int	16	N	N	Id de usuario que registro la lectura
Fecha_lectura	Date		N	N	Fecha que se ingreso
Consumo_lectura	Float		N	N	Cantidad de m3 que se consumieron
codigo	Longtext		N	N	Código de la comunidad a la que pertenece

Tabla 101**Tabla personal en la base de datos**

TABLA	personal			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Esta tabla contiene la información del personal de campo			LL. PRIMARIA	Id_personal
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_personal	Longtext		N	N	Nombre del empleado
Apellido_personal	Longtext		N	N	Apellido del empleado
Edad_personal	Int	16	N	N	Edad del empleado
Genero	Varchar	15	N	N	Sexo con que se identifica
Dirección	Varchar	200	N	N	Dirección de cada empleado
Id_personal	Int	16	N	S	Id de cada empleado de personal
Estado	Int	16	N	N	Activo o inactivo
Teléfono	Longtext		N	N	Teléfono del empleado

Tabla 102**Tabla recargo en la base de datos**

TABLA	recargo			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Contiene los recargos indicados en los			LL. PRIMARIA	Id_recargo
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Monto_recargo	Float		N	N	Indica el monto del recargo
Id_insumo	Int	16	N	N	Es el id del insumo
Id_recargo	int	16	N	S	Es el id del recargo

Tabla 103**Tabla roles en la base de datos**

TABLA	roles			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Esta tabla contiene los roles para el sistema			LL. PRIMARIA	Id_rol
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_rol	Int	16	N	S	Id de cada rol
Nombre_rol	Longtext		N	N	Nombre de los roles
Descripción	Longtext		N	N	Que hace cada rol

Tabla 104**Tabla salir en la base de datos**

TABLA	ssalir			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Contiene la información en detalle de los insumos utilizados en las reparaciones así como todos los implicados			LL. PRIMARIA	Id_salir
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_salir	Int	16	N	N	Id de cada salida
Detalle	Longtext		N	N	Detalle de cada salida
Cantidad	Int	16	N	N	Cantidad de productos
Id_servicio	Int	16	N	S	Id del servicio que se realizara
Id_recargoid_insumo	Int	16	N	S	Id de los insumos a utilizar
Id_personal	Int	16	N	S	Id del personal que realizara el servicio
Id_cliente	Int	16	N	S	Id del cliente que solicito el servicio
Fecha	Date		N	N	La fecha de realización
estado	Int	16	N	N	Pendiente o realizado

Tabla 105**Tabla sector en la base de datos**

TABLA	bosector			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	contiene la información de cada sector			LL. PRIMARIA	Id_sector
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_sector	Longtext		N	N	Contiene el nombre del sector
Id_sector	int	16	N	S	Es el id del sector

Tabla 106**Tabla servicios en la base de datos**

TABLA	servicios			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Contiene los servicios solicitados por los clientes			LL. PRIMARIA	Id_servicio
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Fecha	Date		N	N	Fecha de realización del servicio
Motivo	Varchar	250	N	N	Una descripción del motivo del servicio
Estado	Int	16	N	N	Estado realizado o pendiente
Id_cliente	Int	16	N	S	Id del cliente que solicito el servicio
Id_servicio	Int	16	N	S	Id del servicio
Id_serviciot	int	16	N	S	Id del tipo de servicio

Tabla 107**Tabla socomunidades en la base de datos**

TABLA	casocomunidades			FECHA:	
DESCRIPCIÓN				LL. PRIMARIA	
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre_comu	Longtext		N	N	Nombre de la comunidad
Id_sector	Int	16	N	S	Id del sector al que pertenece
Id_comunidad	Int	16	N	S	Id de la comunidad a la que pertenece

Tabla 108**Tabla tipo_servicio en la base de datos**

TABLA	satipo_servicio			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Almacena los tipos de servicios que se tiene en la empresa			LL. PRIMARIA	Id_serviciot
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Tipo	Longtext		N	N	Reparación o reinstalación
Id_serviciot	Int	16	N	S	Id del servicio

Tabla 109

Tabla usuario en la base de datos

TABLA	usuario			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Contiene la información de los usuarios del sistema			LL. PRIMARIA	Id_usuario
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Nombre	Longtext		N	N	Nombre del usuario
Apellidos	Longtext		N	N	Apellidos del usuario
Fecha_nac	Date		N	N	Fecha de nacimiento
Dirección	Longtext		N	N	Dirección de residencia
Correo	Longtext		N	N	Correo electrónico del usuario
Id_usuario	Int	16	N	N	Id del usuario
Id_rol	Int	16	N	S	Id del rol que ocupa en el sistema
Estado	Int	16	N	N	Activo o inactivo
Nomusuario	Varchar	90	N	N	Nick name del usuario
Clave	Varchar	90	N	N	Clave de acceso
Teléfono	Longtext		N	N	Número de teléfono del usuario
Id_comunidad	Int	16	N	S	Id de la comunidad en la que reside

Tabla 110

Tabla bitacora_sesion en la base de datos

TABLA	Bitácora_sesion			FECHA:	11/04/2021
DESCRIPCIÓN	Almacena todos los procesos que se realizan en el sistema			LL. PRIMARIA	Id_sesion
NOMBRE	TIPO	LNGD	NULO	LL. FORÁNEA	DESCRIPCIÓN
Id_sesion	int		N	N	Id de la sesion
Id_usuario	Int	16	N	N	Id del usuario que inicia sesion
Fecha_hora	datetime		N	N	Fecha y hora de las acciones

CONCLUSIONES

Al culminar el proyecto que se ha plasmado en este documento se puede concluir que:

La adaptación a situaciones inesperadas es una habilidad inherente a la naturaleza del ser humano y muchas veces necesaria para lograr tener éxito en situaciones adversas. Durante el periodo de desarrollo de este proyecto se presentaron dificultades generadas por la emergencia nacional, la cual limitó las reuniones tanto al equipo de desarrollo como acercamientos con la institución beneficiaria, debido a esto en algún momento determinado se vio afectado por problemas de comunicación.

Nos vimos en la necesidad de modificar muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, como grupo de trabajo superamos estas adversidades implementando herramientas tecnológicas que permitieran mantener una comunicación fluida, aun a distancia, para poder continuar con el desarrollo de este proyecto logrando así el cumplimiento de los objetivos planteados.

Mediante la aplicación de herramientas de recolección de información a miembros de la junta, se lograron identificar muchos problemas o deficiencias en algunos de los procesos operativos, motivo por el cual fue necesario ampliar la curva de aprendizaje sobre nuevas tecnologías para el equipo de desarrollo que nos permitiera solventar dichas necesidades.

Se agradece especialmente al personal de la junta administradora del sistema de agua potable de los cantones Las Minas, El Guayabo y Cutumayo (JASAPCAZU), por el tiempo brindado entre las actividades laborales, al grupo de desarrollo del presente trabajo de graduación.

RECOMENDACIONES

- ✓ Seguir los lineamientos presentados en los manuales técnicos, de usuarios y plan de implementación para lograr un mayor beneficio con el uso de la herramienta.
- ✓ Disponer de equipo tecnológico adecuado que permita el correcto funcionamiento de la herramienta informática presentada.
- ✓ Este documento les sirva como guía de las distintas etapas para la creación de un software, utilizando el ciclo de vida clásico con la metodología en cascada.

-

GLOSARIO

A

APLICACIÓN: Son aquellos programas que permiten la interacción entre el usuario y la computadora, que están preparados para una utilización específica.

B

BASE DE DATOS: Conjunto de registros ordenados y clasificados para su posterior consulta, actualización mediante aplicaciones específicas.

BACKUP: Se refiere a realizar una copia de la base de datos para tener respaldo en caso de algún problema con el sistema de información.

BUSCADOR (NAVEGADOR WEB): Es un software de aplicación que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores Web de todo el mundo a través de Internet. Ejemplo: Internet Explorer y Mozilla Firefox.

C

CARPETA: Equivale a tener un fólдер en el cual se pueden guardar archivos y sirve para organizar la información en la computadora.

CODIGO FUENTE (SOURCE CODE): Conjunto de instrucciones que componen el programa informático mediante el cual se elabora un sitio Web. Estos programas se escriben en determinados lenguajes como, por ejemplo, el PHP

D

DATOS DIGITALES: Información representada en formato manejable por ordenadores.

DIGITALIZACION: Conversión de un documento en formato analógico (mapa, fotografía, gráfico) a representación digital (numérico), directamente manejable por un ordenador

DISEÑO DE SISTEMAS: define la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo para satisfacer ciertos requerimientos.

E

EMISION DE RECIBOS: se refiere a la impresión de los recibos en papel para ser enviados a cada uno de los clientes.

H

HOSTING: es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos, comúnmente descrito como el lugar donde reside un sitio web

HTML: HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE (Lenguaje de marcación de hipertexto). Es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar texto y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

HTTP: HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW)

I

ICONO: En el campo del cómputo, un icono es un símbolo en pantalla utilizado para representar un comando o un archivo; por extensión

INTEGRACIÓN: Es el proceso mediante el cual todas las aplicaciones se comunican entre sí, mediante procesos transparentes y en tiempo real.

INTERNET: Conjunto de ordenadores o servidores, conectados en una red de redes mundiales que comparten un mismo protocolo de comunicaciones y que prestan servicios a los ordenadores que se conectan a esa red.

J

JASAPCAZU: se refiere al acrónimo derivado de Junta Administradora del Servicio de Agua Potable para los Cantones Las Minas, El guayabo y Cutumayo.

L

LECTURA: se refiere al dato numérico recolectado de cada medidor de agua para conocer el consumo de agua de cada cliente.

LECTO-MEDIDOR: persona encargada de recolectar las lecturas de los medidores de agua

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: Es un conjunto de sintaxis y reglas semánticas que definen los programas del computador

M

METODOLOGÍA DE DESARROLLO: Una metodología de desarrollo de software se refiere a un *framework* (entorno o marco de trabajo) que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

MICRO MEDIDOR: Es un dispositivo mecánico que conectado a la acometida de acueducto permite determinar el volumen de agua que ingresa a las viviendas.

MÓDULO: Elemento con función propia concebido para poder ser agrupado de distintas maneras con otros elementos constituyendo una unidad mayor, como una colección de elementos funcionales.

N

Navegador: Un navegador web, hojeador o web browser es una aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores web de todo el mundo a través de Internet.

P

PÁGINA WEB: Es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet

PROMOCIÓN DE MECHAS: hace referencia a los servicios que se ponen a la venta cada año por parte de la empresa

PROYECTO: Representa el enunciado de una intervención concreta de la que se espera tener resultados que contribuyan al logro o realización del mismo.

S

SERVIDOR: Ordenador remoto que guarda y sirve información a través de Internet

SISTEMA INFORMÁTICO: Es aquel sistema que se encarga del manejo de información en la computadora, a través de la cual el usuario controla las operaciones que realiza el procesador

SISTEMA OPERATIVO: Es aquel sistema que se encarga del manejo de información en la computadora, a través de la cual el usuario controla las operaciones que realiza el procesador.

SOFTWARE: Conocido también como programática y aplicación informática- es la parte lógica del ordenador, esto es, el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina. Es el conjunto de instrucciones que permite la utilización del equipo.

SGBD: Sistema gestor de bases de datos

SQL: El Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla.

U

URL: Uniform Resource Locator (Sistema unificado de identificación de recursos en la red). Es el término técnico que se utiliza para referirse a una dirección de Internet

USUARIO DEL SISTEMA: persona que tiene acceso controlado dentro del sistema.

W

WWW: La World Wide Web (del inglés, Telaraña Mundial), la Web o WWW, es un sistema de hipertexto que funciona sobre Internet. Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador web para extraer elementos de información (llamados "documentos" o "páginas web") de los servidores web (o "sitios") y mostrarlos en la pantalla del usuario

BIBLIOGRAFÍA

- (ONGAWA, 2012). Derecho al Agua y al Medio Ambiente sano para una vida digna. Recuperado el 16 de abril del 2020, de <https://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2012/10/Libro-Agua-MedioAmbiente1.pdf>.
- (FUNDE, 2015). Sin agua El Salvador no puede sobrevivir.). Recuperado el 16 de abril del 2020, de <http://www.funde.org/sin-agua-el-salvador-no-puede-sobrevivir>.
- (Asamblea General - Republica del Salvador, 1961). Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/813C4CFE-B75F-4DC6-9B9C-738473453304.pdf>.
- (Grafica, La Prensa, 2016). *ANDA cuenta 1,200 quejas por errores en la facturación*. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/ANDA-cuenta-1200-quejas-por-errores-en-la-facturacion-20160120-0036.html>.
- (Sexto, 2017). *ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD HUMANA (HRA)*. Recuperado el 16 de abril de 2020, de <https://es.linkedin.com/pulse/an%C3%A1lisis-de-la-confiabilidad-humana-hra-luis-felipe-secto>.
- J. Pretlove, C. Skourup. (2007). El factor humano en el proceso. Revista ABB. Strategic R&D Group for Oil& Gas Oslo, Noruega. Recuperado el 16 de abril de 2020, de [http://library.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/9e0b0d21f7cdb029c125728f003a56f9/\\$File/06-10%201M700_SPA72dpi.pdf](http://library.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/9e0b0d21f7cdb029c125728f003a56f9/$File/06-10%201M700_SPA72dpi.pdf).
- (El agua, con una administración ineficiente., 2016) El agua, con una administración ineficiente. (2016, 15 abril). Recuperado el 8 de junio del 2020, de, <https://historico.elsalvador.com/historico/185080/el-agua-con-una-administracion-ineficiente.html>.
- (Goncalves, 2011) EL ENFOQUE DE SISTEMAS. Recuperado el 5 de junio del 2020, de <http://teoriadelossistemasmaryg.blogspot.com/2011/10/el-enfoque-de-sistemas-sistemas.html>.
- Corbetta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación. Italia: McGrawHill.
- Taylor, J. y Bodgan, H. (1986). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Buenos Aires: Paidós
- NEXTECH Education Center. (2016). ¿QUÉ ES BPMN Y PARA QUÉ SIRVE? Recuperado el 15 de abril del 2020, de <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>.
- Blog de metodología y técnicas. (16 de septiembre, 2014), Diagrama Causa-efecto (Diagrama Ishikawa). Recuperado el 13 de abril de 2020, Progressa lean: <https://www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa/>
- Betancourt, D. F. (16 de agosto de 2016). Diagrama de Causa y efecto como herramienta de calidad. Recuperado el 13 de abril de 2020, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto.
- Roger S. Pressman. (2002). Ingeniería de software un enfoque práctico (quinta edición). Recuperado el 14 de abril de 2020, Darrel Ince:

https://aleloj.weebly.com/uploads/9/3/6/4/936494/roger_pressman-ingeniera_del_software-v_ed-cap1.pdf.

- Wikiwand. (). Recuperado el 14 de abril de 2020, desarrollo en cascada: https://www.wikiwand.com/es/Desarrollo_en_cascada
- Luis Felipe sexto (2017). Análisis de la confiabilidad humana <https://www.linkedin.com/pulse/an%C3%A1lisis-de-la-confiabilidad-humana-hra-luis-felipe-sexto>.
- Riquelme Leiva, Matías (2016, diciembre). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Santiago, Chile. 16 de junio de 2020, Sitio web: <https://www.analisisfoda.com/>
- Humberto Ponce Talacon. (2006). “La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales” en Contribuciones a la economía. 16 de Junio de 2020, de <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
- (Pressman, 2010). Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. Recuperado el 20 de agosto del 2020, de http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Libro_Pressman_7.pdf.
- (SOMERVILLE, 2005) Ingeniería del Software Recuperado el 20 de agosto del 2020, de http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/AULA_ICI_3242/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20-%20Ian%20Sommerville.pdf.
- NEXTECH Education Center (2016). ¿QUÉ ES BPMN Y PARA QUÉ SIRVE? Recuperado el 20 de agosto del 2020, de <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista dirigida a la administración general de la empresa



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS.



Entrevista I dirigida a la administración de la junta encargada del abastecimiento del agua potable en los cantones Las Minas El Guayabo y Cutumayo.

Objetivo: Obtener información básica de la junta administradora del sistema de agua potable de los cantones las minas, el guayabo y cutumayo en Apastepeque, San Vicente con el propósito que provea el sustento teórico para la elaboración del perfil en la proposición del proyecto.

Indicaciones: responda según su criterio.

1. ¿Qué es y cómo surge la junta (JASAPCAZU)?
2. ¿cómo surge la idea de un sistema informático para la administración?
3. ¿Porque considera necesario un sistema informático para la administración?
4. ¿Cuáles son los procesos fundamentales que desea incluir en el sistema?
5. ¿Quiénes serían los beneficiarios con la realización e implementación del sistema?
6. ¿existirían niveles de usuarios? ¿por qué?
7. ¿Cómo llevan los registros de la información y procesos actualmente?
8. ¿Están dispuestos a brindar la información requerida de manera oportuna para la realización del sistema?
9. ¿Disponen del equipo necesario mínimo para el funcionamiento del sistema o sino estarían dispuestos a adquirir nuevo equipo?

Anexo 2. Entrevista 2 dirigida a la administración general de la empresa.

Anexo 2. Segunda entrevista realizada a la gerente de la empresa



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS.



Entrevista II dirigida a la administración de la junta encargada del abastecimiento del agua potable en los cantones Las Minas El Guayabo y Cutumayo.

Objetivo: Recolectar información acerca de los distintos procesos y actividades que comprende la gestión administrativa en la junta encargada del abastecimiento del agua, con el fin de conocer a detalle cada labor que se realiza para dicho propósito y de esta manera plasmar en el anteproyecto estas descripciones.

Indicaciones: responda según su criterio.

1. ¿Cómo se registra a una persona que quiere ser cliente y contratar el servicio?
2. ¿Qué información es requerida para el registro de un nuevo cliente?
3. ¿Cómo colectan las lecturas de los medidores de cada usuario?
4. ¿Cada cuánto tiempo se realiza una lectura de medidor?
5. ¿Cómo se procesan las lecturas para determinar el monto a pagar en cada mes por cada cliente?
6. ¿Cómo se sacan los recibos o facturas para los clientes?
7. ¿Cómo se distribuyen los recibos o facturas?
8. ¿Dónde se realizan los pagos?
9. ¿Qué pasa si un cliente no paga en un mes?
10. ¿Cuántos meses puede retrasar sus pagos un cliente?
11. ¿Un cliente que no ha pagado por mucho tiempo puede volver a ser cliente activo?
12. ¿Cómo se realiza la actualización del récord de pagos de cada usuario?
13. ¿Le gustaría que se cree un sistema de alertas que notifique cuando un cliente se atrase en los pagos?
14. ¿Cómo es el inventario actual?
15. ¿Cómo debería ser el módulo para el inventario en el sistema?
16. ¿Debería existir una alerta de stock mínimos en el inventario?