

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA DE CONTROL PARA COOPERATIVA DE  
AGUA POTABLE**

**RANDAL ESTEBAN CONTRERAS LEÓN  
NICOLÁS ALONSO GUERRERO BASTIAS**

Profesor Guía: Rafael Mellado Silva

INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

OCTUBRE 2016

## **Dedicatoria**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la oportunidad de cumplir todas aquellas metas que me he propuesto. En segundo lugar, agradecer a mi familia por el apoyo incondicional que me han otorgado a lo largo de este largo camino, ya que todo lo que soy y seré se lo debo a ellos. Y por último, agradecer a mis amigos y compañeros por la motivación que han puesto en mí para seguir adelante y superarme día a día.

Randal Esteban Contreras León

Agradecimientos para mi familia que ha estado siempre prestándome apoyo constante durante este proceso, siendo una parte fundamental para un correcto desarrollo de esta etapa de mi vida, a mi padre por luchar sin cansarse para que pudiera tener todo lo necesario para cumplir mis metas, a mi madre que siempre estuvo en todo momento que la necesité y a mi hermano que puso su confianza en mí, dándome una gran ayuda. Por último, agradecer a mis amigos y compañeros, que me dieron la motivación para seguir adelante y cuando necesité una mano, siempre estuvieron presentes.

Nicolás Alonso Guerrero Bastías

## **Resumen**

En este proyecto se propuso solucionar una problemática presentada por la cooperativa de agua potable, del sector de Ventanas, la cuál necesitaba realizar sus tareas diarias de forma más rápida y sin pérdida de datos. Esta cooperativa trabaja con secretarias, las cuales, antes de utilizar el sistema realizaban su trabajo de manera escrita. Debido a esto se analizó, diseñó e implementó el sistema de control para una cooperativa de agua potable con tecnologías acorde al tiempo actual. Este sistema posee cuatro módulos que resuelven en detalle cada uno de los requerimientos presentados por los usuarios y clientes del sistema. El sistema fue entregado a la cooperativa de agua potable, la cual quedó conforme con los resultados obtenidos gracias al sistema. Además de esto se planificó un trabajo futuro que consta de distintas mantenciones involucradas al ciclo de evolución del software.

**Palabras Clave:** cooperativa, control, orientado a objetos, modelo de 3 capas.

## **Abstract**

This project proposed itself solve a problematic presented by the cooperative of drinking water from Ventanas sector, which one needed realize their tasks in a faster way and without data lost. This cooperative works with secretariats, which one, before to use the system, they did their work by hand. This system has four specific modules to attack the different functionalities presented by the cooperative. The system was delivered to the cooperative of drinking water, which was satisfied with the results of the system. They also planned a future work it is consist of different maintenances involved with the evolution of the software cycle.

**Key words: cooperative, control, object-oriented, 3-layer model.**

# Índice

Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Lista de figuras.....	vii
Lista de tablas.....	viii
1 Introducción.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Propósito y alcance del proyecto.....	2
1.3 Objetivos y criterios de éxito del proyecto.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Definiciones, siglas y abreviaturas.....	3
1.5 Metodología de desarrollo de software a utilizar.....	4
1.6 Planificación.....	4
2 Análisis.....	9
2.1 Definición del problema.....	9
2.1.1 Justificación de la necesidad presentada.....	9
2.1.2 Proyecciones de implementación y puesta en marcha del sistema.....	9
2.1.3 Reportes solicitados.....	10
2.2 Estado del arte.....	10
2.3 Estudio de factibilidad.....	12
2.3.1 Factibilidad técnica.....	12
2.3.2 Factibilidad Operacional.....	13
2.3.3 Factibilidad Legal.....	13
2.3.4 Factibilidad económica.....	14
2.3.4.1 Costos de software.....	15
2.3.4.2 Costos de hardware.....	15
2.3.4.3 Horas hombre.....	16
2.3.4.4 Costos fijos.....	17
2.3.4.5 Total costos mensuales.....	17
2.3.4.6 Recuperación de la inversión por parte de la CAPOVEN.....	18
2.3.4.7 Análisis mediante VAN.....	21
2.4 Análisis de riesgos.....	22
2.4.1 Gestión de riesgos.....	25
2.5 Requerimientos generales.....	27
2.5.1 Requerimientos funcionales del módulo clientes.....	27
2.5.2 Requerimientos funcionales del módulo gestión de cuentas.....	28
2.5.3 Requerimientos funcionales del módulo trabajadores.....	28
2.5.4 Requerimientos funcionales del módulo gerencial.....	28
2.5.5 Requerimientos no funcionales.....	29
2.6 Casos de uso.....	29
2.6.1 Caso de uso general.....	29
3 Diseño.....	30
3.1 Paradigma orientado a objetos (OO).....	30
3.1.1 Ventajas de la metodología orientada a objetos.....	30

3.2	Arquitectura del sistema .....	31
3.2.1	Arquitectura lógica del sistema.....	31
3.2.1.1	Capa de presentación.....	32
3.2.1.2	Capa de negocio .....	32
3.2.1.3	Capa de datos.....	32
3.3	Tecnologías y herramientas utilizadas .....	32
3.3.1	Microsoft SQL Server 2005 .....	32
3.3.2	Bootstrap 3 .....	33
3.3.3	Microsoft Visual Studio 2010 .....	33
3.3.4	Microsoft Office 2010.....	33
3.4	Módulos del sistema .....	33
3.4.1	Módulo gestión de cuentas.....	33
3.4.2	Módulo trabajador .....	34
3.4.3	Módulo gerencial.....	34
3.4.4	Módulo clientes .....	35
3.5	Modelo de datos.....	35
3.6	Modelo de clases.....	37
4	Conclusión.....	39
4.1	Acerca del proyecto .....	39
4.2	Sobre trabajo realizado .....	39
4.3	Trabajo futuro .....	40
4.3.1	Mantenciones correctivas.....	40
4.3.2	Mantenciones preventivas.....	40
4.3.3	Mantenciones perfectivas.....	40
4.3.4	Mantenciones adaptativas .....	40
4.3.5	Mantenciones evolutivas .....	40
5	Referencias .....	42
	Anexos .....	44
A	Expansión de casos de uso .....	44
A.1	Caso de uso clientes .....	44
A.2	Caso de uso gestionar cuentas.....	44
A.3	Caso de uso gestionar trabajadores .....	45
A.4	Caso de uso gerencial .....	46
B	Casos de uso narrativos.....	47
B.1	Caso de uso narrativo consultar estado de cuenta.....	47
B.2	Caso de uso narrativo ingresar reclamo .....	48
B.3	Caso de uso narrativo ver reclamos .....	49
B.4	Caso de uso narrativo generar boletas o facturas.....	50
B.5	Caso de uso narrativo agregar cuenta .....	52
B.6	Caso de uso narrativo eliminar cuenta .....	52
B.7	Caso de uso narrativo responder reclamos .....	53
B.8	Caso de uso narrativo buscar cuenta.....	54
B.9	Caso de uso narrativo anular boleta.....	55
B.10	Caso de uso narrativo emitir certificado de pago anual .....	56
B.11	Caso de uso narrativo ingresar lectura .....	57
B.12	Caso de uso narrativo generar orden de reposición .....	58
B.13	Caso de uso narrativo generar orden de corte.....	59

B.14	Caso de uso narrativo generar orden de trabajo.....	60
B.15	Caso de uso narrativo registrar trabajo realizado.....	61
B.16	Caso de uso narrativo agregar trabajador.....	62
B.17	Caso de uso narrativo modificar trabajador .....	63
B.18	Caso de uso narrativo eliminar trabajador .....	64
B.19	Caso de uso narrativo registrar gastos diarios .....	65
B.20	Caso de uso narrativo ver estadísticas .....	66
B.21	Caso de uso narrativo ver monto recaudado .....	67
C	Diccionario de datos.....	68
C.1	Diccionario de datos tabla administrador .....	68
C.2	Diccionario de datos tabla boletas .....	68
C.3	Diccionario de datos tabla clientes .....	69
C.4	Diccionario de datos tabla gastodiario .....	70
C.5	Diccionario de datos tabla lecturas .....	71
C.6	Diccionario de datos tabla reclamo.....	71
C.7	Diccionario de datos tabla sector .....	71
C.8	Diccionario de datos tabla totaleslecturas.....	72
C.9	Diccionario de datos tabla trabajadores .....	72
C.10	Diccionario de datos tabla trabajos .....	73
D	Pantallas del sistema.....	74
D.1	Pantalla principal .....	74
D.2	Pantalla secretaria .....	75
D.3	Pantalla gerente.....	75
D.4	Pantalla ingresar cliente .....	76
D.5	Pantalla ver cuentas .....	76
E	Modelos de proceso.....	77
E.1	Modelo de procesos pagar boleta.....	77
E.2	Modelo de procesos tomar lectura .....	77
E.3	Modelo de procesos emitir boleta.....	78
F	Maquetas .....	79
F.1	Maqueta estado de cuenta .....	79
F.2	Maqueta ingreso de usuario .....	80
F.3	Maqueta ingreso de reclamo .....	81
F.4	Maqueta ingresar clientes .....	82
F.5	Maqueta ingreso de consumo .....	82
F.6	Maqueta generación orden de corte .....	83
F.7	Maqueta generación de boletas .....	84
F.8	Maqueta generación de trabajo .....	84
F.9	Maqueta monto recaudado.....	85
F.10	Maqueta estadística de consumo anual .....	86

## Lista de figuras

Figura 1.1 Distribución mundial de la escasez de agua.....	1
Figura 1.2 Poblaciones con servicio de agua.....	2
Figura 1.3 Modelo de desarrollo iterativo incremental. ....	4
Figura 1.4 Carta Gantt. ....	8
Figura 2.1 Alvendi ventana principal. ....	11
Figura 2.2 Alvendi registro de venta. ....	11
Figura 2.3 Alvendi menú de reportes. ....	12
Figura 2.4 Recuperación de la inversión. ....	21
Figura 2.5 Caso de uso general, elaboración propia.....	29
Figura 3.1 Paradigma Orientada a Objetos.....	31
Figura 3.2 Arquitectura 3 capas.....	32
Figura 3.3 Árbol módulos del sistema.....	33
Figura 3.4 Árbol módulo gestión cuentas.....	34
Figura 3.5 Árbol módulo trabajadores.....	34
Figura 3.6 Árbol módulo gerencial.....	35
Figura 3.7 Módulo clientes.....	35
Figura 3.8 Modelo de datos.....	36
Figura 3.9 Modelo de clases.....	38
Figura A.1 Caso de uso clientes.....	44
Figura A.2 Caso de uso gestionar cuentas.....	45
Figura A.3 Caso de uso gestionar trabajadores.....	46
Figura A.4 Caso de uso gerencial.....	47
Figura D.1 Pantalla Principal.....	74
Figura D.2 Pantalla Secretaria.....	75
Figura D.3 Pantalla gerente.....	75
Figura D.4 Pantalla ingresar cliente.....	76
Figura D.5 Pantalla ver ventas.....	76
Figura E.1 Modelo de procesos pagar boleta.....	77
Figura E.2 Modelo de procesos tomar lectura.....	78
Figura E.3 Modelo de procesos emitir boleta.....	79
Figura F.1 Maqueta estado de cuenta.....	80
Figura F.2 Maqueta ingreso de usuario.....	81
Figura F.3 Maqueta ingresar reclamo.....	81
Figura F.4 Maqueta ingresar clientes.....	82
Figura F.5 Maqueta ingreso de consumo.....	83
Figura F.6 Maqueta generación de corte.....	83
Figura F.7 Maqueta generación de boletasa.....	84
Figura F.8 Maqueta generación de trabajo.....	85
Figura F.9 Maqueta monto recaudado.....	86
Figura F.10 Maqueta estadística de consumo anual.....	86

## Lista de tablas

Tabla 1.1: Siglas y abreviaturas.....	3
Tabla 1.2: Definiciones.....	3
Tabla 2.1: Costos software implementación de proyecto.....	15
Tabla 2.2: Costos hardware implementación de proyecto.....	16
Tabla 2.3: Costo horas hombre.....	17
Tabla 2.4: Costo traslado.....	17
Tabla 2.5: Total costos mensuales.....	18
Tabla 2.6: Recuperación de la inversión.....	19
Tabla 2.7: Variables proyecto.....	18
Tabla 2.8: Análisis mediante método VAN.....	22
Tabla 2.9: Cambios en los requerimientos.....	23
Tabla 2.10: No interés por parte de la organización en usar el sistema.....	23
Tabla 2.11: Conflictos en la elección de herramientas para el desarrollo.....	24
Tabla 2.12: Incumplimiento de hitos de acuerdo a la planificación de trabajo.....	24
Tabla 2.13: Desconocimiento del tema a desarrollar por parte del equipo de trabajo.....	25
Tabla 2.14: Pobre rendimiento en calidad y tiempo de respuesta de los servicios web.....	25
Tabla 2.15: Gestión riesgo cambio en los requerimientos.....	26
Tabla 2.16: Gestión riesgo no interés por parte de la organización en usar el sistema.....	26
Tabla 2.17: Gestión riesgo conflictos en la elección de herramientas para el desarrollo.....	26
Tabla 2.18: Gestión riesgo incumplimiento de hitos de acuerdo a la planificación.....	27
Tabla 2.19: Gestión riesgo desconocimiento del tema a desarrollar.....	27
Tabla 2.20: Gestión riesgo pobre rendimiento y tiempo de respuesta del sistema.....	27
Tabla 2.21 Requerimientos funcionales módulo gestión de clientes.....	27
Tabla 2.22 Requerimientos funcionales módulo gestión de cuentas.....	28
Tabla 2.23 Requerimientos funcionales módulo gestión de trabajadores.....	28
Tabla 2.24 Requerimientos funcionales módulo gestión de trabajadores.....	28
Tabla 2.25 Requerimientos no funcionales.....	29
Tabla B.1 Caso de uso narrativo consultar estado de cuenta.....	48
Tabla B.2 Caso de uso narrativo ingresar reclamo.....	49
Tabla B.3 Caso de uso narrativo ver reclamos.....	50
Tabla B.4 Caso de uso narrativo generar boletas o facturas.....	51
Tabla B.5 Caso de uso narrativo agregar cuenta.....	52
Tabla B.6 Caso de uso narrativo eliminar cuenta.....	53
Tabla B.7 Caso de uso narrativo responder reclamos.....	54
Tabla B.8 Caso de uso narrativo buscar cuenta.....	55
Tabla B.9 Caso de uso narrativo anular boleta.....	56
Tabla B.10 Caso de uso narrativo emitir certificado de pago anual.....	57
Tabla B.11 Caso de uso narrativo ingresar lectura.....	58
Tabla B.12 Caso de uso narrativo generar orden reposición.....	59
Tabla B.13 Caso de uso narrativo generar orden corte.....	60
Tabla B.14 Caso de uso narrativo generar orden trabajo.....	61
Tabla B.15 Caso de uso narrativo registrar trabajo realizado.....	62
Tabla B.16 Caso de uso narrativo agregar trabajador.....	63
Tabla B.17 Caso de uso narrativo modificar trabajador.....	64

Tabla B.18 Caso de uso narrativo eliminar trabajador. ....	65
Tabla B.19 Caso de uso narrativo registrar gastos diarios. ....	66
Tabla B.20 Caso de uso narrativo ver estadísticas. ....	67
Tabla B.21 Caso de uso narrativo ver monto recaudado. ....	68
Tabla C.1 Diccionario de datos tabla administrador. ....	68
Tabla C.2 Diccionario de datos tabla boletas. ....	69
Tabla C.3 Diccionario de datos tabla clientes. ....	70
Tabla C.4 Diccionario de datos tabla gastodiario. ....	71
Tabla C.5 Diccionario de datos tabla lecturas. ....	71
Tabla C.6 Diccionario de datos tabla reclamo. ....	71
Tabla C.7 Diccionario de datos tabla sector. ....	72
Tabla C.8 Diccionario de datos tabla totaleslecturas. ....	72
Tabla C.9 Diccionario de datos tabla trabajadores. ....	73
Tabla C.10 Diccionario de datos tabla trabajos. ....	74

# 1 Introducción

El siguiente informe contiene el análisis y diseño, implementación y pruebas del proyecto “Sistema de Control para una cooperativa de agua potable” para la Cooperativa de Agua Potable del sector de Ventanas (CAPOVEN). En este capítulo introductorio se mencionará la motivación, objetivos y elementos generales de la solución planteada.

## 1.1 Motivación

El agua es uno de los compuestos más importantes para la vida del planeta, ya que en todo el mundo se prioriza el consumo controlado de este bebestible, teniendo en cuenta que cada vez es un recurso más escaso y caro [1], como se muestra en la Figura 1.1.

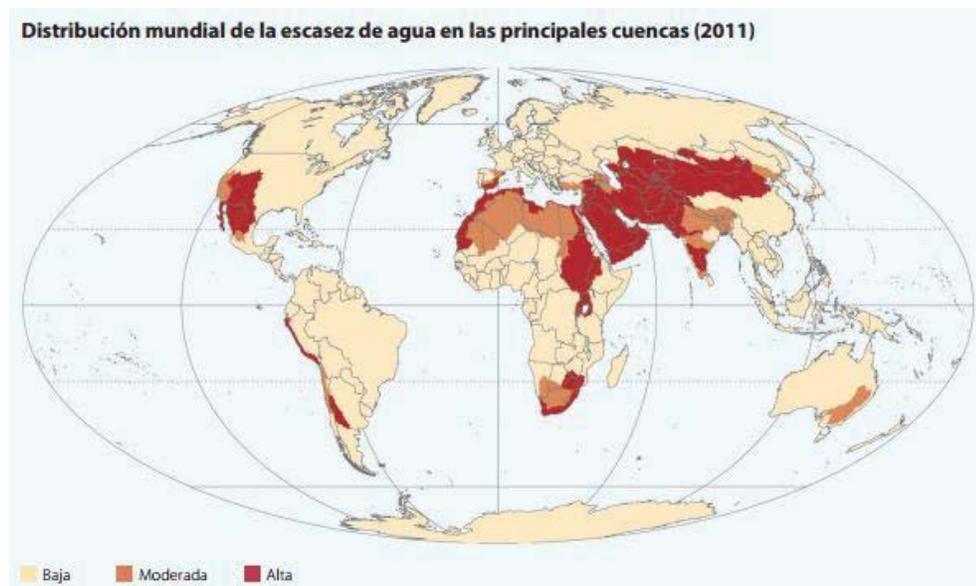


Figura 1.1 Distribución mundial de la escasez de agua [1].

Es por esto que la optimización y manejo de su consumo ayuda al desarrollo de toda la población. De esta forma, este proyecto plantea un apoyo a lo antes mencionado, a través de la implementación de un sistema de control para una cooperativa de agua potable, establecida en un pueblo llamado “Ventanas”, ubicado en la quinta región.

El cliente objetivo corresponde a una cooperativa, la cual es una asociación que tiene como objeto principal mejorar las condiciones de vida de sus socios y clientes. En el contexto de este proyecto, la función de la cooperativa es abastecer y distribuir el agua potable a toda la comunidad.

Como se apreciará posteriormente, el problema detectado fue que el agua no llega a ciertos sectores de la localidad, teniendo esto como efecto un desabastecimiento de agua. Existen muchos hogares de la localidad de Ventanas donde prácticamente no llega agua potable, según los datos de la Municipalidad de Puchuncaví [2], esto se ve reflejado en la Figura 1.2. Para lo cual en este proyecto se implementarán funcionalidades que permitirán

ingresar nuevos clientes al sistema, para tramitar la instalación de un posterior sistema de agua potable para la casa y población más cercana.

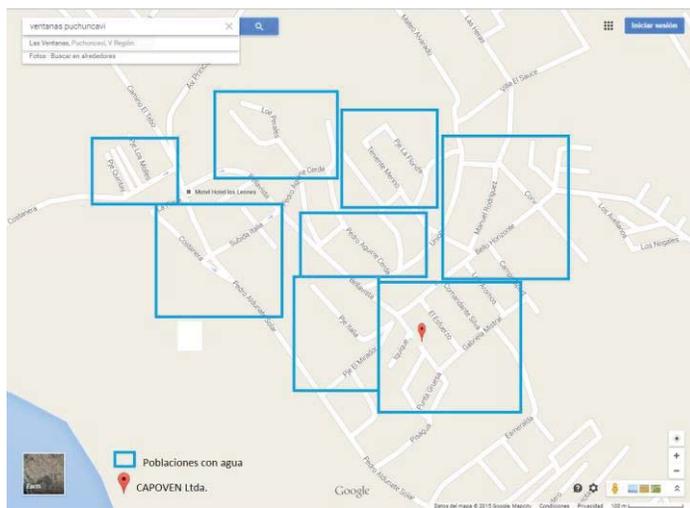


Figura 1.2 Poblaciones con servicio de agua, elaboración propia.

## 1.2 Propósito y alcance del proyecto

Se define como propósito la construcción del sistema de control, para realizar esto se debe establecer una comunicación formal entre las partes implicadas con el fin de que exista un sistema acorde a la solicitud de los usuarios. La presente especificación de requisitos de software queda establecida de forma definitiva, ya que se ha logrado establecer un punto en común entre los integrantes del grupo y cliente del sistema en su totalidad.

El sistema de control se dividirá en cuatro módulos. En el primer módulo se enfocará en los clientes, los cuales podrán ver sus datos en el sistema web, también podrán revisar el estado de su cuenta, las estadísticas de su consumo, entre otros.

El segundo módulo implementará diversas tareas relacionadas con las cuentas de los clientes. En el tercer módulo se trabajará con la secretaria, la cual podrá agregar, eliminar, modificar y mostrar los datos de los clientes, facilitando la organización de usuarios que utilizan el servicio y su consumo.

El último módulo tendrá funcionalidades relacionadas con el gerente de la cooperativa, en donde podrá revisar las ganancias generadas mes a mes, que se obtienen de las cuentas de los clientes. También podrá ver los pagos de los trabajadores y ver estadísticas de consumo diarias, mensuales y anuales representadas a través de gráficos.

## 1.3 Objetivos y criterios de éxito del proyecto

En este apartado se presentarán los objetivos generales y secundarios correspondientes al proyecto.

### 1.3.1 Objetivo general

Se define como objetivo general el implementar un sistema de control para una cooperativa de agua potable, que tendrá funciones orientadas a la gerencia, administración y clientes de la Cooperativa de Agua Potable.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Ahora, se mencionan los objetivos específicos o secundarios del proyecto.

- Analizar los problemas que posee la cooperativa y definir requerimientos para el sistema.
- Diseñar un sistema de control que permita dar solución a la problemática establecida según los requerimientos levantados.
- Implementar el sistema de control en la cooperativa de agua potable (CAPOVEN).

## 1.4 Definiciones, siglas y abreviaturas

En la Tabla 1.1 se pueden apreciar las definiciones y siglas a utilizar en el presente documento.

Tabla 1.1: Siglas y abreviaturas

<b>CAPOVEN</b>	Corporativa de agua potable Ventanas
<b>ERS</b>	Especificación de Requisitos de Software
<b>RF-XY</b>	El estándar utilizado para la especificación de cada requisito va de la siguiente forma. R = Requerimiento F= Funcional Donde X es el Módulo Principal. Y es un sub-módulo de X.
<b>RNF-XY</b>	El estándar definido para la especificación de cada requisito va de la siguiente forma. R= Requerimiento NF= No Funcional Donde X es el Módulo Principal. Y es un sub-módulo de X.

A continuación, en la Tabla 1.2, se define a quiénes corresponden los términos que se usarán para referirse a los usuarios del sistema.

Tabla 1.2: Definiciones

<b>Cliente</b>	Hace referencia a los usuarios.
<b>Secretaría</b>	Usuario básico del sistema quien tendrá accesos a la mayor cantidad de funcionalidades del sistema.
<b>Gerente</b>	Encargado de la toma de decisiones final quién tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema.

## 1.5 Metodología de desarrollo de software a utilizar

La metodología de desarrollo de software define el marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el desarrollo de los sistemas de información. Para este proyecto el paradigma que se utilizó es la del modelo iterativo incremental, ya que éste se adecua de mejor manera a las características y tipo de software que se desarrolló.

Este modelo de desarrollo define una serie de bloques temporales llamados “iteraciones”, como se muestra en la Figura 1.3. Las iteraciones pueden entenderse como mini proyectos, ya que en cada una de estas se pretende proporcionar un resultado completo sobre el producto final, siguiendo un proceso de trabajo similar. De esta manera, el cliente puede obtener resultados importantes y usables desde las primeras iteraciones.

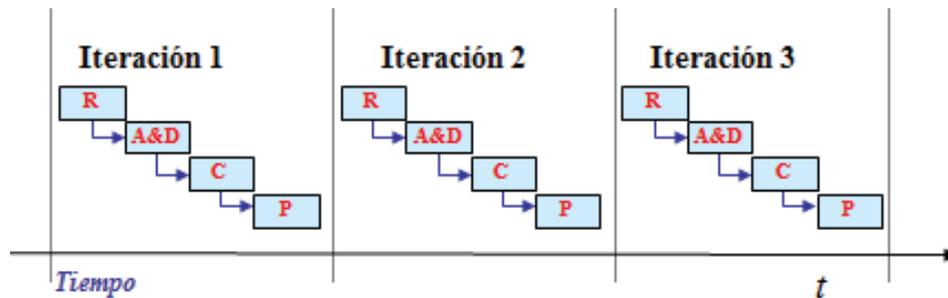


Figura 1.3 Modelo de desarrollo iterativo incremental [20].

## 1.6 Planificación

Se establece la planificación desde la primera reunión con la CAPOVEN de la cual se obtienen los objetivos y requerimientos para el desarrollo del sistema. Como hito o tarea final se encuentra el levantamiento del sistema en la cooperativa. Tal como se muestra en la Figura 1.4.

Sistema de Control para CAPOVEN			
Id	Nombre de tareas	Duración	Comienzo
1	Reunión con empresa CAPOVEN	1 día	lun 16/03/15
2	Definición de objetivos	2 días	mar 17/03/15
3	Investigación del estado del arte	2 días	jue 19/03/15
4	Definición de requerimientos	4 días	lun 23/03/15
5	Reunión con empresa CAPOVEN	1 día	vie 27/03/15
6	Planificación de herramientas a utilizar	3 días	lun 30/03/15
7	Diseño de casos de uso	5 días	jue 02/04/15
8	Diseño de módulos a crear	4 días	vie 10/04/15
9	Diseño casos de uso narrativo	5 días	jue 16/04/15
10	Diseño estudio de factibilidad	5 días	jue 16/04/15
11	Diseño de prototipos módulos críticos	10 días	jue 23/04/15
12	Reunión con empresa CAPOVEN	1 día	vie 08/05/15
13	Análisis Modificaciones Post-Reunión	4 días	lun 11/05/15
14	Agregar Modificaciones Post-Reunión	4 días	vie 15/05/15
15	<b>Desarrollo 1º Incremento: Agregar cuenta</b>	<b>11 días</b>	<b>lun 25/05/15</b>
16	Análisis de 1º incremento	2 días	lun 25/05/15
17	Diseño de 1º incremento	2 días	mié 27/05/15
18	Programación de 1º incremento	4 días	vie 29/05/15
19	Pruebas y validación de 1º incremento	3 días	jue 04/06/15
20	<b>Desarrollo 2º Incremento: Buscar cuenta</b>	<b>6 días</b>	<b>lun 25/05/15</b>
21	Análisis 2º incremento	1 día	lun 25/05/15
22	Diseño de 2º incremento	2 días	mar 26/05/15
23	Programación de 2º incremento	2 días	jue 28/05/15
24	Pruebas y validación de 2º incremento	1 día	lun 01/06/15
25	<b>Desarrollo 3º Incremento: Modificar cuenta</b>	<b>5 días</b>	<b>mar 02/06/15</b>
26	Análisis 3º incremento	1 día	mar 02/06/15
27	Diseño de 3º incremento	1 día	mié 03/06/15
28	Programación de 3º incremento	2 días	jue 04/06/15
29	Pruebas y validación de 3º incremento	1 día	lun 08/06/15
30	<b>Desarrollo 4º Incremento: Agregar trabajador</b>	<b>6 días</b>	<b>mar 09/06/15</b>
31	Análisis 4º incremento	1 día	mar 09/06/15
32	Diseño 4º incremento	1 día	mié 10/06/15
33	Programación de 4º incremento	2 días	jue 11/06/15
34	Pruebas y validación de 4º incremento	2 días	lun 15/06/15
35	<b>Desarrollo 5º Incremento: Modificar trabajador</b>	<b>5 días</b>	<b>mar 09/06/15</b>
36	Análisis 5º incremento	1 día	mar 09/06/15
37	Diseño 5º incremento	1 día	mié 10/06/15
38	Programación de 5º incremento	2 días	jue 11/06/15
39	Pruebas y validación de 5º incremento	1 día	lun 15/06/15
40	<b>Desarrollo 6º Incremento: Eliminar cuenta</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 16/06/15</b>
41	Análisis 6º incremento	1 día	mar 16/06/15
42	Diseño de 6º incremento	1 día	mié 17/06/15
43	Programación de 6º incremento	1 día	jue 18/06/15
44	Pruebas y validación de 6º incremento	1 día	vie 19/06/15
50	<b>Desarrollo 7º Incremento: Ingresar lectura</b>	<b>8 días</b>	<b>mié 17/06/15</b>
51	Análisis 7º incremento	1 día	mié 17/06/15
52	Diseño 7º incremento	2 días	jue 18/06/15

Sistema de Control para CAPOVEN			
Id	Nombre de tareas	Duración	Comienzo
53	Programación de 7º incremento	3 días	lun 22/06/15
54	Pruebas y validación de 7º incremento	2 días	mar 07/07/15
45	<b>Desarrollo 8º Incremento: Eliminar trabajador</b>	4 días	lun 22/06/15
46	Análisis 8º incremento	1 día	lun 22/06/15
47	Diseño 8º incremento	1 día	vie 03/07/15
48	Programación de 8º incremento	1 día	lun 06/07/15
49	Pruebas y validación de 8º incremento	1 día	mar 07/07/15
60	<b>Desarrollo 9º Incremento: Generar orden de trabajo</b>	6 días	mié 08/07/15
61	Análisis 9º incremento	1 día	mié 08/07/15
62	Diseño de 9º incremento	1 día	jue 09/07/15
63	Programación de 9º incremento	2 días	vie 10/07/15
64	Pruebas y validación de 9º incremento	2 días	mar 14/07/15
55	<b>Desarrollo 10º Incremento: Generar boleta</b>	7 días	jue 09/07/15
56	Análisis 10º incremento	1 día	jue 09/07/15
57	Diseño de 10º incremento	1 día	vie 10/07/15
58	Programación de 10º incremento	3 días	lun 13/07/15
59	Pruebas y validación de 10º incremento	2 días	jue 16/07/15
65	<b>Desarrollo 11º Incremento: Registrar trabajo realizado</b>	5 días	jue 16/07/15
66	Análisis 11º incremento	1 día	jue 16/07/15
67	Diseño de 11º incremento	1 día	vie 17/07/15
68	Programación de 11º incremento	2 días	lun 20/07/15
69	Pruebas y validación de 11º incremento	1 día	mié 22/07/15
70	<b>Desarrollo 12º Incremento: Registrar gastos diarios</b>	5 días	lun 20/07/15
71	Análisis 12º incremento	1 día	lun 20/07/15
72	Diseño de 12º incremento	1 día	mar 21/07/15
73	Programación de 12º incremento	2 días	mié 22/07/15
74	Pruebas y validación de 12º incremento	1 día	vie 24/07/15
75	Integración incrementos módulo gestionar cuentas	5 días	jue 23/07/15
76	Integración incrementos módulo trabajadores	3 días	lun 27/07/15
77	Pruebas módulo gestionar cuentas	4 días	jue 30/07/15
78	Pruebas módulo trabajadores	4 días	jue 30/07/15
79	Módulo trabajadores completo	0 días	mar 04/08/15
80	Entrega Sistema con funciones críticas	0 días	mar 04/08/15
81	<b>Desarrollo 13º Incremento: Consultar estado de cuenta</b>	7 días	mié 05/08/15
82	Análisis 13º incremento	1 día	mié 05/08/15
83	Diseño de 13º incremento	2 días	jue 06/08/15
84	Programación de 13º incremento	2 días	lun 10/08/15
85	Pruebas y validación de 13º incremento	2 días	mié 12/08/15
86	<b>Desarrollo 14º Incremento: Emitir certificado de pago anual</b>	7 días	mié 05/08/15
87	Análisis 14º incremento	2 días	mié 05/08/15
88	Diseño de 14º incremento	1 día	vie 07/08/15
89	Programación de 14º incremento	2 días	lun 10/08/15
90	Pruebas y validación de 14º incremento	2 días	mié 12/08/15
91	<b>Desarrollo 15º incremento: Anular boleta o factura</b>	7 días	vie 14/08/15

Sistema de Control para CAPOVEN			
Id	Nombre de tareas	Duración	Comienzo
92	Análisis 15º incremento	2 días	vie 14/08/15
93	Diseño de 15º incremento	2 días	mar 18/08/15
94	Programación 15º Incremento	1 día	jue 20/08/15
95	Pruebas y validación de 15º incremento	2 días	vie 21/08/15
96	<b>Desarrollo 16º Incremento: Modificar lectura</b>	<b>7 días</b>	<b>vie 14/08/15</b>
97	Análisis 16º incremento	1 día	vie 14/08/15
98	Diseño de 16º incremento	1 día	lun 17/08/15
99	Programación 16º Incremento	3 días	mar 18/08/15
100	Pruebas y validación de 16º incremento	2 días	vie 21/08/15
101	Integración incrementos módulo gestión cuentas	2 días	mar 25/08/15
102	Pruebas módulo gestión cuenta	3 días	jue 27/08/15
103	Módulo Gestión Cuentas Completo	0 días	lun 31/08/15
104	<b>Desarrollo 17º Incremento: Estadísticas de consumo</b>	<b>9 días</b>	<b>mar 01/09/15</b>
105	Análisis 17º Incremento	2 días	mar 01/09/15
106	Diseño 17º Incremento	2 días	jue 03/09/15
107	Programación 17º Incremento	3 días	lun 07/09/15
108	Pruebas y validación de 17º incremento	2 días	jue 10/09/15
109	<b>Desarrollo 18º incremento: Ingresar reclamo</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 01/09/15</b>
110	Análisis 18º Incremento	1 día	mar 01/09/15
111	Diseño 18º Incremento	1 día	mié 02/09/15
112	Programación 18º Incremento	1 día	jue 03/09/15
113	Pruebas y validación de 18º incremento	1 día	vie 04/09/15
114	<b>Desarrollo 19º Incremento: Mostrar noticias relevantes</b>	<b>4 días</b>	<b>lun 07/09/15</b>
115	Análisis 19º Incremento	1 día	lun 07/09/15
116	Diseño 19º Incremento	1 día	mar 08/09/15
117	Programación 19º Incremento	1 día	mié 09/09/15
118	Pruebas y validación de 19º incremento	1 día	jue 10/09/15
119	<b>Desarrollo 20º incremento: Revisar Monto Recaudado</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 11/09/15</b>
120	Análisis 20º Incremento	1 día	vie 11/09/15
121	Diseño 20º Incremento	1 día	lun 14/09/15
122	Programación 20º Incremento	2 días	mar 15/09/15
123	Pruebas y validación de 20º incremento	1 día	jue 17/09/15
125	<b>Desarrollo 21º Incremento: Responder Reclamo</b>	<b>4 días</b>	<b>lun 14/09/15</b>
126	Análisis 21º Incremento	1 día	lun 14/09/15
127	Diseño 21º Incremento	1 día	mar 15/09/15
128	Programación 21º Incremento	1 día	mié 16/09/15
129	Pruebas y validación de 21º incremento	1 día	jue 17/09/15
124	Integración incrementos módulo gerencial	2 días	vie 18/09/15
130	Integración incrementos módulo clientes	2 días	vie 18/09/15
131	Pruebas módulo gerencial	3 días	mar 22/09/15
132	Pruebas módulo clientes	3 días	mar 22/09/15
133	Integración de todos los incrementos	2 días	vie 25/09/15
134	Pruebas del sistema	4 días	mar 29/09/15
135	Entrega de Sistema completo	0 días	vie 02/10/15
136	Pruebas de aceptación	15 días	lun 05/10/15

Sistema de Control para CAPOVEN			
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
137	Seguimiento y mantención del Sistema	20 días	lun 26/10/15
138	Levantamiento del sistema de control para CAPOVEN	2 días	lun 23/11/15

Página 4

Figura 1.4 Carta Gantt, elaboración propia.

## **2 Análisis**

En este capítulo, se definirá el problema, identificando la necesidad del sistema y las proyecciones a futuro.

### **2.1 Definición del problema**

El problema es presentado por la Cooperativa de Agua Potable, que se ubica en la localidad de Ventanas, la cual realiza sus procesos gerenciales, de gestión de clientes y de sus trabajadores de manera escrita. La Cooperativa posee una gran cantidad de libros con los registros de sus clientes y de las cuentas de ellos, además del registro de los trabajos que realizan los trabajadores en terreno, lo que dificulta la comprensión y orden de la información.

#### **2.1.1 Justificación de la necesidad presentada**

El sistema de control que se creó, busca facilitar la obtención de la información respecto a la cuenta de consumo de agua, ya que actualmente para obtener información sobre el estado de la cuenta de algún cliente, se necesita ir a la cooperativa para preguntar sobre dicho estado, en cambio, con el sistema se podrá tener los datos en línea del estado de la cuenta.

Además, se busca que la cooperativa ahorre recursos utilizados para generar los estados de cuenta, ya que estos podrán realizarse en línea, como también ahorren los clientes, en tiempo y dinero utilizado en ir a la cooperativa a consultar.

Un ejemplo de lo anterior se aprecia cuando un cliente pierde el estado de cuenta que le llegó a su domicilio y se dirige a la Cooperativa a pedir uno nuevo, debiendo reimprimirlo; sin embargo, con el sistema, el cliente podrá ver su estado de cuenta de manera online.

Esto se sustenta en los datos entregados por la encuesta realizada por la consultoría de Intelis de la Universidad de Chile, en conjunto con el gobierno de Chile [3], que indica que en el año 2013 el 62,4% de los habitantes de la V región son usuario de internet, teniendo como proyección, para fines del 2014, un 70% de penetración de usuarios de internet en Chile.

#### **2.1.2 Proyecciones de implementación y puesta en marcha del sistema**

La implementación de este proyecto se ve reflejada en la creación de un sistema web, el cual facilitará la comunicación entre los trabajadores y el cliente, ayudando así a que no exista un mayor desgaste de los clientes en dirigirse a la cooperativa a presentar sus problemas, ya que además de recibir ayuda mediante uno de los funcionarios de manera presencial, se podrá recibir ayuda mediante este portal.

Además, el sistema que se implementó cuenta con un sistema de control de consumo para dar una mayor seguridad a los datos manejados en la cooperativa. Este proyecto cuenta con un servidor, el cual estará conectado a una red de internet que le permite al usuario estar conectado e informado todo el año y a cualquier hora del día.

### **2.1.3 Reportes solicitados**

La Cooperativa de agua potable de Ventanas solicitó una cierta cantidad de reportes para la mejor comprensión y representación de los datos, estos reportes son: por parte de la secretaría, la creación de los estados de cuenta, las boletas, órdenes de trabajo, órdenes de reposición del servicio, órdenes de corte del servicio y certificados de pago anual para cada uno de los clientes. Estos reportes se generan como exportables a Word o PDF en el módulo de la secretaría.

Además de todo esto, la gerente solicitó la creación de estadísticas de consumos diarios, mensuales y anuales, que se representan a través de gráficos. Estos gráficos se muestran en las pantallas principales del módulo de la secretaría y de la gerente.

## **2.2 Estado del arte**

Sin duda alguna que en el ambiente competitivo en el que se vive hoy, desde el punto de vista empresarial, existen muchas compañías que requieren generar ventajas ante sus competidores más fuertes. De esta manera cada empresa busca optimizar los tiempos de trabajo de sus trabajadores y llevar una contabilidad precisa.

Los Sistemas de Gestión existen de modo masivo en la actualidad. Es más, cada empresa, independientemente de su tamaño, debe contar con al menos uno. Esto deriva del gran crecimiento tecnológico que existe en el siglo XXI [4], haciéndose indispensable para el manejo de cualquier entidad.

Generalmente, estos sistemas han incorporado la modalidad web, situación que abre un cúmulo de posibilidades en las que resulta posible encontrarlos: directamente desde algún computador conectado a internet, desde una Palm o de un Smartphone. Asimismo, pueden estar presentes en un computador sin conexión al espacio virtual, lo que le otorga una relevancia especial en el ámbito de la tecnología. Un ejemplo claro son los programas desktops, los que pueden ir desde la organización de una empresa o simplemente a la clasificación de libros personales.

Dentro de la búsqueda en la web de sistemas de gestión se encontraron programas que realizan funciones parecidas, pero no iguales a las que se implementaron. Estos programas son Alvendi [5] y administraNET [6].

El programa administraNET es un sistema de gestión comercial administrativo contable, el cual optimiza su administración a través de una interfaz amigable, fácil manejo y rápido aprendizaje. Es muy útil para PYMES y escalable a empresas de mayor tamaño. Trabaja con internet y sucursales on-line y permite centralizar la administración.

El otro programa es Alvendi que es un programa gratuito para la gestión de inventarios, permite registrar las compras o entradas de artículos y las ventas o salidas. La pantalla principal de Alvendi se muestra en la Figura 2.1.



Figura 2.1 Alveni ventana principal [8].

En cuanto a productos o artículos de su negocio, se puede registrar código, descripción, precio, costo, unidad de medida, stock mínimo, y, muy importante, el fraccionamiento de la unidad de venta, de manera que es posible registrar ventas como una caja y media, un kilo y 100 gramos, etc. Esto se demuestra en la Figura 2.2, que corresponde a la pantalla de salida de productos del sistema Alveni.

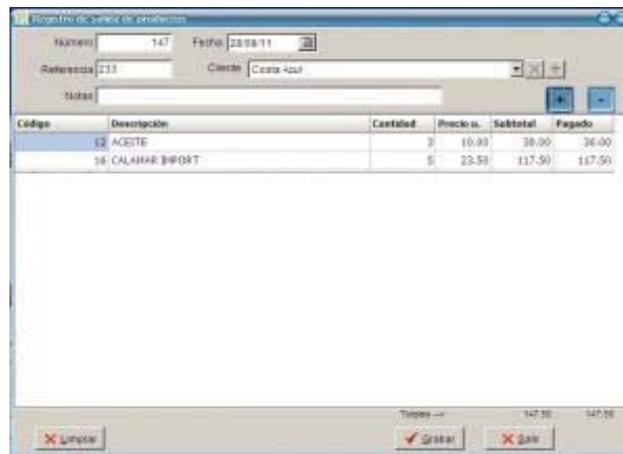


Figura 2.2 Alveni registro de venta [9].

También incluye un módulo para los proveedores y otro para los clientes. Los clientes pueden realizar pagos parciales o totales por las compras.

Incorpora varios informes o reportes, como se muestra en la Figura 2.3, que le permitirán conocer los ingresos por ventas o los egresos por compras, las cantidades vendidas o compradas, listas de precios y existencias, etc.

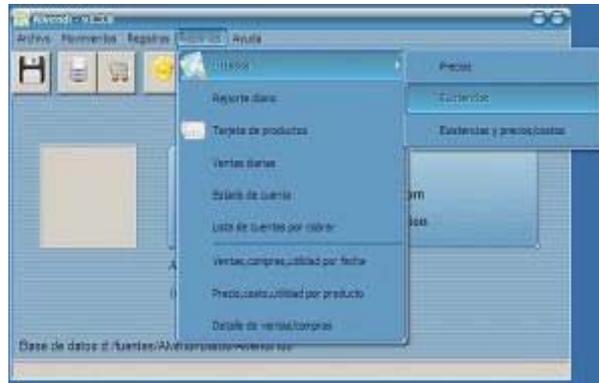


Figura 2.3 Alvendi menú de reportes [10].

Característica importante es que el programa puede ser modificado para adaptarlo a los requerimientos o necesidades específicas del cliente. También existe la versión comercial Alvendi PRO.

Alvendi PRO a diferencia de su versión gratuita incorpora funciones muy útiles como: poder manejar varios inventarios independientes entre sí, impresión de comprobantes, administración de usuarios y asignación de permisos de acceso, funciones en red local de computadores y registro de cotizaciones y órdenes de compra.

## 2.3 Estudio de factibilidad

Para todo proyecto, y en razón al alcance que el sistema pueda conllevar, es necesario realizar un estudio de factibilidad para determinar la capacidad técnica, operacional, la inversión a realizar en el sistema y las operaciones legales que involucran el proyecto.

El estudio realizado para el sistema de control para una cooperativa de agua potable permite determinar todos los costos involucrados al proyecto y la recuperación de la inversión que realizará la cooperativa al comprar el sistema.

### 2.3.1 Factibilidad técnica

Para la realización de este proyecto se dispone de distintas tecnologías, que son necesarias para implementar las variadas funcionalidades que se requieren en este sistema.

Para las primeras etapas del proyecto que corresponde al análisis y diseño del proyecto se ocuparán las herramientas de software provenientes de Microsoft, como Office y Visio para análisis, y la última herramienta nombrada se utiliza en la etapa de diseño para el modelamiento del sistema.

Para la etapa de implementación se utilizará las herramientas de Microsoft como Visual Studio y SQL Server. Por último, para la puesta en marcha del proyecto, se utilizará un servidor que almacenará la base de datos del sistema y el portal web. Este servidor se construirá por los estudiantes y se adquirirá por piezas como parte del costo del proyecto.

### **2.3.2 Factibilidad Operacional**

Desde el punto de vista operativo, el impacto del nuevo sistema de control en la cooperativa de agua potable de las Ventanas, será positivo y sin grandes trabas debido a los siguientes ítems:

En primera instancia, la problemática es presentada por el gerente de la cooperativa y el personal de ésta, ya que estos presentan problemas para el manejo de los datos de sus clientes. Por lo cual, este sistema se enfoca en resolver ese problema y fija un punto de partida a los problemas planteados por ellos.

El sistema presentará una interfaz web muy intuitiva que solo requerirá en concepto de conocimientos previos, estar familiarizado con un computador y el uso de un sistema operativo como Windows.

De todas formas, evaluando el personal de la cooperativa que se verá involucrado en el sistema, se notó lo siguiente:

En el caso de la secretaría, persona encargada de la gestión de los clientes y sus cuentas, mantendrá la misma labor dentro del sistema, los cambios serán en beneficio de la labor que realiza diariamente, ya que los documentos que necesita para los clientes serán generados automáticamente.

En el caso del gerente, este tendrá un mayor seguimiento de los datos que se producen en la cooperativa, además de que el sistema generará los totales de los montos recaudados mes a mes.

Luego de realizar este estudio se concluye que se cuenta con el apoyo de las personas involucradas, lo cual constituye el principal impedimento para hacer posible la concreción del proyecto.

### **2.3.3 Factibilidad Legal**

El objetivo de desarrollar este estudio es demostrar que todo lo realizado en este proyecto, por los desarrolladores, no está transgrediendo la ley que impida el desarrollo adecuado del sistema de control.

Relativo a la utilización del nombre de la cooperativa de agua potable de Ventanas (CAPOVEN), es posible indicar que ésta ha sido informada de los acontecimientos, y por ser el proyecto una posible solución a sus problemas, la cooperativa ha presentado una adecuada disposición para que el equipo de trabajo se desenvuelva sin problemas en cualquiera de las instalaciones de la cooperativa. Por tanto, no se está transgrediendo el derecho a la propiedad privada.

Es necesario mencionar que los documentos y libros utilizados en el desarrollo del proyecto son de libre acceso, e incluso algunos están presentes en páginas públicas en la web, por ende tampoco violan los derechos de autor. Cabe destacar que éstos serán debidamente citados en la bibliografía.

Existen algunos artículos de la ley 19.223 [7] que tipifican las figuras penales relativas a la informática, de las cuales se regirá el proyecto en todo momento, sin pasar a llevar ninguna de estas, los artículos de esta ley son los siguientes:

#### **Artículo 1°**

El que maliciosamente destruya o inutilice un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes, o impida, obstaculice o modifique su funcionamiento sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo.

Si como consecuencia de estas conductas, se afectaron los datos contenidos en el sistema, se aplicará la pena señalada en el inciso anterior, en su grado máximo.

#### **Artículo 2°**

El que con el ánimo de apoderarse, usar o conocer indebidamente de la información contenida en un sistema de tratamiento de la misma, lo intercepte, interfiera o acceda a él, será castigado con presidio menor en su grado mínimo a medio.

#### **Artículo 3°**

El que maliciosamente altere, dañe o destruya los datos contenidos en un sistema de tratamiento de información, será castigado con presidio menor o en su grado medio.

#### **Artículo 4°**

El que maliciosamente revele o difunda los datos contenidos en un sistema de información, será castigado con presidio menor en su grado medio. Si quien incurre en estas conductas es el responsable del sistema de información, la pena se aumentará en un grado.

Con respecto a estos cuatro artículos el sistema a desarrollar no infringe ninguno de estos por lo que es factible legalmente en el ámbito de desarrollo.

### **2.3.4 Factibilidad económica**

Para realizar el estudio de factibilidad económica, es necesario detallar todas las tecnologías ocupadas en el proyecto, tanto en lo que se refiere a programación neta, la elaboración de informes, la planificación e incluso el hardware utilizado.

Para la elaboración de informes, se ocupó la herramienta Microsoft Office 2010 Home and Student, la que tiene un costo de \$72.643 [11].

Para la elaboración de los diagramas de todo tipo, se utilizó la herramienta Microsoft Visio 2010, la que tiene un costo de 499 dólares [12].

Para la codificación del sistema, se utilizaron las herramientas Microsoft Visual Studio 2010, que tiene un precio de 919,99 dólares [13], y para la base de datos, Microsoft SQL Server 2005, que tiene un precio de 1.995 dólares [14].

Para la planificación de las tareas necesarias para la realización del sistema, se utilizó la herramienta Microsoft Project 2010, la que tiene un costo de 599 dólares [15].

El sistema operativo ocupado es Windows 7 Ultimate y venía con los computadores, por lo tanto, se obvian los precios.

Las horas hombre serán valoradas en \$3.000, suponiendo que el mes tiene 30 días, dejando de lado los sábados y domingos (8 días), serían 22 los días trabajados por mes y trabajando 4 horas diarias, esto daría el valor de \$528.000 al mes.

### 2.3.4.1 Costos de software

Para el desarrollo del sistema y el cumplimiento de las definiciones formales de un sistema de control, las tecnologías utilizadas son las que dispongan de mejor funcionalidad, los sistemas de ofimática, como: Microsoft Word y Excel, las suites de diseño como: Microsoft Visio y planificación como: Microsoft Project. Y por último, las herramientas de codificación como: Microsoft Visual Studio y SQL Server, poseen un costo total de \$2.704.389 (calculando el valor del dólar a \$676, visto el 21/03/2016), que se considerará al inicio del proyecto.

Tabla 2.1: Costos software implementación de proyecto.

<b>Software</b>	<b>Monto</b>
Microsoft Office 2010 Home and Student	\$72.643
Microsoft Visio 2010	\$337.324
Microsoft Project 2010 Professional	\$404.924
Microsoft Visual Studio 2010 Professional	\$621.913
Microsoft SQL Server 2005 Standart Edition	\$1.348.620
Holgura(25% del precio total)	\$540.878

### 2.3.4.2 Costos de hardware

Con respecto al hardware, el sistema será una aplicación cliente-servidor, el cual estará alojado en un servidor local, correspondiente al computador de los desarrollares para luego ser implementado en forma final en la cooperativa de agua potable. En resumen, el costo asociado al hardware por parte del cliente será en total \$553.135, mostrándose detalladamente estos en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2: Costos hardware implementación de proyecto.

Nombre de hardware	Descripción	Monto
Gear® SLIM-60i	Corresponde al computador que la cooperativa deberá adquirir para la implementación de la base de datos en este.	\$159.990
Genius Combo USB Teclado + Mouse KM-200	Corresponde a los periféricos para utilizar el servidor.	\$9.790
Monitor LG Led 16" 16M35	Corresponde al monitor a utilizar para el servidor.	\$49.990
Samsung NP305V4A-S01CL	Valor inicial \$399.990, si dividimos eso en la vida útil (6 años), según lo que indica el SII [17], obtenemos la depreciación por años que nos da un valor de \$99.998 anual, costo de duración del proyecto (1 año).	\$66.665
Toshiba Sattelite C50-B	Valor inicial \$379.990, si dividimos eso en la vida útil (6 años), según lo que indica el SII [17], obtenemos la depreciación por año lo que nos da un valor de \$94.750 anual, costo de duración del proyecto (1 año).	\$63.332
Impresora Laser Phaser B&N 3020V marca Xerox	Corresponde a la impresora utilizada para las impresiones de informes y documentación para el cliente.	\$27.990
Holgura	Se aplicará un 25% de holgura al costo de hardware, debido a posibles subidas de precios.	\$110.627

### 2.3.4.3 Horas hombre

El desarrollo del sistema será por parte de dos estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, por lo que el costo de los desarrolladores sería de \$528.000 mensuales, trabajando media jornada.

Considerando un sueldo estimativo según las horas de trabajo mensuales, teniendo en cuenta que no se considera el 100% de tiempo para el desarrollo del proyecto. Además de considerar una duración del proyecto de 9 meses, los sueldos serían los siguientes:

Tabla 2.3: Costo horas hombre.

Número de trabajadores	Descripción	Monto
2	2x4x22x\$3.000=\$528.000 mensuales. Valor Hora Hombre: \$3.000 Horas Diarias Trabajadas: 4 hr. Meses de Trabajo: 8 + 1 de holgura	\$4.752.000

#### 2.3.4.4 Costos fijos

Las reuniones con el cliente, que en este caso es la cooperativa de agua potable, tienen un costo de traslado, que es el pago de los pasajes a los analistas del proyecto.

El desarrollo del sistema implica la utilización de equipos, por lo cual se genera un consumo de luz eléctrica para el funcionamiento de estos.

La entrega de informes, tanto de avance como final para la universidad y la entrega de documentación al cliente, generan un costo en hojas de papel y tinta para la impresora.

Todos los costos anteriormente mencionados suman un total de \$12.625 y los podemos ver identificados en la Tabla 2.4, que se muestra a continuación.

Tabla 2.4: Costos fijos.

Nombre de costo	Descripción	Monto
Pasajes mensuales	Se considera el costo de los pasajes de Valparaíso a Ventanas. 2x700=\$1.400 por persona. Valor de pasaje estudiante \$700. Número de viajes: 2.	\$2.800
Luz Mensual	Se considerará para este costo el uso de dos notebooks para el desarrollo del sistema y una impresora para los informes.	\$2.500
Hojas de papel	Se detalla el costo total de hojas utilizadas en el proyecto. Valor resma de hojas: \$2.400 Numero de resmas: 2	\$4.800
Holgura	Se aplicará un 25% de holgura a los costos fijos, debido a posibles subidas de precios.	\$2.525

#### 2.3.4.5 Total costos mensuales

Los costos identificados mes a mes varían según la etapa del proyecto, ya que el primer mes se considera el costo del software utilizado para la realización del sistema.

Los primeros siete meses más el último mes se consideran como costo de hardware el valor de los notebooks depreciados en un año. Y el octavo mes se considera como costo de hardware el valor de los notebooks más el valor del hardware necesario para la puesta en marcha.

Se describen a continuación todos los costos generados mes a mes durante los 9 meses de duración del proyecto.

Tabla 2.5: Total costos mensuales.

<b>Mes</b>	<b>Costos involucrados</b>	<b>Total</b>
1	Costo Hardware, costo software, horas hombre, costos fijos.	\$3.267.361
2	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
3	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
4	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
5	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
6	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
7	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
8	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$881.172
9	Costo Hardware, horas hombre, costos fijos.	\$562.972
Total		\$8.089.337

Con el estudio anterior se ha podido deducir el precio del proyecto, correspondiente a \$8.089.337 considerando tanto los materiales de trabajo, como las horas hombre invertidas en este.

#### **2.3.4.6 Recuperación de la inversión por parte de la CAPOVEN**

El costo total del proyecto es de \$8.089.337 los cuales se verán recuperados a partir del ahorro que se generará mes a mes. A continuación, se muestra el detalle de ahorro que generará la CAPOVEN con el uso del sistema en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6: Recuperación de la inversión.

<b>Tipo de ahorro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto mensual</b>
Sueldo secretaria	El sueldo de una secretaria ya no será necesario ya que el volumen de trabajo que se realiza en la cooperativa de agua disminuirá considerablemente con la implementación del sistema	\$350.000
Luz	Se consideró el ahorro de luz tanto para los equipos e impresoras utilizadas para la impresión de estado de cuentas y certificados de consumo.	\$2.800
Toner de impresora	Con tantos estados de cuenta y certificados que se imprimen en la cooperativa se ahorrarán un toner cada año.	\$28.000
Hojas	Estas hojas son utilizadas para imprimir los estados de cuenta y certificados de consumo de los clientes. Considerando 2 resmas mensuales	\$4.800

Este estudio se muestra en la siguiente tabla y se basó en la utilización del método Pay back (período de recupero), para conocer cuando se podrá recuperar la totalidad de la inversión del proyecto por parte de la CAPOVEN.

Tabla 2.7 Flujos de recuperación de la inversión.

Mes	Flujo	Flujo acumulativo
0	\$0	-\$8.089.337
1	\$359.933	-\$7.729.404
2	\$359.933	-\$7.369.471
3	\$359.933	-\$7.009.538
4	\$359.933	-\$6.649.605
5	\$359.933	-\$6.289.672
6	\$359.933	-\$5.929.739
7	\$359.933	-\$5.569.806
8	\$359.933	-\$5.209.873
9	\$359.933	-\$4.849.940
10	\$359.933	-\$4.490.007
11	\$359.933	-\$4.130.074
12	\$359.933	-\$3.770.141
13	\$359.933	-\$3.410.208
14	\$359.933	-\$3.050.275
15	\$359.933	-\$2.690.342
16	\$359.933	-\$2.330.409
17	\$359.933	-\$1.970.476
18	\$359.933	-\$1.610.543
19	\$359.933	-\$1.250.610
20	\$359.933	-\$890.677
21	\$359.933	-\$530.744
22	\$359.933	-\$170.811
23	\$359.933	\$189.122
24	\$359.933	\$549.055
Inversión inicial		\$8.089.337
Año ultimo flujo negativo		22
Último flujo acumulado negativo		-\$170.811
Flujo no acumulado del año siguiente		\$359.933
PR (años)		$22 + 170.811 / 359.933 = 22,474$ años

En la Figura 2.4 se muestra la recuperación de la inversión, donde se muestra que al mes 23 se recupera la totalidad de lo invertido para el sistema.

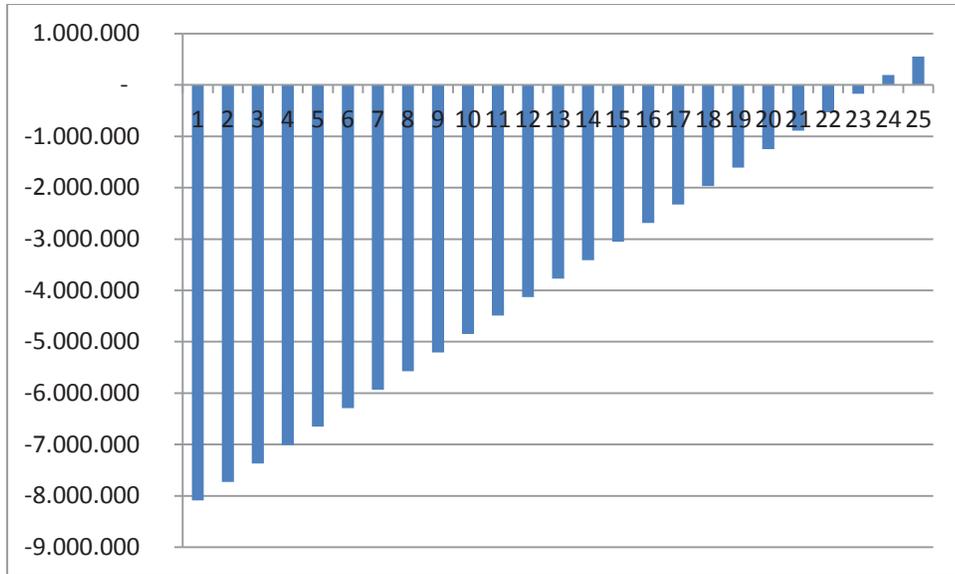


Figura 2.4 Recuperación de la inversión, elaboración propia.

### 2.3.4.7 Análisis mediante VAN

Con el objetivo de evaluar el proyecto mediante un indicador para tener una visión más precisa acerca de si es este conveniente o no, se evalúa según el método VAN. Primeramente, se definen las variables a considerar para el análisis que son la inversión inicial, que considera los costos de los notebooks considerados para el desarrollo y el software necesario para el desarrollo del proyecto.

Además, se consideran las variables como la duración del proyecto y la TRMA que fue definida por la tasa de captación a 30 días de una entidad bancaria [16], la cual regula esta tasa en un 18%.

Los valores de estas variables están presentes en la siguiente tabla:

Tabla 2.8: Variables del proyecto.

<b>Inversión inicial</b>	\$2.358.259
<b>TRMA</b>	18%
<b>Duración del proyecto</b>	9 meses

A continuación, en la Tabla 2.9, se puede observar los resultados del análisis con las variables anteriormente nombradas.

Tabla 2.9: Análisis mediante método VAN.

Mes	Ingresos	Egresos	Efectivo neto
1	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
2	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
3	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
4	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
5	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
6	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
7	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
8	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
9	\$359.933	\$636.789	-\$276.856
VAN			-\$3.549.576

Evaluable el VAN del proyecto se puede deducir que el proyecto no es conveniente en los meses evaluados, ya que la inversión no produciría ganancias sobre de la rentabilidad exigida.

## 2.4 Análisis de riesgos

El análisis de riesgo es el proceso de planificación que identifica, mide la probabilidad de los riesgos potenciales y el impacto en la cooperativa, si aquella amenaza ocurriera.

Lo importante es identificar los posibles riesgos, los cuales podrían estar presentes en el proyecto, junto a ellos se debe mencionar su plan de mitigación, que consta de la estrategia para reducir el impacto del riesgo. Lo anteriormente mencionado se puede visualizar en las siguientes tablas.

Además, se debe señalar un plan de contingencia que consiste en abordar acciones en caso de que ocurriera el riesgo y su cuantificación en dinero del mismo.

Cabe destacar que existe un método llamado VAR [18] para la cuantificación en dinero del riesgo, pero este método no lo utilizaremos, ya que en el alcance del proyecto no se estipula un estudio tan detallado de riesgos.

A continuación, se identifica uno de los riesgos más comunes en los proyectos, debido a que puede presentarse por múltiples motivos.

Tabla 2.10: Cambios en los requerimientos.

<b>Riesgo</b>	<b>Cambio en los requerimientos</b>
Efecto	Catastrófico
Probabilidad	Alta
Plan de Mitigación	El cliente deberá firmar un documento con los requerimientos identificados.
Plan de Contingencia	Redefinir las tareas y fechas de la planificación, además analizar el impacto que tendrían en el proyecto.
Cuantificación en dinero	Se estima un periodo de desarrollo de los requerimientos como máximo de 1 mes. Se estiman gastos administrativos del mismo tiempo mencionado anteriormente.  Sueldos: \$1.100.000 Administración: \$200.000 Total: \$1.300.000

Al intentar integrar un sistema nuevo, se puede fallar en este objetivo, ya sea por el desconocimiento de cómo usarlo, o la poca visión de los beneficios que este trae consigo.

Tabla 2.11: No interés por parte de la organización en usar el sistema.

<b>Riesgo</b>	<b>No interés por parte de la organización en usar el sistema</b>
Efecto	Serio
Probabilidad	Media
Plan de Mitigación	Darle a conocer al cliente u organización, en base a investigaciones y resultados, los beneficios que se obtendrán al contar con la herramienta a desarrollar.
Plan de Contingencia	Se fomentará el uso de la herramienta con sesiones de capacitación a los usuarios del sistema
Cuantificación en dinero	Se estima un periodo de capacitación para el cliente, este consistirá en enseñarle al cliente a utilizar el sistema, además se realizarán estudios para reflejar los beneficios que traerá el sistema.  3 días de capacitación: \$68.750 Estudios de beneficios: \$34.375

El hacer una buena elección de la herramienta a utilizar es un punto importante a considerar, si bien ocurriera, al contrario, se podría retrasar el proyecto o quizás hasta fallar por no poder terminarlo como estaba planeado.

Tabla 2.12: Conflictos en la elección de herramientas para el desarrollo.

<b>Riesgo</b>	<b>Conflictos en la elección de herramientas para el desarrollo</b>
Efecto	Tolerable
Probabilidad	Baja
Plan de Mitigación	Elegir la tecnología de desarrollo entre el grupo de trabajo.
Plan de Contingencia	Establecer tecnologías conocidas por los desarrolladores del sistema
Cuantificación en dinero	Se estima un periodo de adaptación para los desarrolladores que no sepan utilizar las herramientas escogidas.  2 semanas de capacitaciones: \$275.000

Si no se sigue la planificación de la manera que estaba definida el proyecto podría llegar a ser inmanejable en cuanto a tiempo.

Tabla 2.13: Incumplimiento de hitos de acuerdo a la planificación de trabajo.

<b>Riesgo</b>	<b>Incumplimiento de hitos de acuerdo a la planificación de trabajo</b>
Efecto	Crítico
Probabilidad	Alta
Plan de Mitigación	Realización de una carta Gantt con las tareas minuciosamente divididas y resaltar las fechas críticas.
Plan de Contingencia	Agilizar y definir nuevos hitos que midan el avance luego del fracaso anterior. Con objetivos a corto plazo.
Cuantificación en dinero	Se estima la realización de constantes revisiones de la planificación, además de invertir más tiempo en esta tarea.  Planificación extensa y revisiones: \$137.500

Según estadísticas [19], muchas veces se falla en la construcción de software debido a que el equipo encargado de este no comprendió correctamente como debía construirse este.

Tabla 2.14: Desconocimiento del tema a desarrollar por parte del equipo de trabajo.

<b>Riesgo</b>	<b>Desconocimiento del tema a desarrollar por parte del equipo de trabajo</b>
Efecto	Crítico
Probabilidad	Media
Plan de Mitigación	Se realizarán reuniones semanales con el cliente, con el fin de tener un completo dominio sobre el tema.
Plan de Contingencia	Se integrará más al cliente en el proceso de desarrollo, mostrándole el avance inmediato de los prototipos realizados.
Cuantificación en dinero	<p>Se estiman inversiones en reuniones para aclarar todo lo involucrado con el proyecto.</p> <p>Para esto se estimó una hora perdida de trabajo para participar de la reunión, considerando como integrantes de la reunión al gerente, las dos secretarías y los dos desarrolladores.</p> <p>Valor estimado de hora de trabajo: \$4.000                      Cantidad de reuniones mensuales: 4 reuniones                      Asistentes a la reunión: 5 personas</p> <p>Reuniones: \$80.000</p>

La cooperativa de agua potable, al trabajar con una gran cantidad de clientes, debe tener un sistema rápido y que responda de manera efectiva.

Tabla 2.15: Pobre rendimiento en calidad y tiempo de respuesta de los servicios web.

<b>Riesgo</b>	<b>Pobre rendimiento en calidad y tiempo de respuesta de los servicios web</b>
Efecto	Serio
Probabilidad	Alta
Plan de Mitigación	Se debe realizar un análisis detallado de las técnicas de optimización disponibles.
Plan de Contingencia	Se vuelve a iterar sobre la fase de construcción y pruebas del sistema para obtener mejores resultados.
Cuantificación en dinero	<p>Se estima una mejora en hardware para los servidores utilizados.</p> <p>Memoria RAM: \$79.990                      Procesador: \$109.990                      Placa Madre: \$119.000                      Total: \$308.980</p> <p>Los precios son estimados y se tomó una referencia desde pcfactory.cl con fecha 21/03/2016</p>

## 2.4.1 Gestión de riesgos

A continuación, se define la gestión de riesgos, indicando en que afectaría al proyecto si ocurrieran, estos involucran a la cooperativa y a los desarrollares.

El primer riesgo a considerar es que el cliente proponga un cambio en los requerimientos definidos.

Tabla 2.16: Gestión riesgo cambio en los requerimientos.

<b>Impacto en la empresa</b>	Podría provocar un retraso en la entrega estimada del proyecto, ya que en el caso de tener que agregar o eliminar requerimientos establecidos, se debe reconstruir la planificación y hacer un análisis de los nuevos requerimientos.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	Tiene un gran impacto para el desarrollo del sistema, debido a que cambiar un requerimiento puede requerir modificar la base de datos establecida, identificar nuevas relaciones y rediseñar el sistema para que el cambio sea modificado correctamente sin tener consecuencias en otras funciones de este.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	Se debe definir la base de datos a utilizar por la función, así como las relaciones que deben tener los datos con las otras funciones de este. Se debe diseñar la pantalla y generar un nuevo código, dependiendo del tamaño del cambio se debe redefinir la planificación que se tenía.

Por otro lado, también puede suceder que por parte de la cooperativa no se tenga el interés de usar el sistema desarrollado.

Tabla 2.17: Gestión riesgo no interés por parte de la organización en usar el sistema.

<b>Impacto en la empresa</b>	En el caso de no usar el sistema de gestión, resultaría difícil llevar un control de gestión de la organización. Como así también la producción de las boletas y facturas para los clientes, debiéndose realizar a mano, lo que para todos las secretarias es complicado y sería mucho el tiempo invertido en generarlas. Así como también no existiría control de los dineros que entran, salen o falta por recaudar.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	Ralentizaría los procesos de prueba, por ende, el levantamiento del sistema en la cooperativa, produciendo un aumento del tiempo estimado para el proyecto.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	En el caso de que no exista interés de usarlo por su complejidad, se debería rediseñar el sistema para facilitarle el uso al usuario, así su comprensión e interés por usar éste aumente. Demostrando los beneficios que trae consigo su uso.

Una mala elección de la herramienta para el desarrollo del sistema por parte de los desarrolladores, puede provocar distintos impactos, los cuales se definen en la Tabla 2.18.

Tabla 2.18: Gestión riesgo conflictos en la elección de herramientas para el desarrollo.

<b>Impacto en la empresa</b>	Existiría un retraso en la entrega del proyecto, ya que independientemente de la decisión, sea elegir otra herramienta para el desarrollo o capacitación sobre la actual, se produciría un retraso en la planificación establecida.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	Destinar horas extras para poder dar solución de manera rápida y efectiva. El compromiso de trabajo con la cooperativa debe tratar de cumplirse, por ende, el tiempo para la capacitación debe ser aparte del tiempo de desarrollo. Provocaría pérdidas de dinero, ya que el valor de capacitación debe correr por parte de los mismos desarrolladores.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	Una opción es redefinir la herramienta a utilizar lo que resultaría en una construcción nueva del sistema. Otra opción es realizar una capacitación de la opción tomada, con esto el trabajo avanzado se mantendría, debiendo los desarrolladores aplicar los conocimientos obtenidos en la construcción del sistema.

La planificación del proyecto no siempre se sigue a cabalidad, lo cuál puede traer consigo consecuencias tanto para los desarrolladores, como para los clientes.

Tabla 2.19: Gestión riesgo incumplimiento de hitos de acuerdo a la planificación.

<b>Impacto en la empresa</b>	Existiría un retraso en la entrega del proyecto, ya que se debería re planificar el proyecto, produciendo un retraso en el tiempo estimado.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	En el caso de querer entregar el proyecto a tiempo, se debe aumentar la carga, debiendo minimizar el tiempo de desarrollo para poder disminuir el tiempo restante, o aumentando el tiempo de trabajo considerado.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	Requiere adecuar y realizar un nuevo análisis acerca de los tiempos destinados a las tareas a realizar, así poder establecer un tiempo que sea realmente cumplible de acuerdo a las necesidades de los desarrolladores.

El sistema a desarrollar puede haber sido entendido de distinta manera por los desarrolladores, por lo que no se lograría lo deseado con aquello.

Tabla 2.20: Gestión riesgo desconocimiento del tema a desarrollar.

<b>Impacto en la empresa</b>	Debe destinar más reuniones con los desarrolladores para poder establecer de manera correcta lo que desea.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	Puede provocar que lo desarrollado se pierda, ya que no era lo que realmente se debía hacer, debiendo re planificar el desarrollo, para así poder establecer tiempos correctos.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	Se debe re planificar el proyecto, además definir correctamente el trabajo a realizar, así asegurar que sea entendido por todos los desarrolladores.

El sistema debe responder en tiempos adecuados para la organización, para así no entorpecer el trabajo de esta, y que el sistema sea realmente una herramienta que facilite el trabajo diario de la cooperativa.

Tabla 2.21: Gestión riesgo pobre rendimiento y tiempo de respuesta del sistema.

<b>Impacto en la empresa</b>	Provocarían retraso en las actividades diarias de la cooperativa, ya que el sistema no respondería en los tiempos necesarios, provocando que la organización se encuentre insatisfecha con el sistema desarrollado.
<b>Impacto para los desarrolladores</b>	Deberán destinar un tiempo adicional para el análisis, mejoramiento y pruebas del servidor para poder lograr que este si responda como se desea.
<b>Trabajo Informático para producirlo</b>	Se debe modificar el servidor actual, para poder mejorar las prestaciones de este, así mejorar el rendimiento y tiempos de respuesta del sistema.

## 2.5 Requerimientos generales

A continuación se muestran los requerimientos funcionales y no funcionales de los distintos módulos que tendrá el sistema.

### 2.5.1 Requerimientos funcionales del módulo clientes

En la siguiente tabla se nombran y enumeran los requerimientos funcionales del módulo cliente, estando estos en su mayoría relacionados a consultas de información relevante.

Tabla 2.22 Requerimientos funcionales módulo gestión de clientes.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
RF01	El cliente deberá poder consultar el estado de su cuenta de agua.
RF02	El cliente deberá poder ver sus datos personales.
RF03	El cliente tendrá la opción de ver cuentas impagas.
RF04	Cada usuario de la página tendrá un usuario y contraseña única.
RF05	El cliente tendrá la posibilidad de efectuar reclamos dentro de la página web.

## 2.5.2 Requerimientos funcionales del módulo gestión de cuentas

Siendo que el módulo para gestionar las cuentas es uno de los más importantes podemos ver identificados los requerimientos funcionales pertenecientes a esta en Tabla 2.23, con su respectiva numeración.

Tabla 2.23 Requerimientos funcionales módulo gestión de cuentas.

Código	Descripción
RF06	La secretaria podrá ingresar el consumo de agua de un determinado cliente, medido en metros cúbicos (m3).
RF07	La secretaria podrá ingresar un porcentaje de descuento por cliente.
RF08	La secretaria será capaz de generar boletas de pago.
RF09	La secretaria podrá generar reporte de corte o reposición de servicio.
RF10	La secretaria será la única que podrá ingresar clientes al sistema.
RF11	La secretaria será capaz de eliminar un cliente del sistema.
RF12	La secretaria podrá modificar los datos de los clientes.
RF13	La secretaria deberá ser capaz de ver los estados de cuenta de los clientes.
RF14	El sistema debe tener la opción de abonar dinero a cuenta de algún cliente.
RF15	La secretaria podrá anular boletas generadas en el sistema.
RF16	La secretaria podrá obtener certificados de pago de un año completo para uso de algún cliente.
RF17	La secretaria deberá poder ingresar una cuenta pagada por el cliente, ya sea en efectivo o por depósito bancario.
RF18	La secretaria podrá seleccionar si un cliente es socio (exento de IVA) o cliente normal (afecto de IVA).
RF19	El sistema deberá generar una alerta de corte si algún cliente tiene su cuenta impaga por dos meses.
RF20	La secretaria podrá generar boletas de todos los clientes por sector.

## 2.5.3 Requerimientos funcionales del módulo trabajadores

A continuación, se presentan los requerimientos funcionales, los cuales están orientados a llevar un registro de los trabajos.

Tabla 2.24 Requerimientos funcionales módulo gestión de trabajadores.

Código	Descripción
RF21	El gerente podrá ingresar trabajadores al sistema.
RF22	El gerente podrá eliminar trabajadores del sistema.
RF23	El gerente podrá modificar datos de los trabajadores.
RF24	La secretaria podrá generar órdenes de trabajo.
RF25	La secretaria podrá ingresar al sistema trabajos realizados por los trabajadores en terreno.

## 2.5.4 Requerimientos funcionales del módulo gerencial

Los requerimientos funcionales para el módulo gerencial se enumeran e identifican en Tabla 2.25.

Tabla 2.25 Requerimientos funcionales módulo gestión de trabajadores.

Código	Descripción
RF26	El gerente podrá revisar el monto total en dinero recaudado en el mes.
RF27	El gerente podrá revisar el pago de las remuneraciones de los trabajadores.
RF28	El gerente tendrá un gráfico en el cual vera una estadística de consumo por año.
RF29	El gerente podrá ver el total de consumo en metros cúbicos por día y mes.
RF30	El gerente podrá registrar gastos diarios (caja chica).

## 2.5.5 Requerimientos no funcionales

Para finalizar, en la Tabla 2.26, se pueden identificar los requerimientos no funcionales del sistema.

Tabla 2.26 Requerimientos no funcionales.

Código	Descripción
RNF01	Los botones no deben ser muy grandes dentro de la página web.
RNF02	El sistema web deberá tener los colores de acuerdo al logo de la cooperativa.
RNF03	La página web se desarrollará en lenguaje C#.
RNF04	El sistema se desarrollará con la herramienta Microsoft Visual Studio 2010.
RNF05	Se utilizará el motor de base de datos Microsoft SQL Server 2005.
RNF06	La programación se realizará basándose en el modelo de tres capas (datos, negocio, presentación).

## 2.6 Casos de uso

En esta sección se presentarán los casos de usos del sistema a desarrollar, mostrando de qué manera los distintos actores (Gerente, Secretaria, Cliente) interactúan con el sistema.

### 2.6.1 Caso de uso general

A continuación, se presenta el caso de uso general, cuya finalidad se caracteriza por un alto nivel de abstracción, se pueden apreciar pocos procesos que engloban una variedad de funcionalidades se irán refinando caso a caso.

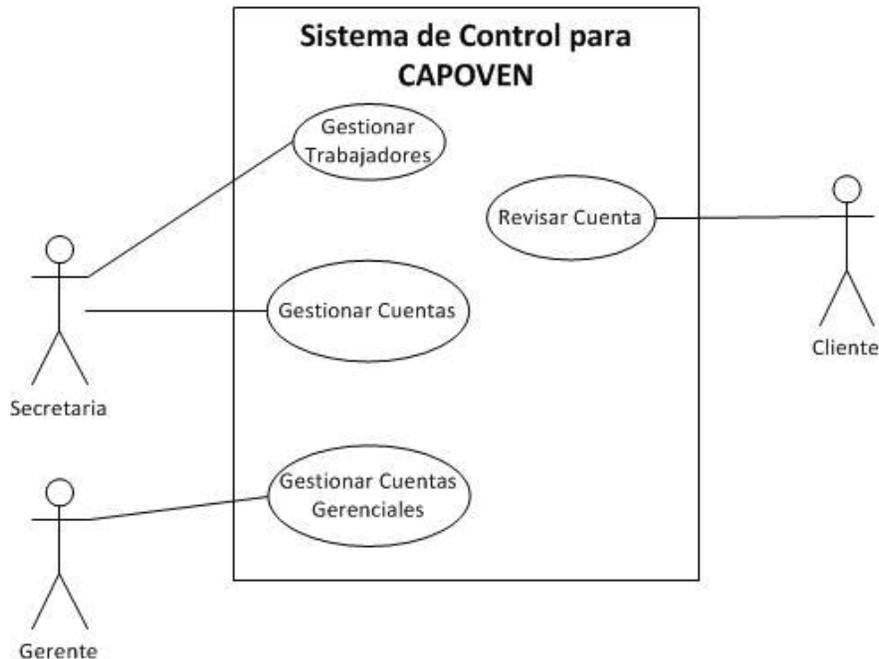


Figura 2.5 Caso de uso general, elaboración propia.

Para más detalle de la expansión del caso de uso general observado en la Figura 2.5 revisar en el anexo A y sus respectivos casos de usos narrativos en el anexo B.

## 3 Diseño

Ahora, en este capítulo se detalla el diseño que adoptará el sistema de control para CAPOVEN, donde se muestra la metodología de desarrollo, la arquitectura, tecnologías y herramientas y módulos a desarrollar.

### 3.1 Paradigma orientado a objetos (OO)

Independientemente de que este paradigma presenta una mayor cantidad de adeptos en cuestión de proyectos realizados y posea una mayor tendencia y proyección que las otras tecnologías (las cuales no serán mencionadas debido a su ausencia en el desarrollo del proyecto), se ha seleccionado este, debido a diferentes factores que han influido en la decisión de optar por esta alternativa:

- El atractivo intuitivo de la orientación a objetos es que proporciona conceptos y herramientas con las cuales se modela y representa el mundo tan real tan fielmente como sea posible. Estos conceptos y herramientas orientados a objetos son tecnologías que permiten que los problemas del mundo real sean expresados de modo fácil y natural.
- Las técnicas orientadas a objetos proporcionan mejoras y metodologías para construir sistemas de software complejos a partir de unidades de software modularizado y reutilizable.
- La implementación de la orientación a objetos permite como resultado manipular con mayor facilidad grandes sistemas como pequeños sistemas. Lo que permite que estos sean fiables, flexibles, de fácil mantención y capaces de evolucionar para cumplir las necesidades del cambio.
- La orientación a objetos trata de cubrir las necesidades de los usuarios finales, así como las propias de los desarrolladores de productos software. Estas tareas se realizan mediante la modelización del mundo real.

El paradigma orientado a objeto se muestra en la Figura 3.1.

#### 3.1.1 Ventajas de la metodología orientada a objetos

Las ventajas de utilizar la metodología orientada a objetos son:

- Reutilización. Las clases están diseñadas para que se reutilicen en muchos sistemas. Para maximizar la reutilización, las clases se construyen de manera que se puedan adaptar a los otros sistemas. Un objetivo fundamental de las técnicas orientadas a objetos es lograr la reutilización masiva al construir el software.
- Estabilidad. Las clases diseñadas para una reutilización repetida se vuelven estables, de la misma manera que los microprocesadores y otros chips se hacen estables.
- El diseñador piensa en términos del comportamiento de objetos y no en detalles de bajo nivel. El encapsulamiento oculta los detalles y hace que las clases complejas sean fáciles de utilizar.

- Se construyen clases cada vez más complejas. Se construyen clases a partir de otras clases, las cuales a su vez se integran mediante clases. Esto permite construir componentes de software complejos, que a su vez se convierten en bloques de construcción de software más complejos.
- Integridad. Las estructuras de datos (los objetos) sólo se pueden utilizar con métodos específicos. Esto tiene particular importancia en los sistemas cliente-servidor y los sistemas distribuidos, en los que usuarios desconocidos podrían intentar el acceso al sistema.
- Mantenimiento más sencillo. El programador encargado del mantenimiento cambia un método de clase a la vez. Cada clase efectúa sus funciones independientemente de las demás.

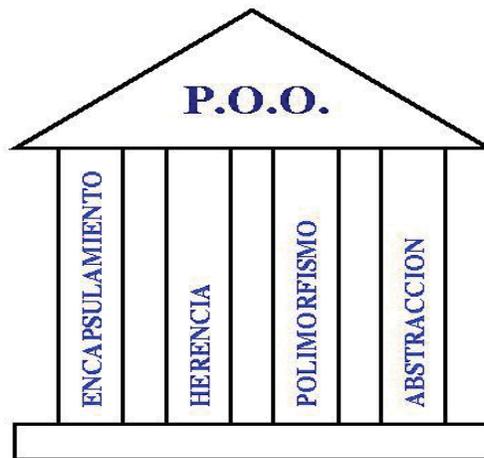


Figura 3.1 Paradigma Orientado a Objetos [21].

## 3.2 Arquitectura del sistema

La arquitectura de sistema corresponde al diseño de más alto nivel de la estructura del sistema, también establece los fundamentos para que analistas y programadores, entre otros, trabajen en una línea común, que permita alcanzar los objetivos del sistema, cubriendo todas las necesidades.

### 3.2.1 Arquitectura lógica del sistema

La Arquitectura lógica es la manera en que se organizan e integran los componentes lógicos de una solución. La elegida para el desarrollo de este proyecto es la programación por capas, la cuál es un estilo de programación en el que el objetivo principal es la separación lógica del negocio de la lógica del diseño, como ventaja principal de este estilo, es el poder llevar a cabo el desarrollo de varios niveles. En caso de que se presente algún cambio, solo se ataca el nivel requerido sin tener que revisar la totalidad del código.

En el diseño, se suelen usar las arquitecturas multinivel o programación por capas por su alta escalabilidad, debido a que pueden ampliarse con facilidad, en caso de que las necesidades aumenten o cambien, esta arquitectura de desarrollo consiste en:

### 3.2.1.1 Capa de presentación

También conocida como la interfaz de usuario, es la que presenta el sistema al usuario, por lo tanto, está en contacto directo con ellos, por lo cual debe ser amigable y fácil de utilizar, manteniendo pocas opciones de cambio para no generar confusión en el uso. El objetivo es comunicar y capturar la información del usuario en un mínimo de proceso. La comunicación de esta capa es exclusivamente con la capa de negocio.

### 3.2.1.2 Capa de negocio

Se denomina capa de negocio o lógica del negocio, ya que aquí se definen las reglas que se deben cumplir. En esta capa se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso, para ello se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para el almacenamiento o consulta de estos.

### 3.2.1.3 Capa de datos

Es en donde están alojados los datos y es la encargada de acceder a ellos. Está formada por uno o más motores de bases de datos, que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Las distintas capas de la arquitectura del sistema se pueden apreciar en la Figura 3.2.

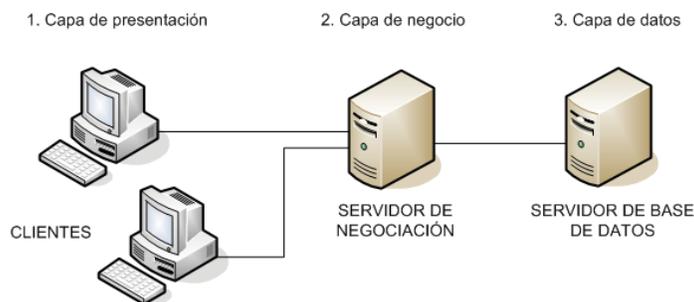


Figura 3.2 Arquitectura 3 capas [22].

## 3.3 Tecnologías y herramientas utilizadas

En el presente proyecto se utilizaron variadas herramientas, ya que para realizar este sistema se necesitaba de varias plataformas y lenguajes de programación. A continuación, se da la información de todas las herramientas utilizadas y que se manejaron mediante el desarrollo del proyecto, ya sea para documentar o para la implementación misma de éste.

### 3.3.1 Microsoft SQL Server 2005

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Microsoft SQL Server constituye la alternativa

de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

### 3.3.2 Bootstrap 3

Bootstrap es el framework de HTML, CSS y JavaScript más popular para el desarrollo de proyectos web que necesitan visualizarse también en teléfonos.

### 3.3.3 Microsoft Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio 2010 es el exhaustivo paquete de herramientas de administración del ciclo de vida de las aplicaciones para equipos. Con este paquete puede garantizar la calidad de los resultados, desde el diseño hasta la implementación. Cabe mencionar que con esta herramienta se programará el sistema de control y se utilizará el lenguaje de programación C#.

### 3.3.4 Microsoft Office 2010

Microsoft Office 2010 es una versión de la suite ofimática de Microsoft. Esta incluye compatibilidad extendida para diversos formatos de archivos, actualizaciones de la interfaz de usuario, y una experiencia de usuario refinada.

## 3.4 Módulos del sistema

El sistema de control posee distinto módulos, que conforman el sistema. A continuación, se muestran los módulos en forma de árbol, siendo los destacados en rojo, los módulos críticos. Estos módulos realizarán tareas que son vitales para el proyecto, ya que sin estas no podría funcionar la cooperativa.

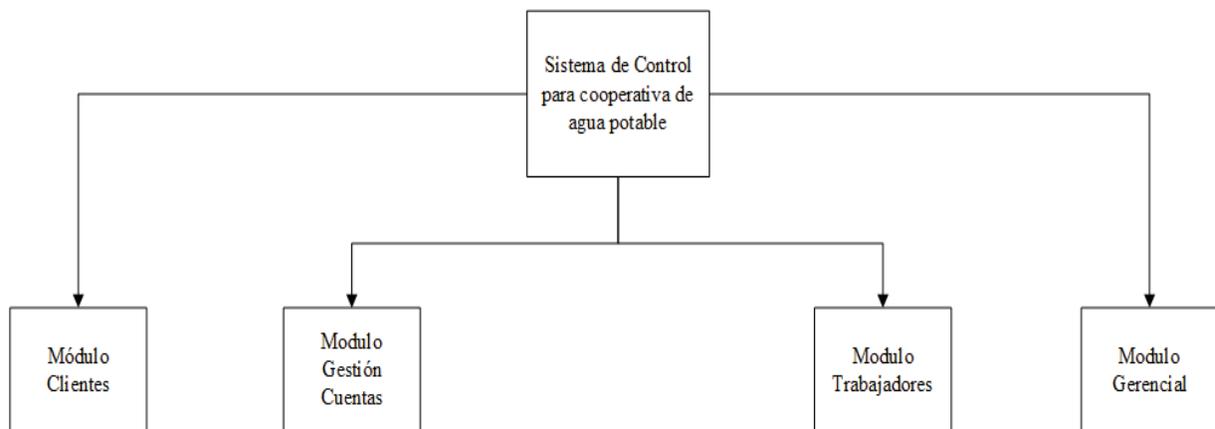


Figura 3.3 Árbol módulos del sistema, elaboración propia.

### 3.4.1 Módulo gestión de cuentas

En la Figura 3.4 se pueden visualizar las funciones asociadas al módulo encargado de la gestión de las cuentas, en esta se encuentran identificadas las funciones más importantes para

el funcionamiento del sistema, es relevante destacar que de este módulo se manejarán los datos principales.

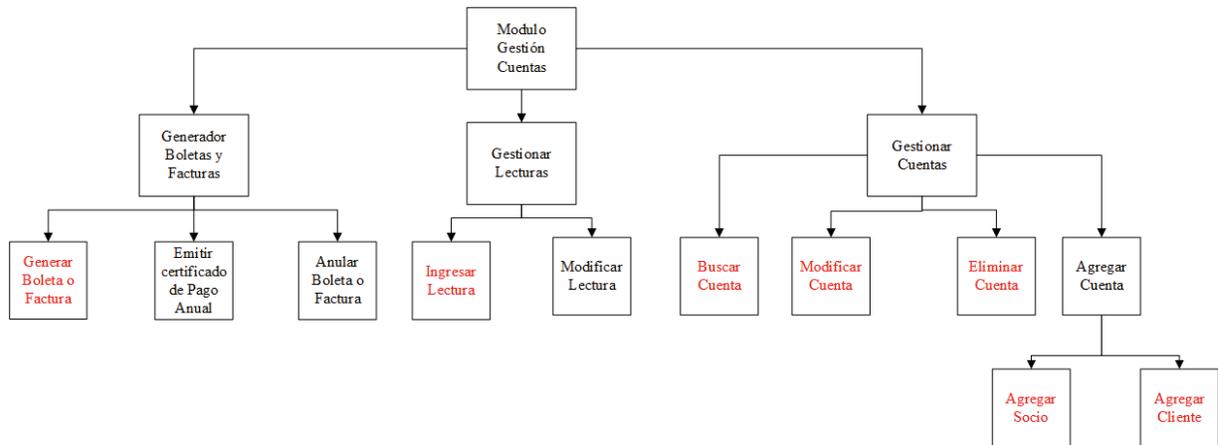


Figura 3.4 Árbol módulo gestión cuentas, elaboración propia.

### 3.4.2 Módulo trabajador

En la Figura 3.5 se visualizan las funciones asociadas al módulo trabajadores, el que tiene por objetivo manejar órdenes de trabajos y registrar si estas fueron realizadas. Además, en este modulo se realizan las tareas transaccionales que involucran a los trabajadores de la cooperativa.

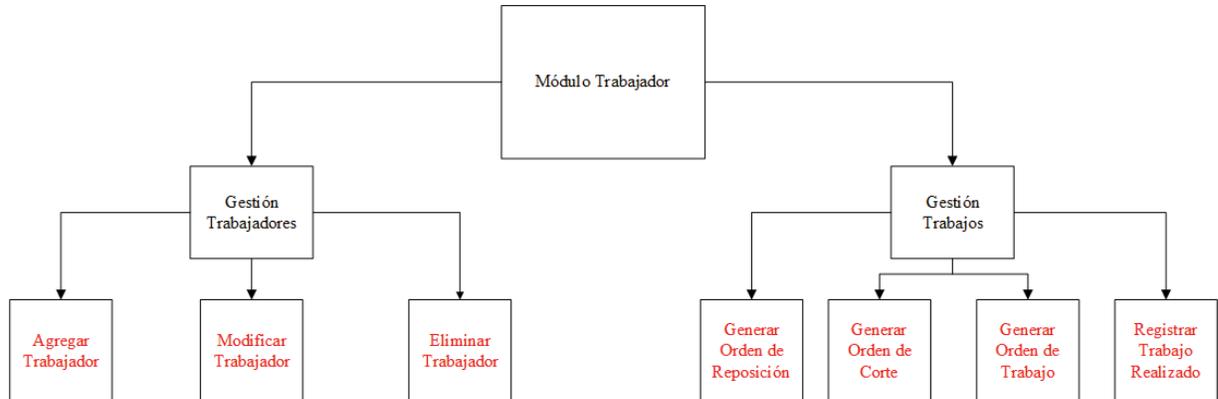


Figura 3.5 Árbol módulo trabajadores, elaboración propia.

### 3.4.3 Módulo gerencial

En la Figura 3.6 se pueden ver las funciones disponibles para la gerencia, pudiendo analizar estadísticas de la cooperativa, como llevar una cuenta de gastos que se realizan diariamente.

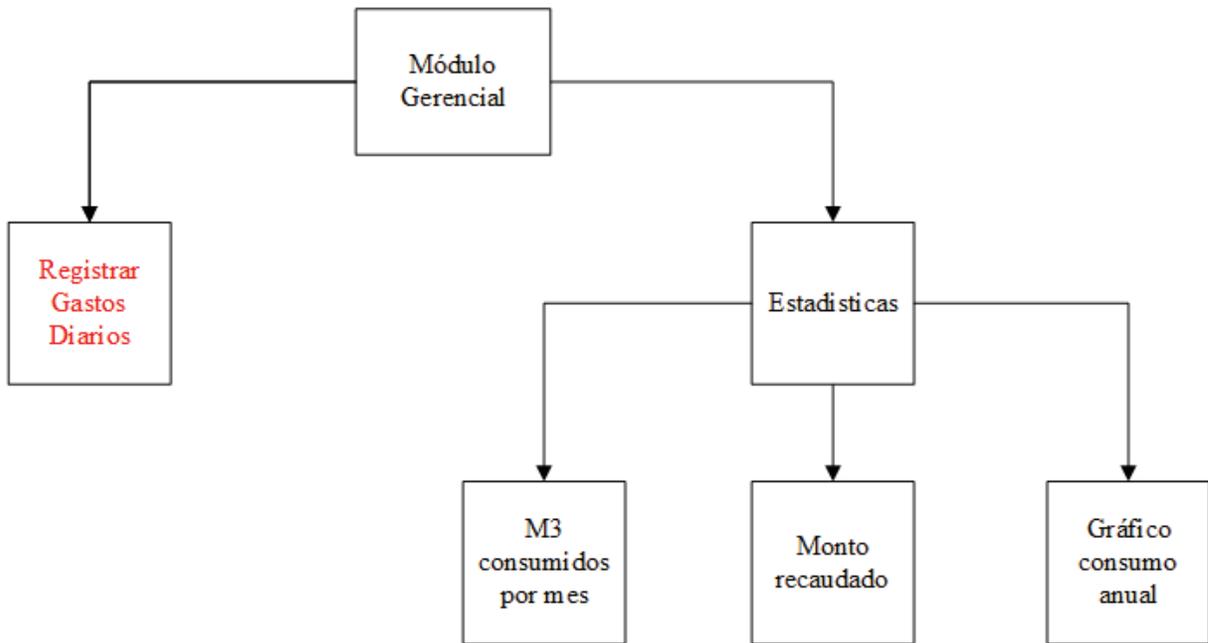


Figura 3.6 Árbol módulo gerencial, elaboración propia.

### 3.4.4 Módulo clientes

Finalmente, en la Figura 3.7 se muestran las funciones asociadas al módulo destinado a los clientes y las operaciones que estos pueden realizar, identificándose como de gran importancia que ellos puedan revisar el estado de su cuenta.

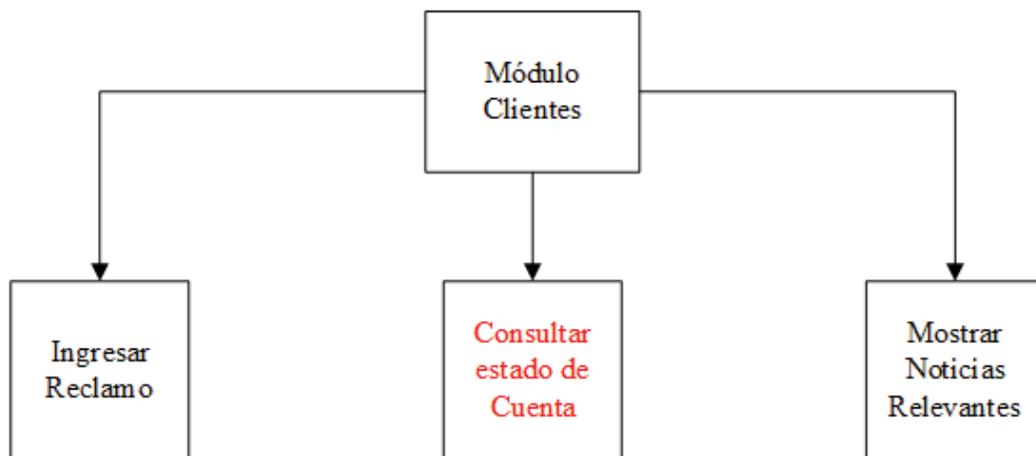


Figura 3.7 Módulo clientes, elaboración propia.

## 3.5 Modelo de datos

En este capítulo se muestra el modelo de datos del sistema de control para una cooperativa de agua potable, en la Figura 3.8 se identifican todas las entidades, atributos, relaciones y claves relacionadas con el sistema.

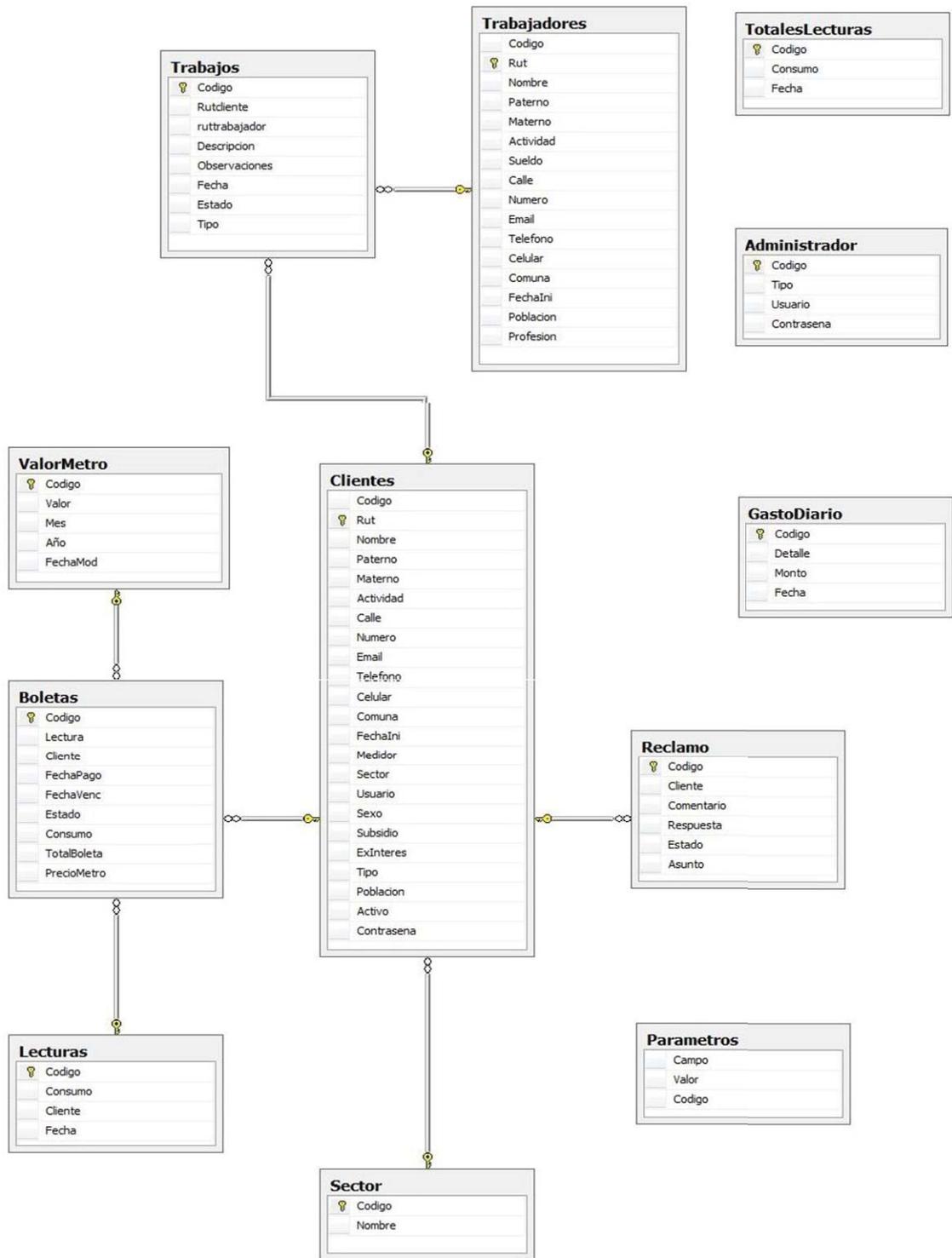


Figura 3.8 Modelo de datos, elaboración propia.

### **3.6 Modelo de clases**

Las clases del sistema son parte fundamental del desarrollo en una metodología orientada a objetos, ya que se definen todos los métodos, atributos y constructores que se utilizarán para la posterior codificación del sistema. En la Figura 3.9 se detalla el diagrama de clases correspondiente al sistema para la CAPOVEN.



## **4 Conclusión**

A continuación, se detallan las conclusiones referentes al proyecto Sistema de Control para una Cooperativa de Agua Potable. En estas se definen las conclusiones acerca del proyecto, de lo trabajado y el trabajo futuro.

### **4.1 Acerca del proyecto**

A modo de aprendizaje se dice que el tamaño o envergadura del proyecto hace reflexionar sobre la forma de trabajo por la cual se debe regir, y que un sistema no es solo programación, sino que tiene una gran documentación de por medio. Esta se ve reflejada en la especificación de requerimientos, diseño del proyecto, implementación, etc. Además por el tiempo tomado para el desarrollo del sistema y los costos que están asociados al mismo, pone a prueba el desempeño de los desarrolladores.

Dentro de todas las etapas que significó desarrollar este proyecto se pudo aprender a trabajar con nuevas tecnologías, que no eran de las cuales los desarrolladores se sentían cómodos, añadiendo también, que hubo un significativo auto-aprendizaje para lograr dominar los nuevos conocimientos y luego ponerlos en práctica.

Se logró un acercamiento al mundo laboral, ya que los desarrolladores tuvieron que trabajar con una cooperativa que poseía una problemática real, trabajando de manera exhaustiva y aprendiendo a relacionarse con los clientes.

### **4.2 Sobre trabajo realizado**

Luego de poder dar solución a la problemática presentada por la cooperativa de agua potable. En base al análisis planteado, al diseño propuesto y la implementación realizada, se pudo entregar un sistema de control que resuelve todos los problemas presentados por ellos, además de la implementación de todas las funcionalidades descritas en el análisis.

Los estudios realizados en el proceso de análisis, demuestran la factibilidad de desarrollar el proyecto, ya que existen las tecnologías, recursos económicos suficientes y conocimientos necesarios para esto.

Al haber optado por el modelo de desarrollo orientado a objetos, con el paradigma de desarrollo iterativo incremental, se ha elegido como primeros incrementos todos los módulos críticos para el desarrollo del sistema. Los siguientes incrementos son los módulos que fueron considerados como no críticos, y estos se iteraron lo largo del proyecto, aumentando las funcionalidades que abarcaba el sistema.

Se trabajó con distintas tecnologías, que la gran mayoría corresponden a Microsoft, los desarrolladores escogieron estas tecnologías, ya que tenían un leve conocimiento de éstas, que se fueron perfeccionando a lo largo del tiempo.

Toda la documentación del proceso de análisis y diseño fue dado a conocer al cliente, además de los prototipos que se fueron generando a medida que avanzaba el proyecto. Estos fueron retroalimentados para su posterior perfeccionamiento.

Satisfactoriamente se han cumplido los objetivos expuestos al inicio de este proyecto poniendo en práctica lo aprendido durante el transcurso del tiempo. Finalizando, se cumplió con la organización de las tareas que se propusieron en la planificación, entregando el sistema en su totalidad.

## **4.3 Trabajo futuro**

Si bien, se ha cumplido el propósito siempre habrá cosas que mantener, modificar o mejorar. Luego de que se ha entregado el sistema de control, surgen nuevas mantenciones que realizar, estas mantenciones traen distintas dificultades en su realización, ya que hay diferentes medidas de productividad en la etapa de desarrollo del software y la etapa de evolución del software Cabe mencionar que se consideran mantenciones en el trabajo futuro, las cuales se especifican en los siguientes puntos.

### **4.3.1 Mantenciones correctivas**

Estas mantenciones consideran los errores encontrados durante el uso del software luego del levantamiento del sistema de control, y que originan un comportamiento distinto al deseado. En el caso del proyecto, se podría dar la situación de que algunas funcionalidades del sistema de control no satisfagan de manera óptima lo que la cooperativa desea realizar.

### **4.3.2 Mantenciones preventivas**

Estas mantenciones están enfocadas en prevenir futuros errores del sistema de control y consisten en revisiones constantes del sistema para detectar posibles focos de problemas que puedan surgir en el futuro.

### **4.3.3 Mantenciones perfectivas**

Estas mantenciones consisten en las modificaciones o agregación de nuevas funcionalidades para el sistema de control. La idea principal de estas mantenciones es mejorar el sistema que hay.

### **4.3.4 Mantenciones adaptativas**

Estas mantenciones abordan los cambios en el entorno que esta el sistema de control en la cooperativa, que incluye el cambio del sistema operativo, cambio de la plataforma de hardware utilizada o, en el caso de las aplicaciones web, el cambio del navegador utilizado para el funcionamiento del sistema.

### **4.3.5 Mantenciones evolutivas**

Para finalizar, en la mantenciones evolutivas del software, se planificará y analizará un posterior desarrollo de una aplicación móvil, la cual facilitará la obtención de la información por partes de los clientes de la cooperativa de agua potable, ya que muchos de estos poseen Smartphones.

Para que toda la etapa de mantenciones se realice de la mejor manera se deben establecer procedimientos claramente definidos y estandarizados, que se basen en técnicas y

herramientas validadas. Además de todo esto hay que asignar los recursos físicos, económicos y humanos para poder realizar estos trabajos. Agregando a todo lo anteriormente mencionado, se deben implementar técnicas de calidad, tanto en el producto como en los procesos para llevar a cabo este de la mejor manera posible.

## 5 Referencias

Ahora se indicará la fuente de las imágenes utilizadas en este informe, así como también la del material de apoyo, ya sea libros u enlaces que sirvieron para el desarrollo de este sistema de control.

- [1] Informe de las naciones unidas sobre los recursos hídricos en el mundo, Unesco 2015, disponible [vía web en http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts\\_Figures\\_SPA\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf), última revisión 06/06/2016.
- [2] Sectores de Ventana que no poseen agua potable, noticia disponible [vía web en http://www.munipuchuncavi.cl/2.0/sitio10/noticias.php?subaction=showfull&id=1434568560&archive=&start\\_from=&ucat=&](http://www.munipuchuncavi.cl/2.0/sitio10/noticias.php?subaction=showfull&id=1434568560&archive=&start_from=&ucat=&), última revisión 21/03/2016.
- [3] Encuesta nacional de acceso, usos y usuarios de internet, ejecutada por Intelis, disponible [vía web en http://www.subtel.gob.cl/attachments/article/5411/Informe\\_Final\\_SUBTEL\\_UdeChile.pdf](http://www.subtel.gob.cl/attachments/article/5411/Informe_Final_SUBTEL_UdeChile.pdf), última revisión 06/06/2016.
- [4] Crecimiento tecnológico del siglo XXI, disponible [vía web en http://historiaybiografias.com/desarrollo\\_cientifico/](http://historiaybiografias.com/desarrollo_cientifico/), última revisión 21/03/2016.
- [5] Sistema Alvendi, disponible [vía web en http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/](http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/), última revisión 24/04/2015.
- [6] Sistema AdministraNet, disponible [vía web en http://www.administranet.com.ar/#&panel1-1&panel2-1](http://www.administranet.com.ar/#&panel1-1&panel2-1), última revisión 24/04/2015.
- [7] Ley 19.223, figuras penales relativas a la informática, disponible [vía web en http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30590](http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30590), última revisión 06/06/2016.
- [8] Alvendi ventana principal, disponible [vía web en http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/](http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/), última revisión 18/06/2015.
- [9] Alvendi registro de venta, disponible [vía web en http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/](http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/), última revisión 18/06/2015.
- [10] Alvendi menú de reportes, disponible [vía web en http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/](http://sistemaspaez.com/gestion-de-inventarios-con-alvendi/), última revisión 18/06/2015.
- [11] Herramienta Microsoft Office Home and Student, visto [vía web en http://www.gigaclip.cl/motor\\_generarporlinea.php?LINEA=Software%20-%20Licencias](http://www.gigaclip.cl/motor_generarporlinea.php?LINEA=Software%20-%20Licencias), última revisión 21/03/2016.
- [12] Herramienta Microsoft Visio 2010 Premium, disponible en sitio web <http://www.amazon.com/Microsoft-TSD-01040-Visio-Premium-2010/dp/B0039L6JKC>, última revisión 21/03/2016.
- [13] Herramienta Microsoft Visual Studio 2010 Professional, disponible en sitio web <http://www.amazon.com/Visual-Studio-2010-Professional-Version/dp/B0038KTO8S>, última revisión 21/03/2016.
- [14] Herramienta Microsoft SQL Server 2005 Standart Edition, disponible en sitio web <http://www.amazon.com/Microsoft-Standard-Edition-English-Processor/dp/B000BHO468>, última revisión 21/03/2016.
- [15] Precio de la herramienta Microsoft Project 2010 Professional, disponible [vía web en http://www.amazon.com/Microsoft-Project-Professional-2010-Version/dp/B0039L6JH0](http://www.amazon.com/Microsoft-Project-Professional-2010-Version/dp/B0039L6JH0), última revisión 21/03/2016.

- [16] Tasa de captación a 30 días del banco Santander, disponible vía web en <https://www.santander.cl/servicios/indicadores/indices.asp>, última revisión 22/06/2016.
- [17] Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado, disponible vía web [http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla\\_vida\\_enero.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm), última revisión 13/06/2016.
- [18] Que es el VAR y enfoques diferentes para medirlo, Julio García Villalón, Universidad de Valladolid, disponible vía web en [http://www.uv.es/asepuma/XIII/comunica/comunica\\_01.pdf](http://www.uv.es/asepuma/XIII/comunica/comunica_01.pdf), última revisión 21/03/2015.
- [19] Fracasos en proyectos de sistemas de información, visto vía web en <http://fceca.unicauca.edu.co/old/fracasos.htm>, última revisión 21/03/2016.
- [20] Modelo iterativo incremental, disponible vía web en <http://xherrera334.blogspot.es/img/iterativo.jpg>, última revisión 24/04/2015.
- [21] Paradigma Orientado a Objetos, disponible vía web en <https://javierleal.wordpress.com/2009/08/27/paradigmas-de-programacion/>, última revisión 17/06/2015.
- [22] Arquitectura 3 capas, disponible vía web en [arquitecturaencapas.blogspot.cl/2011/08/arquitectura-3-capas-programacion-po.html](http://arquitecturaencapas.blogspot.cl/2011/08/arquitectura-3-capas-programacion-po.html), última revisión 29/06/2016.

## Anexos

En esta sección se define el material suplementario al proyecto, esto no constituye parte esencial para la comprensión del proyecto, pero es importante que este material esté disponible para ayudar al conocimiento a cabalidad del sistema de control.

### A Expansión de casos de uso

En este apartado revisaremos en un nivel más bajo y detallado los casos de uso generales, dividiéndolos en otros casos de uso más específicos y también las interacciones de los distintos actores con cada uno de estos.

#### A.1 Caso de uso clientes

En este caso de uso se muestran las funcionalidades que tendrá el cliente de la cooperativa, el cual solo podrá ver su estado de cuenta, ingresar reclamos o ver sus reclamos a través del portal web.

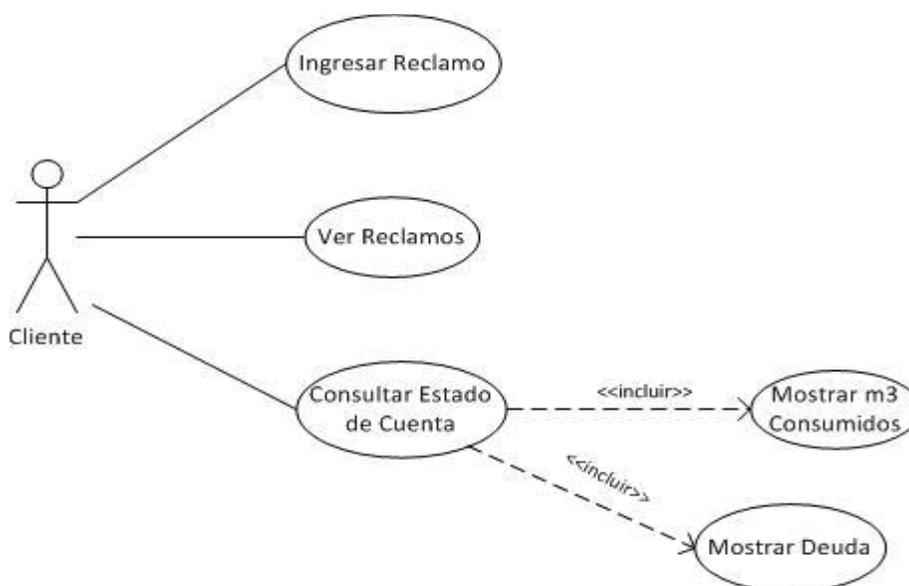


Figura A.1 Caso de uso clientes, elaboración propia.

#### A.2 Caso de uso gestionar cuentas

En el caso de uso presentado a continuación se muestran las distintas funcionalidades que se relacionan con las cuentas de agua que gestiona la cooperativa. Dentro de estas se encuentran las funciones transaccionales agregar, modificar y eliminar; además de las funciones relacionadas con las ordenes de trabajo, los cortes y reposición de servicio.

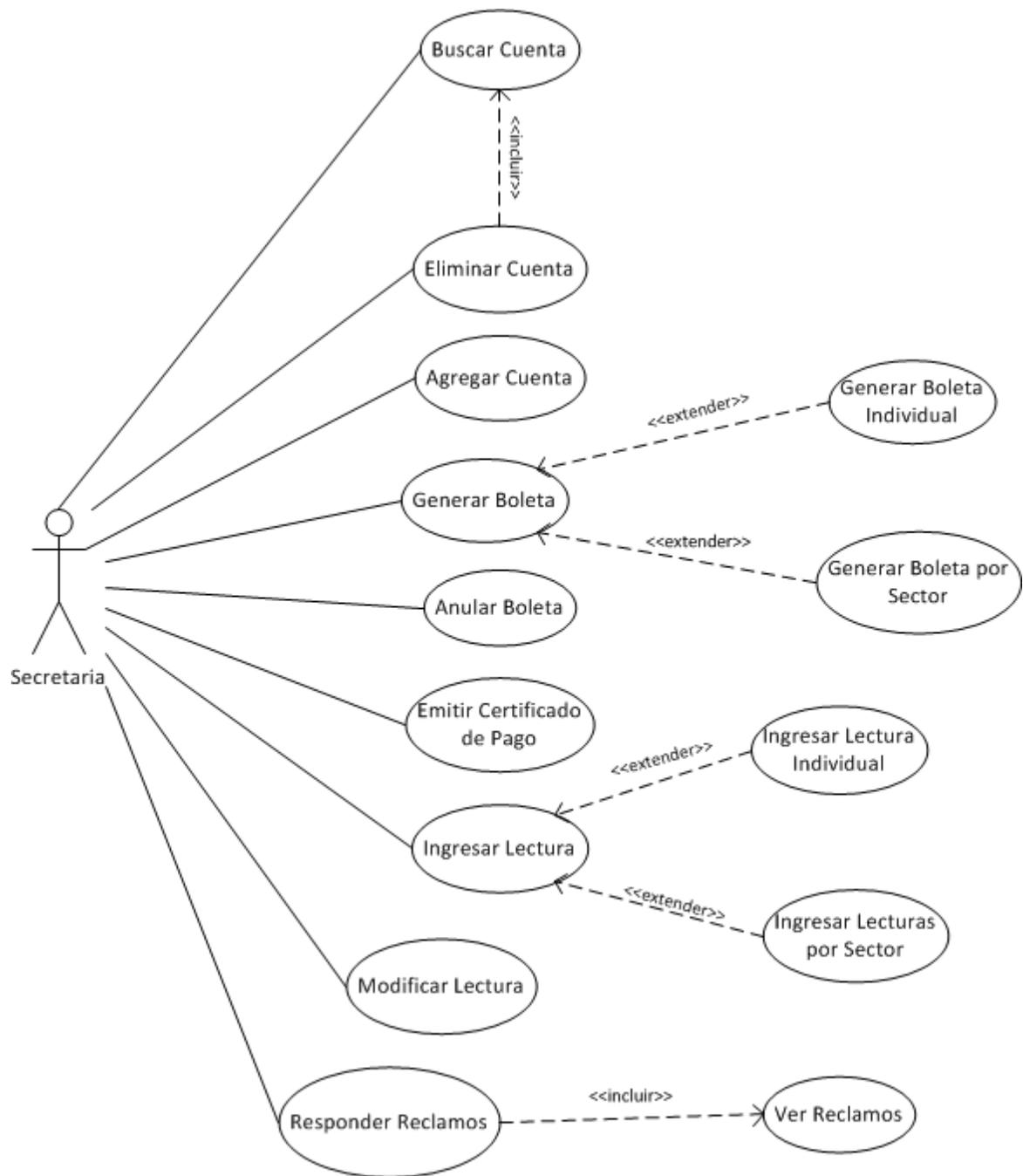


Figura A.2 Caso de uso gestionar cuentas, elaboración propia.

### A.3 Caso de uso gestionar trabajadores

En el presente caso de uso se muestran las funcionalidades relacionadas con los trabajadores en terreno de la cooperativa, todas estas funcionalidades las realiza la secretaria. Estas funcionalidades comprenden las tareas transaccionales, generación de trabajos, etc.

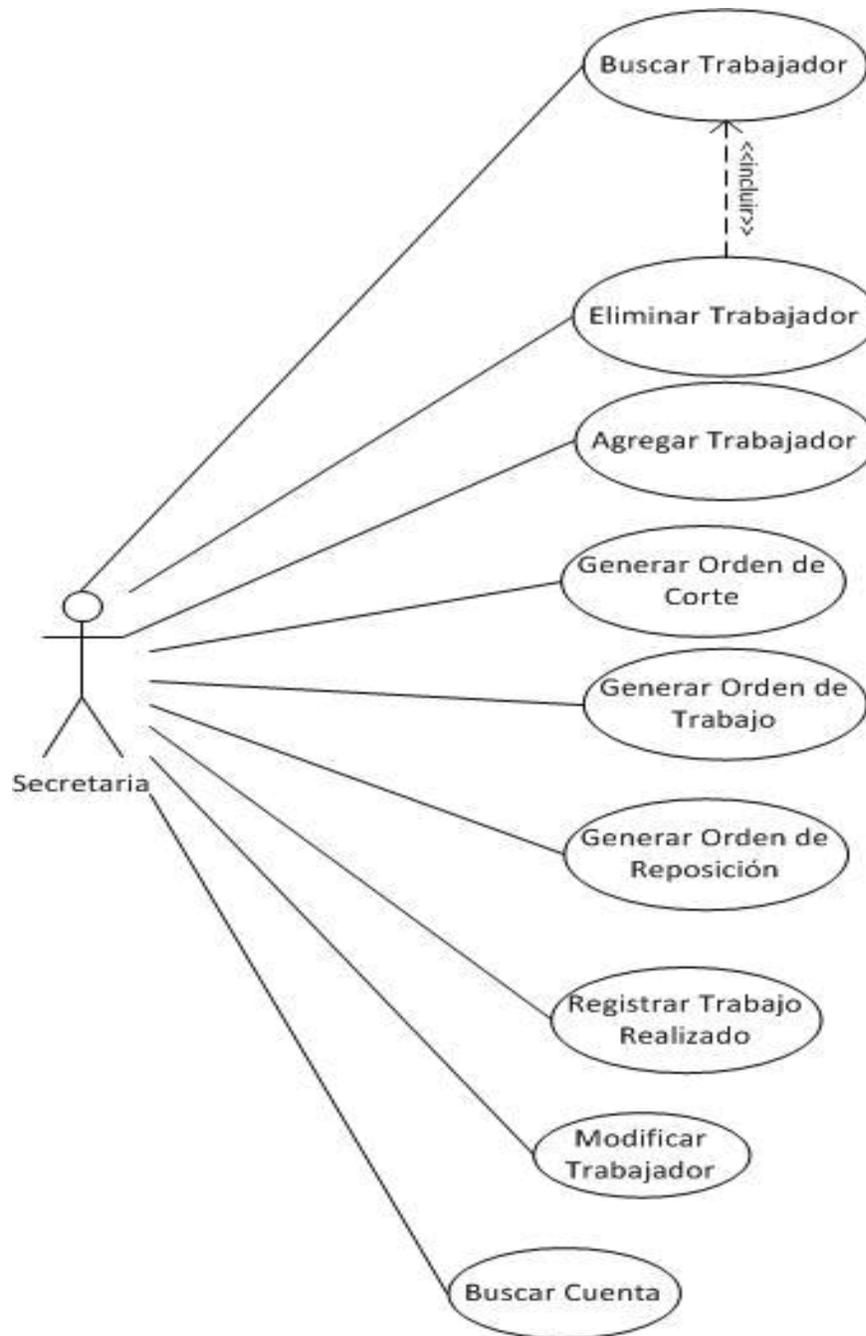


Figura A.3 Caso de uso gestionar trabajadores, elaboración propia.

#### A.4 Caso de uso gerencial

En la Figura A.4, se puede ver el caso de uso asociado a la Gerencia, siendo posible en este revisar estadísticas de consumo, como también llevar un registro de gastos diarios.

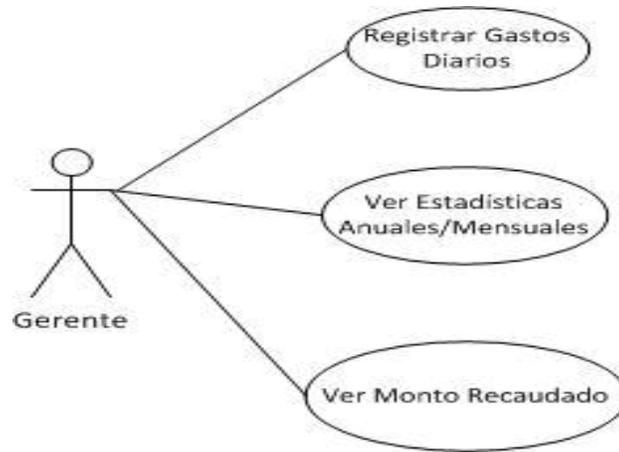


Figura A.4 Caso de uso gerencial, elaboración propia.

## B Casos de uso narrativos

A continuación, se muestra la narrativa de los casos de uso descritos anteriormente, pudiendo identificar información relevante de aquellos, como sus participantes, condiciones y requisitos.

### B.1 Caso de uso narrativo consultar estado de cuenta

Los clientes pueden revisar su estado de cuenta de manera online, así como el monto a pagar para el mes actual o deudas anteriores no pagadas.

Tabla B.1 Caso de uso narrativo consultar estado de cuenta.

<b>Caso de uso</b>	Consultar estado de cuenta	
<b>Actores</b>	Cliente	
<b>Propósito</b>	Revisar estado de cuenta del mes actual o deudas anteriores.	
<b>Resumen</b>	El usuario ingresa al portal web con los datos que le fueron entregados, para poder revisar el monto a pagar del mes actual o deudas anteriores. También se le muestra la cantidad de m3 consumidos, pudiendo emitir la boleta.	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Precondiciones</b>	1. Cliente debe poseer un usuario y contraseña.	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa al módulo cliente	2. Ingreso al Sistema	
4. Selecciona Imprimir estado de cuenta	3. Muestra estado de cuenta	
	5. Impresión boleta	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 3</b>	Puede que no tenga consumos asociados, el sistema mostrará un mensaje notificándolo.	
<b>Línea 4</b>	El usuario puede desear sólo revisar su estado de cuenta sin realizar una impresión, en ese caso no se continúa con las acciones.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña	
	3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	
<b>Sección mostrar m3 consumidos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
	1. Se cargan desde la base de datos, los m3 consumidos	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 1</b>	Puede que no se puedan cargar los datos, el sistema muestra una pantalla de error predeterminada.	
<b>Sección mostrar deuda</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
	1. Se cargan desde la base de datos, deudas anteriores no pagadas	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 1</b>	Puede que no se puedan cargar los datos, el sistema muestra una pantalla de error predeterminada.	

## B.2 Caso de uso narrativo ingresar reclamo

La cooperativa tiene un alto interés en brindar un buen servicio al cliente, es por aquello que la opinión del cliente es relevante. El portal web brinda la opción de registrar un reclamo o sugerencia, se describe su caso de uso en la siguiente tabla.

Tabla B.2 Caso de uso narrativo ingresar reclamo.

<b>Caso de uso</b>	Ingresar Reclamo	
<b>Actores</b>	Cliente	
<b>Propósito</b>	Enviar algún reclamo presentado por el cliente.	
<b>Resumen</b>	El usuario ingresa al portal web con los datos que le fueron entregados, para poder registrar un reclamo o realizar alguna sugerencia pertinente al servicio de la cooperativa.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Cliente debe poseer un usuario y contraseña	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa al módulo cliente	2. Ingreso al sistema	
4. Selecciona Ingresar reclamo	3. Muestra estado de cuenta	
5. Registra su reclamo	6. Guarda reclamo en base de datos	
	7. Muestra mensaje de reclamo ingresado exitosamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja ingresar el reclamo.	
<b>Línea 6</b>	Puede que el sistema no pueda conectar a la base de datos para poder guardar el reclamo, en el caso indicado se mostrara una pantalla de error notificándole al usuario que no ha sido posible registrar el reclamo.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña	
	3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

### B.3 Caso de uso narrativo ver reclamos

La cooperativa tiene un alto interés en brindar un buen servicio al cliente, es por aquello que la opinión del cliente es relevante. El portal web brinda la opción de ver los reclamos y revisar sus respuestas, se describe su caso de uso en la siguiente tabla.

Tabla B.3 Caso de uso narrativo ver reclamos.

<b>Caso de uso</b>	Ver Reclamos	
<b>Actores</b>	Cliente	
<b>Propósito</b>	Ver los reclamos ingresados y revisar sus respuestas.	
<b>Resumen</b>	El usuario ingresa al portal web con los datos que le fueron entregados, para poder ver los reclamos que él ha enviado, además de revisar las respuestas entregadas por la cooperativa a sus reclamos.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	2. Cliente debe poseer un usuario y contraseña	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa al módulo cliente	2. Ingreso al sistema	
4. Selecciona Ver Reclamos	3. Muestra datos de consumo	
6. Revisa sus reclamos	5. Muestra reclamos ingresados	
	7. Muestra respuestas de los reclamos ingresados	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja ingresar el reclamo.	
<b>Línea 6</b>	Puede que el sistema no pueda conectar a la base de datos para poder mostrar los reclamos, en el caso indicado se mostrara una pantalla de error notificándole al usuario que no ha sido posible mostrar los reclamos.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña	
	3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.4 Caso de uso narrativo generar boletas o facturas

En determinada fecha luego de ingresar las lecturas de consumo de los clientes, se deben emitir las boletas o facturas según corresponda para enviarlas a los domicilios de los clientes, para que estos puedan realizar posteriormente el pago de su cuenta.

Tabla B.4 Caso de uso narrativo generar boletas o facturas.

<b>Caso de uso</b>	Generar boletas o facturas	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar boletas para un determinado cliente o sector	
<b>Resumen</b>	Una vez al mes se deben generar las boletas para los clientes o socios registrados en el sistema, así posteriormente realizar la entrega de esta en su domicilio. También puede se presentan casos excepcionales en los cuales el cliente ha perdido su estado de cuenta, por ende, se realiza la reimpresión de aquel.	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Precondiciones</b>	1. Cuenta debe tener registrado el consumo del mes a imprimir	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a la opción generar boletas o facturas	2. Ingreso al Sistema	
4. Selecciona opción de impresión (individual o por sector)	3. Muestra opciones a realizar 5. Re direcciona a sección según opción elegida 6. Se imprime(n) la(s) boleta(s).	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 5</b>	Ver sección generar boleta individual o por sector según corresponda.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	
<b>Sección generar boleta individual</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Selecciona opción generar boleta individual 3. Elige cuenta de boleta a imprimir	2. Muestra pantalla de búsqueda de cuentas 4. Verifica que tenga consumo del mes ingresado	
<b>Línea 2</b>	Ver sección buscar cuenta	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 4</b>	Puede que el cliente no tenga el consumo ingresado del mes que se desea imprimir, en caso de aquello se notifica a la secretaria y se re direcciona a las opciones.	
<b>Sección generar boleta por sector</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Selecciona opción generar boleta por sector 3. Selecciona sector de boletas a imprimir	2. Muestra por pantalla los sectores 4. Verifica los clientes con registro de consumo 5. Indica clientes que no se imprimirán por no tener registro de consumo	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 4</b>	Si todos los clientes tienen el registro de consumo del mes indicado, se procede a imprimir las boletas sin haber pasado por la línea 5.	
<b>Sección buscar cuenta</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresar información asociada a la cuenta 3. Selecciona cuenta	2. Muestra opciones de clientes o socios asociados a aquello	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que ninguna de las cuentas mostradas sea la que desea modificar, debe volver a las opciones.	

## B.5 Caso de uso narrativo agregar cuenta

Una de las funcionalidades más básicas es el agregar alguna cuenta de algún cliente que contrata el servicio de la cooperativa, esta funcionalidad se expresa en el caso de uso narrativo de la siguiente tabla.

Tabla B.5 Caso de uso narrativo agregar cuenta.

<b>Caso de uso</b>	Agregar Cuenta	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Agregar a un cliente al sistema	
<b>Resumen</b>	Esta sección permite añadir el registro de algún cliente en la base de datos.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a módulo cuentas 3. Selecciona opción agregar cuenta 5. Ingresa los datos del nuevo cliente	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla para ingreso de datos 6. Agregar cuenta a la base de datos 7. Notifica que cuenta ha sido creada 8. Re direcciona a las opciones a realizar	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar cuenta	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 9</b>	Puede que los datos obligatorios no estén indicados, se le notifica y pide el llenado de estos.	
<b>Línea 6</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar la eliminación más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	

## B.6 Caso de uso narrativo eliminar cuenta

Por diversos motivos los clientes pueden ya no pertenecer a la cooperativa, es por aquello que a la secretaria se le permite eliminar cuentas de la base de datos. Se describe el caso de uso de la característica indicada a continuación.

Tabla B.6 Caso de uso narrativo eliminar cuenta.

<b>Caso de uso</b>	Eliminar Cuenta	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Eliminar algún cliente del sistema	
<b>Resumen</b>	Esta sección permite quitar el registro de algún cliente de la base de datos. Así evitando tener registrada información no útil.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a módulo cuentas 3. Selecciona opción eliminar cuenta 5. Selecciona cuenta o busca cuenta a eliminar	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla todas las cuentas de clientes 6. Elimina cuenta de la base de datos 7. Notifica que cuenta ha sido eliminado correctamente 8. Re direcciona a las opciones a realizar	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar cuenta	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 9</b>	Puede que los datos obligatorios no estén indicados, se le notifica y pide el llenado de estos.	
<b>Línea 6</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar la eliminación más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	
<b>Sección buscar trabajador</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada al trabajador 3. Selecciona trabajador	2. Muestra opciones de trabajador asociados a aquello	

## B.7 Caso de uso narrativo responder reclamos

La cooperativa tiene un alto interés en brindar un buen servicio al cliente, es por aquello que la opinión del cliente es relevante. El portal web brinda la opción a la secretaria de ver los reclamos y generar respuestas, se describe su caso de uso en la siguiente tabla.

Tabla B.7 Caso de uso narrativo responder reclamos.

<b>Caso de uso</b>	Responder Reclamos	
<b>Actores</b>	Secretaría	
<b>Propósito</b>	Responder los reclamos ingresados por los clientes.	
<b>Resumen</b>	La secretaria ingresa al portal web con los datos que le fueron entregados, para poder ver los reclamos que el cliente ha enviado, además de poder entregar una respuesta a sus reclamos.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	3. Secretaría debe poseer un usuario y contraseña	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa al módulo secretaria	2. Ingreso al sistema	
4. Selecciona Responder Reclamos	3. Muestra datos de consumo anual	
6. Envía respuesta a los reclamos	5. Muestra reclamos ingresados por los clientes	
	7. Respuestas se almacenan en la base de datos	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja ingresar la respuesta al reclamo.	
<b>Línea 6</b>	Puede que el sistema no pueda conectar a la base de datos para poder mostrar los reclamos, en el caso indicado se mostrará una pantalla de error notificándole a la secretaria que no ha sido posible mostrar los reclamos.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña	
	3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.8 Caso de uso narrativo buscar cuenta

En el módulo de secretaria es muy necesario que esta tenga acceso a los datos de todos los clientes, así como también buscar alguna cuenta específica de algún cliente, se describe su caso de uso en la siguiente tabla.

Tabla B.8 Caso de uso narrativo buscar cuenta.

<b>Caso de uso</b>	Buscar Cuenta	
<b>Actores</b>	Secretaría	
<b>Propósito</b>	Buscar una cuenta de algún cliente.	
<b>Resumen</b>	La secretaria ingresa al portal web con los datos que le fueron entregados, para poder ver las cuentas de los clientes que posee el sistema, además buscar alguna cuenta en específica para ver sus detalles.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	4. Secretaría debe poseer un usuario y contraseña	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa al módulo secretaria	2. Ingreso al sistema	
4. Selecciona Buscar Cuenta	3. Muestra datos de consumo anual	
6. Ingresa Rut de algún cliente	5. Muestra los clientes registrados en el sistema	
	7. Muestra los datos del cliente.	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso del Rut, en ese caso el sistema mostrará un mensaje de error.	
<b>Línea 6</b>	Puede que el sistema no pueda conectar a la base de datos para poder mostrar los clientes, en el caso indicado se mostrará una pantalla de error notificándole a la secretaria que no ha sido posible mostrar los datos.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña	
	3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.9 Caso de uso narrativo anular boleta

No siempre la toma del consumo es exacta, ya que se puede realizarse mal el ingreso de los m<sup>3</sup> consumidos por los clientes, en ese caso es posible anular una boleta registrada como pagada, siempre y cuando se registren las diferencias de dinero.

Tabla B.9 Caso de uso narrativo anular boleta.

<b>Caso de uso</b>	Anular boleta	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Anular boleta registrada como pagada	
<b>Resumen</b>	En diversas situaciones se presenta que el estado de cuenta no ha sido emitido de manera correcta, ya sea por un mal tomo de m3 consumidos, o mal ingreso de estos al sistema.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Boleta debe estar registrada como pagada	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a la opción anular boleta  4. Selecciona cuenta de la boleta a anular 6. Selecciona boleta a anular	2. Ingreso al Sistema 3. Muestra pantalla de búsqueda de cuentas 5. Muestra boletas pagadas 7. Registrar diferencia de dinero. 8. Registrar boleta anulada en base de datos 9. Notificar correcta anulación 10. Consultar acciones a realizar con diferencia 11. Re direccionar a las opciones	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 3</b>	Ver sección buscar cuentas	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección buscar cuenta</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada a la cuenta  3. Selecciona cuenta	2. Muestra opciones de clientes o socios asociados a aquello	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que ninguna de las cuentas mostradas sea la que desea modificar, debe volver a las opciones.	

## B.10 Caso de uso narrativo emitir certificado de pago anual

La secretaria puede emitir un certificado de pago anual de un determinado cliente, los cuales en su mayoría son solicitados por grandes tiendas para ver deudas o pagos en los servicios básicos.

Tabla B.10 Caso de uso narrativo emitir certificado de pago anual.

<b>Caso de uso</b>	Emitir certificado de pago anual	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar certificado de pago anual de un determinado cliente o socio	
<b>Resumen</b>	En diversas instituciones se solicitan certificados de cuentas de luz o agua, como este es el caso, se debe poder emitir un certificado de acuerdo a la planilla de estos, con el registro de los pagos de un determinado cliente o socio.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Boletas deben estar registrada como pagada	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a la opción emitir certificado de pago anual  4. Selecciona cuenta del certificado a emitir 6. Indica rango de meses a imprimir	2. Ingreso al Sistema  3. Muestra pantalla de búsqueda de cuentas 5. Muestra registro de boletas de la cuenta seleccionada 7. Verifica que las boletas del rango de meses indicado estén pagadas 8. Se imprime el certificado de pago anual 9. Re direcciona a las opciones	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 3</b>	Ver sección buscar cuentas	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 7</b>	Las boletas del rango de meses indicado pueden no estar registradas en su totalidad como pagadas, aquello se notifica a la secretaria.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección buscar cuenta</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada a la cuenta  3. Selecciona cuenta	2. Muestra opciones de clientes o socios asociados a aquello	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que ninguna de las cuentas mostradas sea la que desea modificar, debe volver a las opciones.	

## B.11 Caso de uso narrativo ingresar lectura

Los registros de consumo mensual recogidos por los trabajadores de la cooperativa son ingresados al sistema por la secretaria, aquello puede realizarlo visualizando la lista de cuentas según sector o a una determinada cuenta.

Tabla B.11 Caso de uso narrativo ingresar lectura.

<b>Caso de uso</b>	Ingresar lectura	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Ingresar m3 consumidos en el mes por un determinado cliente o socio.	
<b>Resumen</b>	Luego de que los trabajadores de la cooperativa toman el consumo de los clientes, son entregados a la secretaria, para que pueda realizar el pertinente ingreso de consumo del mes, así poder generar la boleta o factura según corresponda.	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Precondiciones</b>	1. Cliente a registrar consumo debe estar en la base de datos	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo gestión cuentas 3. Secretaria ingresa a la opción ingresar lectura 5. Selecciona opción de ingreso 7. Ingresar lectura de m3 consumidos	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra por pantalla opciones 6. Re direcciona a sección según opción seleccionada 8. Guarda lectura en base de datos 9. Notifica registro correcto de lectura	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección ingresar lectura individual o ingresar lectura por sector según corresponda.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Sección ingresar lectura individual</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Selecciona cuenta del consumo a registrar	1. Muestra pantalla de búsqueda de cuentas 3. Ingresar m3 consumidos del mes	
<b>Línea 1</b>	Ver sección buscar cuenta	
<b>Sección ingresar lectura por sector</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Selecciona sector al cual se desea ingresar el consumo	1. Muestra sectores ingresados 3. Muestra todos los clientes del sector indicado	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección buscar cuenta</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresar información asociada a la cuenta 3. Selecciona cuenta	2. Muestra opciones de clientes o socios asociados a aquello	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que ninguna de las cuentas mostradas sea la que desea modificar, debe volver a las opciones.	

## B.12 Caso de uso narrativo generar orden de reposición

A un cliente, por deudas anteriores u otros motivos, se le puede haber efectuado un corte del servicio, cuando regulariza su situación se le vuelve a reanudar el servicio. Este caso de uso está orientado a describir la generación de la orden.

Tabla B.12 Caso de uso narrativo generar orden reposición.

<b>Caso de uso</b>	Generar orden de reposición	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Emitir orden de reposición.	
<b>Resumen</b>	Cuando un cliente regulariza su estado de cuenta, es necesario efectuar una reanudación de servicio a este, la cual se efectúa con el llenado de una planilla disponible en esta opción.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Cliente debe tener registrada la última boleta como pagada.	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo trabajadores 3. Selecciona la opción generar orden de reposición 5. Selecciona cliente asociado a la orden	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla de búsqueda de cuentas 6. Revisa que cliente tenga última boleta pagada 7. Registra orden de reposición como generada en base de datos 8. Imprime orden de reposición 9. Notifica orden de reposición generada correctamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar cuenta	
<b>Línea 7</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja emitir la orden.	
<b>Línea 6</b>	En el caso de que el cliente no tenga la última boleta pagada, se impide la generación de reposición.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección buscar cuenta</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada a la cuenta 3. Selecciona cuenta	2. Muestra opciones de clientes o socios asociados a aquello	

### B.13 Caso de uso narrativo generar orden de corte

Clientes con demora en sus pagos por un plazo superior a 3 meses, se les debe cortar el servicio. Este caso de uso describe la generación de la orden de corte. Cabe destacar que se puede generar una orden de corte, aunque el cliente tenga las últimas 3 boletas pagadas, así permitiendo generar la orden en los casos excepcionales.

Tabla B.13 Caso de uso narrativo generar orden corte.

<b>Caso de uso</b>	Generar orden de corte	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Emitir orden de corte	
<b>Resumen</b>	Con esta opción se le permite generar una orden de corte a la secretaria, sea tanto por problemas de pago de los clientes o casos excepcionales.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo trabajadores 3. Selecciona la opción generar orden de corte	2. Ingreso al Sistema 4. Registra orden de corte como generada en base de datos 5. Imprime orden de corte 6. Notifica orden de corte generada correctamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja emitir la orden.	
<b>Línea 4</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.14 Caso de uso narrativo generar orden de trabajo

La cooperativa también presta distintos servicios a sus clientes, como reparaciones, instalaciones u otros relacionados con el funcionamiento correcto del sistema de agua. Aquella generación de orden de trabajo luego de ser imprimida se entrega a un determinado trabajador para que este se dirija al domicilio indicado para el trabajo.

Tabla B.14 Caso de uso narrativo generar orden trabajo.

<b>Caso de uso</b>	Generar orden de trabajo	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Emitir orden de trabajo	
<b>Resumen</b>	Se describe la generación de una orden de trabajo, relacionada con prestar un servicio a algún cliente, estando este registrado o no en el sistema.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo trabajadores 3 Selecciona la opción generar orden de trabajo	2. Ingreso al Sistema 4. Registra orden de trabajo como generada en base de datos 5. Imprime orden de trabajo 6. Notifica orden de trabajo generada correctamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja emitir la orden.	
<b>Línea 4</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.15 Caso de uso narrativo registrar trabajo realizado

Luego de generar ordenes de trabajo, se debe llevar un registro de si fueron realizadas para así poder llevar un control más exhaustivo de los trabajos realizados y también los que quedan por realizar. Cuando el trabajo ya ha sido realizado, se debe registrar el acontecimiento con el trabajador que la ha efectuado, para así poder tener aquella información en caso de requerirse más adelante.

Tabla B.15 Caso de uso narrativo registrar trabajo realizado.

<b>Caso de uso</b>	Registrar trabajo realizado	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Registrar orden de trabajo como realizada y el trabajador que la efectuó.	
<b>Resumen</b>	Las órdenes de trabajo generadas quedan registradas en la base de datos. Para posteriormente con esta característica registrar si esta fue realizada y su autor.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Trabajador a asociar debe estar registrado en la base de datos.	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo trabajadores 3 Selecciona la opción registrar trabajo realizado	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla de búsqueda de trabajadores 5. Registra orden como realizada en base de datos 6. Notifica que el registro se realizó correctamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar trabajador.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja emitir la orden.	
<b>Línea 5</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección buscar trabajador</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada al trabajador 3. Selecciona trabajador	2. Muestra opciones de trabajador asociados a aquello	

## B.16 Caso de uso narrativo agregar trabajador

Es necesario llevar un registro de los trabajadores de la cooperativa, es por aquello que el sistema permite registrarlos para posteriormente poder asignar trabajos a estos y a la vez tener registrados sus datos.

Tabla B.16 Caso de uso narrativo agregar trabajador.

<b>Caso de uso</b>	Agregar trabajador	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Agregar trabajador a la base de datos	
<b>Resumen</b>	Las órdenes deben estar asignadas a un trabajador, es por eso que esta sección permite agregar trabajadores de la cooperativa. Así como también sirve para tener un respaldo de información acerca de estos, como información de contacto, trabajos asignados, etc.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a módulo trabajadores 3. Selecciona opción agregar trabajador 5. Completa formulario  10. Selecciona agregar otro trabajador	2. Ingreso al Sistema 4. Carga formulario a llenar 6 Verifica que datos obligatorios estén indicados 7. Realiza el registro en la base de datos 8. Notifica registro correcto 9. Consulta agregar otro trabajador 11. Muestra formulario a llenar nuevamente	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 6</b>	Puede que los datos obligatorios no estén indicados, se le notifica y pide el llenado de estos.	
<b>Línea 7</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Línea 10</b>	Puede que la secretaria no desee registrar otra cuenta, en ese caso será re direccionada a la pantalla de las opciones a realizar.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	

## B.17 Caso de uso narrativo modificar trabajador

Los trabajadores pueden presentar cambios en sus datos, como por ejemplo su número de teléfono, e-mail u otros. Es por aquello que este caso de uso describe cómo funciona aquella modificación.

Tabla B.17 Caso de uso narrativo modificar trabajador.

<b>Caso de uso</b>	Modificar trabajador	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Modificar datos de un determinado trabajador	
<b>Resumen</b>	Esta sección permite la modificación de los datos de los trabajadores registrados, como sus datos personales u otros, pudiendo modificar el formulario establecido principalmente.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a módulo trabajadores 3. Selecciona opción modificar trabajador 5. Selecciona trabajador a modificar 7. Modifica campos del formulario 8. Selecciona guardar cambios	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla de búsqueda de trabajadores 6. Muestra formulario registrado del trabajador  9. Verifica que datos obligatorios estén indicados 10. Guarda los cambios en la base de datos 11. Notifica registro de cambios correcto 12. Re direcciona a las opciones a realizar	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar trabajadores	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 9</b>	Puede que los datos obligatorios no estén indicados, se le notifica y pide el llenado de estos.	
<b>Línea 10</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar el registro más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	
<b>Sección buscar trabajador</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada al trabajador 3. Selecciona trabajador	2. Muestra opciones de trabajador asociados a aquello	

## B.18 Caso de uso narrativo eliminar trabajador

Por diversos motivos los trabajadores pueden ya no pertenecer a la cooperativa, es por aquello que las secretarias tienen la opción de eliminar trabajadores de la base de datos. Se describe el caso de uso de la característica indicada a continuación.

Tabla B.18 Caso de uso narrativo eliminar trabajador.

<b>Caso de uso</b>	Eliminar trabajador	
<b>Actores</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Eliminar trabajador	
<b>Resumen</b>	Esta sección permite quitar el registro de trabajadores de la base de datos. Así evitando tener registrada información no útil.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa a módulo trabajadores 3. Selecciona opción eliminar trabajador 5. Selecciona trabajador a eliminar	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra pantalla de búsqueda de trabajadores 6. Elimina trabajador de la base de datos 7. Notifica que trabajador ha sido eliminado correctamente 8. Re direcciona a las opciones a realizar	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar al sistema.	
<b>Línea 4</b>	Ver sección buscar trabajadores	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 9</b>	Puede que los datos obligatorios no estén indicados, se le notifica y pide el llenado de estos.	
<b>Línea 6</b>	En el caso que no se puedan registrar los cambios en la base de datos, en este caso se notifica aquello a la secretaria, para que pueda realizar la eliminación más adelante.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos.	
<b>Sección buscar trabajador</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Ingresa información asociada al trabajador 3. Selecciona trabajador	2. Muestra opciones de trabajador asociados a aquello	

## B.19 Caso de uso narrativo registrar gastos diarios

En el día a día la cooperativa realiza gastos para la compra de accesorios para el funcionamiento de esta u otros gastos relaciones con el dinero disponible en caja, es por aquello que se le permite registrar aquellos para poder llevar una cuenta más exacta.

Tabla B.19 Caso de uso narrativo registrar gastos diarios.

<b>Caso de uso</b>	Registrar gastos diarios	
<b>Actores</b>	Gerente	
<b>Propósito</b>	Registrar gastos diarios de la cooperativa.	
<b>Resumen</b>	La cooperativa tiene distintitos gastos diarios, como por ejemplo compra de resmas, accesorios de oficina u otros, necesarios para el correcto funcionamiento de esta. Es por eso que se le permite al gerente registrar aquellos gastos para así poder llevar una cuenta más exacta de dinero.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Gerente ingresa al módulo gestión gerencial 3 Selecciona la opción registrar gastos diarios  5. Llenado de monto y descripción	2. Ingreso al Sistema 4. Muestra casilla para indicar monto y descripción del gasto 6. Registro de gasto en base de datos 7. Se notifica el registro correcto del gasto 8. Re direcciona a las opciones	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Línea 6</b>	En el caso de que no sea posible registrar el gasto en la base de datos, se notificara al gerente de aquello para que pueda realizar el registro más tarde nuevamente.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## B.20 Caso de uso narrativo ver estadísticas

El gerente de la cooperativa puede revisar estadísticas respecto al consumo de agua de los clientes, lo puede visualizar tanto de manera mensual como anual.

Tabla B.20 Caso de uso narrativo ver estadísticas.

<b>Caso de uso</b>	Ver estadísticas	
<b>Actores</b>	Gerente	
<b>Propósito</b>	Revisar estadísticas relacionadas con el consumo de los clientes.	
<b>Resumen</b>	La información obtenida respecto al consumo resulta relevante tanto internamente como externamente, ya que continuamente a la cooperativa se le solicitan informes.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	1. Consumo del mes o año a revisar debe estar registrado	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo gestionar cuentas gerenciales. 3. Selecciona opción ver estadísticas 6. Selecciona modo de ver estadística	2. Ingreso al Sistema  4. Muestra opción de ver estadística mensual o anual 5. Re direcciona a sección según opción elegida	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Línea 5</b>	Ver sección consumo por mes o anual según corresponda	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	
<b>Sección consumo por mes</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Selecciona opción ver consumo mensual 3. Selecciona mes a revisar	2. Muestra meses con registro de consumo ingresado 4. Muestra gráfico con el consumo mensual y la cantidad de m3	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 3</b>	Puede que ninguno de los meses disponibles para revisar sean del interés del gerente, en este caso debe volver a las opciones.	
<b>Sección consumo anual</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Selecciona opción ver consumo anual 3. Selecciona año a revisar	2. Muestra años con registro de consumo ingresado 4. Muestra gráfico con el consumo anual y la cantidad de m3	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 3</b>	Puede que ninguno de los años disponibles para revisar sean del interés del gerente, en este caso debe volver a las opciones.	

## B.21 Caso de uso narrativo ver monto recaudado

Por motivos de contabilidad resulta relevante saber cuánto fue el monto recaudado, es por aquello que el gerente tiene la posibilidad de revisarlo.

Tabla B.21 Caso de uso narrativo ver monto recaudado.

<b>Caso de uso</b>	Ver monto recaudado	
<b>Actores</b>	Gerente	
<b>Propósito</b>	Revisar monto de dinero recaudado en cobros.	
<b>Resumen</b>	El gerente puede revisar cuando dinero fue el recaudado para poder usar aquella información para temas de contabilidad, revisar si dinero de caja y sistema coinciden u otros.	
<b>Tipo</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Ninguna	
<b>Curso Normal de eventos</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Secretaria ingresa al módulo gestionar cuentas gerenciales. 3. Selecciona opción ver monto recaudado	2. Ingreso al Sistema  3. Muestra monto recaudado	
<b>Línea 2</b>	Ver sección ingresar el sistema.	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Puede que exista fallo en el ingreso al sistema, en ese caso el sistema no deja realizar cambios.	
<b>Sección ingresar al sistema</b>		
<b>Acción del autor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
2. Ingreso de usuario y contraseña	1. Solicitud de usuario y contraseña 3. Inicio de sesión	
<b>Flujo Alternativo</b>		
<b>Línea 2</b>	Usuario y contraseña ingresados son erróneos, el sistema notifica y pide nuevamente los datos	

## C Diccionario de datos

En este capítulo se muestra el diccionario de datos que abarca todas las tablas ocupadas en la base de datos y sus respectivos atributos y claves.

### C.1 Diccionario de datos tabla administrador

A continuación en la Tabla C.1, se representa el diccionario de datos de la tabla administrador, la cual contiene las credenciales de acceso al sistema.

Tabla C.1 Diccionario de datos tabla administrador.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código asignado al administrador	INTEGER	Si	Not null	
Tipo	Corresponde al tipo de usuario del sistema	NCHAR(10)	No	Null	
Usuario	Corresponde al nombre de usuario	NCHAR(10)	No	Null	
Contraseña	Corresponde a la contraseña del usuario	NCHAR(10)	No	Null	

### C.2 Diccionario de datos tabla boletas

A continuación, se presenta el diccionario de datos de la tabla boletas, la cual contiene el registro de todas las boletas, tanto impagas, como pagadas y anuladas.

Tabla C.2 Diccionario de datos tabla boletas.

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>Null</b>	<b>FK</b>
Codigo	Corresponde al código asignado a la boleta	INTEGER	Si	Not null	
Lectura	Corresponde al código de lectura relacionado a la boleta	INTEGER	No	Null	FK: tabla Lectura
Cliente	Corresponde al rut del cliente relacionado con la boleta	NCHAR(12)	No	Null	FK: tabla Clientes
FechaPago	Corresponde a la fecha en la cual se hizo el pago de la boleta	DATETIME	No	Null	
FechaVenc	Corresponde a la fecha en la cual vence la boleta	DATETIME	No	Null	
Estado	Corresponde al estado de pago de la boleta	INTEGER	No	Null	
Consumo	Corresponde al total consumido por el cliente	INTEGER	No	Null	
TotalBoleta	Corresponde al monto a pagar por el cliente	INTEGER	No	Null	
PrecioMetro	Corresponde al precio del metro cúbico actual	INTEGER	No	Null	

### **C.3 Diccionario de datos tabla clientes**

La tabla clientes, contiene el registro de todas las características de los clientes, como sus datos personales, sus características para el cobro de boletas, como si este posee subsidio, está exento de IVA, o es socio de la cooperativa, entre otros.

Tabla C.3 Diccionario de datos tabla clientes.

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>Null</b>	<b>FK</b>
Codigo	Corresponde al código asignado al cliente	INTEGER	No	Not null	
Rut	Corresponde al rut del cliente	NCHAR(12)	Si	Not Null	
Nombre	Corresponde al nombre del cliente	NCHAR(40)	No	Null	
Paterno	Corresponde al apellido paterno del cliente	NCHAR(40)	No	Null	
Materno	Corresponde al apellido materno del cliente	NCHAR(40)	No	Null	
Actividad	Corresponde al trabajo que realiza el cliente o profesión que posee	NCHAR(10)	No	Null	
Calle	Corresponde al nombre de la calle donde vive el cliente	NCHAR(60)	No	Null	
Numero	Corresponde al número de casa o departamento del cliente	INTEGER	No	Null	
Email	Corresponde al email del trabajador	NCHAR(100)	No	Null	
Telefono	Corresponde al teléfono de casa del cliente	INTEGER	No	Null	
Celular	Corresponde al número de celular del cliente	INTEGER	No	Null	
Comuna	Corresponde a la comuna donde vive el cliente	NCHAR(60)	No	Null	
FechaIni	Corresponde a la fecha en la que se registró el cliente	DATETIME	No	Null	
Medidor	Corresponde al número del medidor del cliente	INTEGER	No	Null	
Sector	Corresponde al sector en donde vive el cliente	INTEGER	No	Null	FK: tabla Sector
Usuario	Corresponde al nombre de usuario para el ingreso al portal del cliente	NCHAR(10)	No	Null	
Sexo	Corresponde al sexo del cliente	NCHAR(1)	No	Null	
Subsidio	Corresponde al porcentaje de subsidio que se le asigna al cliente	INTEGER	No	Null	
ExInteres	Corresponde al tipo de interés que el cliente paga	NCHAR(10)	No	Null	
Tipo	Corresponde al tipo de cliente	NCHAR(10)	No	Null	
Poblacion	Corresponde a la población en la que vive el cliente	NCHAR(10)	No	Null	
Activo	Corresponde al estado del cliente	INTEGER	No	Null	
Contraseña	Corresponde a la contraseña para ingresar al portal del cliente	NCHAR(16)	No	Null	

#### **C.4 Diccionario de datos tabla gastodiario**

En la Tabla C.4, se presenta el diccionario de datos gastodiario, el cual contiene el registro de todos los gastos de la cooperativa durante el año.

Tabla C.4 Diccionario de datos tabla gastodiario.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código asignado al gasto	INTEGER	Si	Not null	
Detalle	Corresponde al detalle del gasto realizado	NCHAR(40)	No	Null	
Monto	Corresponde al monto del gasto	INTEGER	No	Null	
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se ingresó el gasto	DATETIME	No	Null	

## C.5 Diccionario de datos tabla lecturas

La tabla lecturas, contiene el registro de las lecturas ingresadas correspondiente a los clientes, conteniendo la fecha de ingreso de esta, consumo, etc. Para posteriormente poder generar la respectiva boleta.

Tabla C.5 Diccionario de datos tabla lecturas.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código de la lectura	INTEGER	Si	Not null	
Consumo	Corresponde al consumo observado del cliente	INTEGER	No	Null	
Cliente	Corresponde al cliente	NCHAR(12)	No	Null	FK: tabla Clientes
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se ingresó la lectura	DATETIME	No	Null	

## C.6 Diccionario de datos tabla reclamo

La tabla reclamo, contiene el registro de los reclamos realizados por los clientes, además la respuesta que la Cooperativa la ha proporcionado al cliente.

Tabla C.6 Diccionario de datos tabla reclamo.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código asignado al reclamo	INTEGER	Si	Not null	
Cliente	Corresponde al cliente que efectúa el reclamo	NCHAR(12)	No	Not null	FK: tabla Clientes
Comentario	Corresponde al comentario del reclamo	NCHAR(100)	No	Null	
Respuesta	Corresponde a la respuesta que otorga la cooperativa al cliente	NCHAR(100)	No	Null	
Estado	Corresponde al estado del reclamo	NCHAR(10)	No	Null	
Asunto	Corresponde al asunto del reclamo	NCHAR(20)	No	Null	

## C.7 Diccionario de datos tabla sector

En la Tabla C.7, se representa la tabla sector, la cual contiene el nombre de todos los sectores en los cuales opera la cooperativa.

Tabla C.7 Diccionario de datos tabla sector.

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>Null</b>	<b>FK</b>
Codigo	Corresponde al código asignado al sector	INTEGER	Si	Not null	
Nombre	Corresponde al nombre del sector	NCHAR(20)	No	Null	

## **C.8 Diccionario de datos tabla totaleslecturas**

La tabla totaleslecturas, es utilizada para generar el gráfico de consumo que se le muestra a la secretaria y al gerente.

Tabla C.8 Diccionario de datos tabla totaleslecturas.

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>Null</b>	<b>FK</b>
Codigo	Corresponde al código asignado al total de lecturas del mes	INTEGER	Si	Not null	
Consumo	Corresponde al total de consumo de todas las lecturas del mes	INTEGER	No	Null	
Fecha	Corresponde a la fecha del total de lecturas	DATETIME	No	Null	

## **C.9 Diccionario de datos tabla trabajadores**

En la Tabla C.9 se muestra el diccionario de datos de la tabla trabajadores, la cual es similar a la tabla clientes, ya que contiene todos los datos de los trabajadores de la cooperativa, como también su sueldo, para posteriormente calcular el total del pago de las remuneraciones.

Tabla C.9 Diccionario de datos tabla trabajadores.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código asignado al trabajador	INTEGER	No	Not null	
Rut	Corresponde al rut del trabajador	NCHAR(12)	Si	Not Null	
Nombre	Corresponde al nombre del trabajador	NCHAR(40)	No	Null	
Paterno	Corresponde al apellido paterno del trabajador	NCHAR(40)	No	Null	
Materno	Corresponde al apellido materno del trabajador	NCHAR(40)	No	Null	
Actividad	Corresponde al trabajo que realiza el trabajador	NCHAR(10)	No	Null	
Calle	Corresponde al nombre de la calle donde vive el trabajador	NCHAR(60)	No	Null	
Numero	Corresponde al número de casa o departamento del trabajador	INTEGER	No	Null	
Email	Corresponde al email del trabajador	NCHAR(100)	No	Null	
Telefono	Corresponde al teléfono de casa del trabajador	INTEGER	No	Null	
Celular	Corresponde al número de celular del trabajador	INTEGER	No	Null	
Comuna	Corresponde a la comuna donde vive el trabajador	NCHAR(60)	No	Null	
FechaIni	Corresponde a la fecha en la que se registró el trabajador	DATETIME	No	Null	
Sueldo	Corresponde al sueldo del trabajador	INTEGER	No	Null	
Profesion	Corresponde a la profesión del trabajador	NCHAR(20)	No	Null	
Poblacion	Corresponde a la población en la que vive el trabajador	NCHAR(10)	No	Null	

## C.10 Diccionario de datos tabla trabajos

La tabla trabajos, contiene todas las órdenes de trabajo generadas. Como por ejemplo, para que cliente fue emitida, a que trabajador fue asignado y además observaciones de este. También contiene las órdenes de corte y reposición que han sido generadas.

Tabla C.10 Diccionario de datos tabla trabajos.

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Codigo	Corresponde al código asignado al trabajo	INTEGER	Si	Not null	
RutCliente	Corresponde al cliente al cual se le realiza el trabajo	NCHAR(12)	No	Not null	FK: tabla Clientes
ruttrabajador	Corresponde al trabajador que realiza el trabajo	NCHAR(12)	No	Not null	FK: tabla Trabajadores
Descripcion	Corresponde a la descripción del trabajo	NCHAR(200)	No	Null	
Observaciones	Corresponde a las observaciones que efectúa el trabajador sobre el trabajo	NCHAR(200)	No	Null	
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se realiza el trabajo	DATETIME	No	Null	
Estado	Corresponde al estado del trabajo	INTEGER	No	Null	
Tipo	Corresponde al tipo de trabajo	INTEGER	No	Null	

## D Pantallas del sistema

En este capítulo se muestran las pantallas del sistema de control para una cooperativa de agua potable. Siendo las más importantes la pantalla principal, inicio de sesión, secretaria y gerente.

### D.1 Pantalla principal

En la Figura D.1, se muestra la pantalla que posee la interfaz del sistema que incluye los botones de inicio de sesión, tanto del cliente como del gerente.



Figura D.1 Pantalla Principal, elaboración propia.

## D.2 Pantalla secretaria

En la Figura D.2, se muestra la pantalla secretaria que posee, en primer lugar, la estadística de consumo y los botones relacionados con las funcionalidades que posee la secretaria.



Figura D.2 Pantalla Secretaria, elaboración propia.

## D.3 Pantalla gerente

En la Figura D.3, se muestra la pantalla gerente que posee, en primer lugar, la estadística de consumo y los botones relacionados con las funcionalidades que posee la secretaria.



Figura D.3 Pantalla gerente, elaboración propia.

## D.4 Pantalla ingresar cliente

En la Figura D.4, se muestra la pantalla ingresar cliente que posee los campos relacionados con los datos del cliente y el botón guardar.

**Ingresar Cliente**

**Información Personal**

Nombre:  Ingrese nombre

Apellido Paterno:  Ingrese apellido

Apellido Materno:  Ingrese apellido

Rut:  Ingrese rut

Sexo:  Seleccione sexo

Actividad:  Ingrese actividad

Teléfono:  Ingrese teléfono

Celular:  Ingrese celular

Email:  Ingrese email

**Información Geográfica**

Calle Domicilio:  Ingrese domicilio

Numero de casa o depto:  Ingrese número de casa o departamento

Población:  Ingrese población

Sector:  Seleccione sector

Comuna:  Ingrese comuna

[Clientes](#) [Trabajadores](#) [Boletas](#) [Lecturas](#) [Cuentas](#) [Certificados](#) [Reclamos](#) [Cerrar Sesión](#) CAPOVEN Ltda

Figura D.4 Pantalla ingresar cliente, elaboración propia.

## D.5 Pantalla ver cuentas

En la Figura D.5, se muestra la pantalla ver cuentas que posee un campo para buscar algún cliente y los enlaces para ver el detalle del estado de su cuenta.

**Ver Cuentas**

Ingrese rut del cliente

Detalle	Codigo Cliente	Rut Cliente	Nombre Cliente	Tipo	AFECTO/EXCENTO	Medidor Asociado	Fecha de Ingreso
<a href="#">Ver Detalle</a>	43	18.246.699-9	NICOLAS GUERRERO BASTIAS	CLIENTE	AFECTO	4288	10/03/2016
<a href="#">Ver Detalle</a>	41	5.318.325-5	JAIME GUERRERO MARTINEZ	CLIENTE	AFECTO	95	10/03/2016
<a href="#">Ver Detalle</a>	42	6.836.396-9	ROSA BASTIAS ALVAREZ	SOCIO	EXCENTO	1266	22/03/2016

[Clientes](#) [Trabajadores](#) [Boletas](#) [Lecturas](#) [Cuentas](#) [Certificados](#) [Reclamos](#) [Cerrar Sesión](#) CAPOVEN Ltda

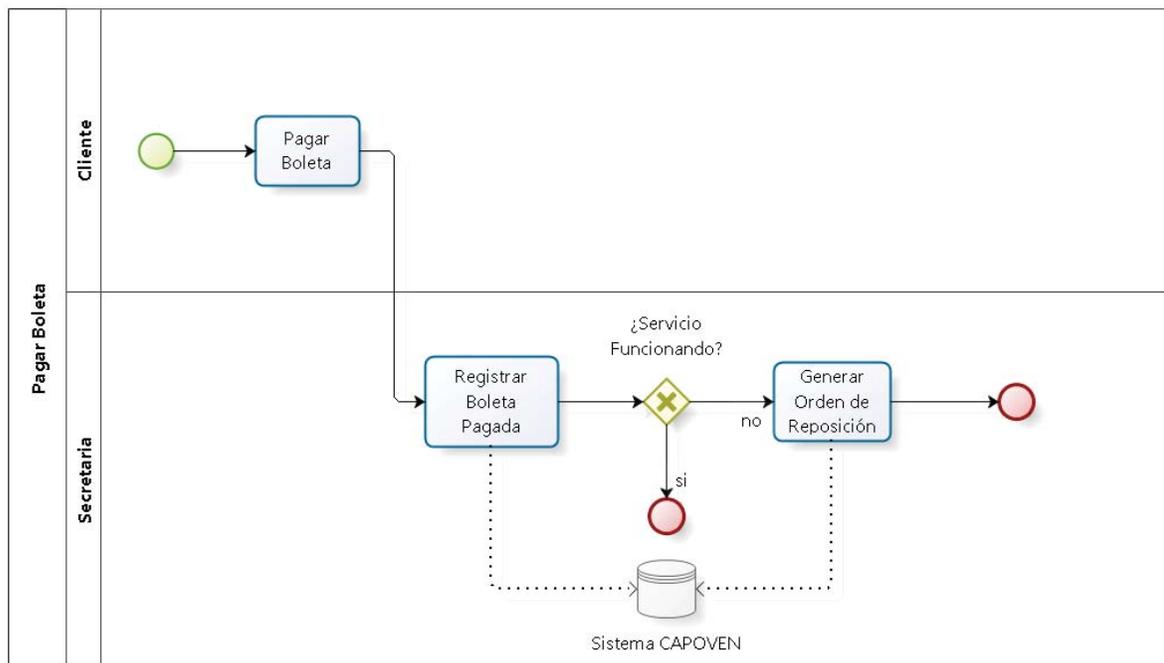
Figura D.5 Pantalla ver ventas, elaboración propia.

## E Modelos de proceso

A continuación se presentan los modelos de procesos más relevantes de la cooperativa, como por ejemplo pagar boleta, tomar lectura, entre otros.

### E.1 Modelo de procesos pagar boleta

En la Figura E.1 Modelo de procesos pagar boleta Figura E.1 se representa el modelo de procesos pagar boleta, en el cual el cliente se dirige a la sucursal, entregando el dinero correspondiente a la secretaria, la que posteriormente registra el pago de la boleta en el sistema, y en el caso de que su servicio se encuentre cortado, se le permite generar la orden de reposición, ya que ha regularizado su situación de deuda.



Powered by  
bizagi  
Modeler

Figura E.1 Modelo de procesos pagar boleta, elaboración propia.

### E.2 Modelo de procesos tomar lectura

En la figura a continuación, se representa el modelo de procesos tomar lectura, el cual comienza con la entrega del registro de los hitos de medidor de los clientes, por parte del trabajador de la cooperativa encargado de la toma de lectura, para así luego registrar en el sistema, para poder generar la correspondiente boleta.

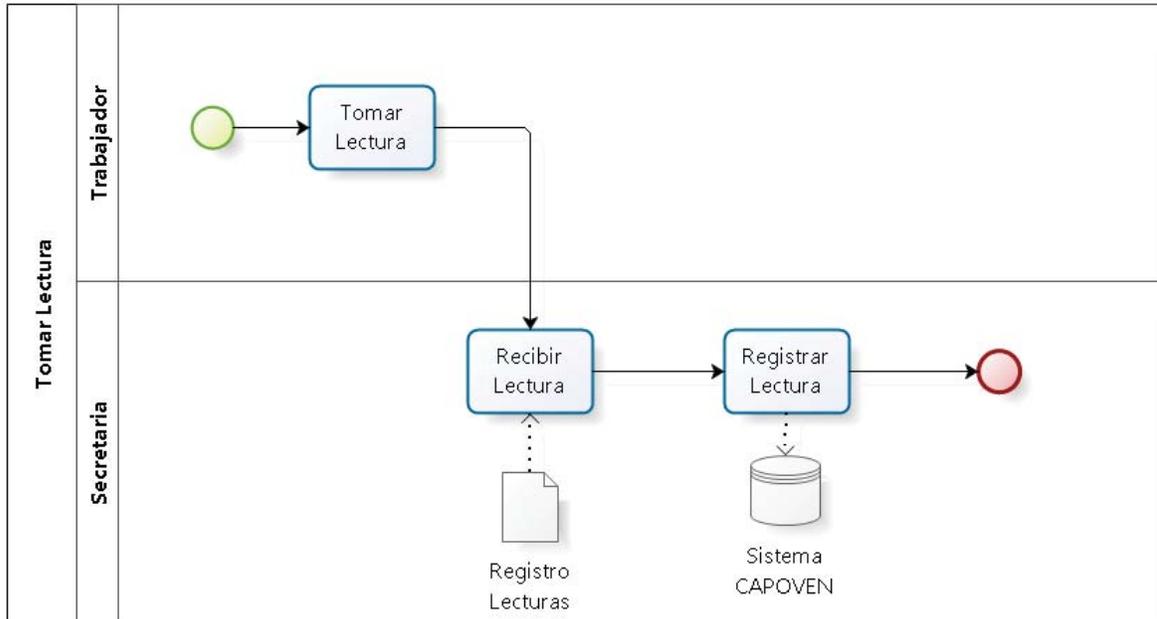


Figura E.2 Modelo de procesos tomar lectura, elaboración propia.

### E.3 Modelo de procesos emitir boleta

Cuando la lectura ha sido registrada, se puede emitir la boleta correspondiente a ella, de acuerdo al consumo del cliente. Aquel valor de la boleta se calcula de acuerdo a las características del cliente, como por ejemplo puede estar exento de IVA, tener un porcentaje de subsidio o también en el caso de que sea socio, se le aplica el 50% de descuento. Además en el caso de que el cliente haya acumulado 3 boletas impagas, se le permite a la secretaria generar la orden de Corte.

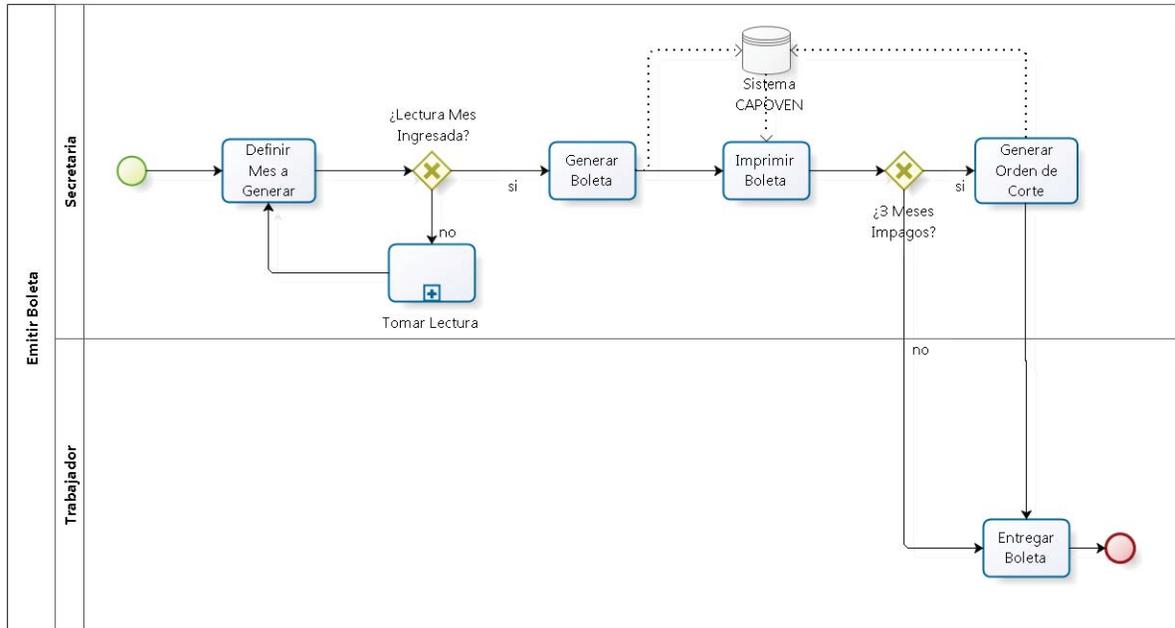


Figura E.3 Modelo de procesos emitir boleta, elaboración propia.

## F Maquetas

En el siguiente apartado se pueden visualizar las maquetas del sistema, en las cuales se puede identificar fácilmente que funciones corresponden a los requerimientos planteados en la especificación desarrollada.

### F.1 Maqueta estado de cuenta

En la figura de a continuación se visualiza la pantalla del cliente, la cual corresponde a los requerimientos funcionales 01 y 02, los cuales indican que el cliente puede revisar su estado de cuenta y ver sus datos personales.

### Estado de Cuenta

#### Información Personal

Nombre: NICOLAS	Apellido Paterno: GUERRERO	Apellido Materno: BASTIAS
Rut: 18.246.699-9	Sexo: 1	Actividad: ESTUDIANTE
Teléfono: 0	Celular: 88091216	Email: NICOLAS_CHEC@HOTMAIL.COM

#### Información Geográfica

Calle Domicilio: CALLE SIETE Y MEDIO	Población: SANTA JULI
Sector: 7	Comuna: VIÑA DEL MAR
Numero de casa o depto: 80	

#### Información Interna

Medidor: 4288	Usuario: NGUERRERO	Contraseña: 1234
Subsidio: 0	Interes: 1	Tipo: 2
Estado: ACTIVO		

#### Lecturas

Codigo	Consumo	Fecha
139	4	22/02/2015 13:12:25
142	6	22/03/2015 13:13:46
145	11	22/04/2015 13:54:27
148	17	22/05/2015 13:55:49
151	24	22/06/2015 13:56:13
154	30	22/07/2015 14:02:01
157	40	22/08/2015 14:48:06
160	44	22/09/2015 14:56:26
163	55	22/10/2015 14:57:44
166	60	22/11/2015 15:00:17
169	69	22/12/2015 15:01:06
172	74	22/01/2016 15:11:33
175	88	22/02/2016 15:13:58
178	195	23/03/2016 2:34:00

Estado de Cuenta | Estadística de Consumo | Reclamos | Cerrar Sesión

CAPOVEN Ltda

Figura F.1 Maqueta estado de cuenta, elaboración propia.

## F.2 Maqueta ingreso de usuario

A continuación se visualiza la maqueta para el ingreso de usuario, la cual responde al requerimiento 04, el que indica que cada usuario debe tener un nombre de usuario y contraseña únicos.



Figura F.2 Maqueta ingreso de usuario, elaboración propia.

### F.3 Maqueta ingreso de reclamo

Una de las funciones que podrá realizar el usuario, es ingresar reclamos en la página, los cuales serán enviados a algún encargado de la institución, este requerimiento corresponde al número 05 y se ve reflejado en la siguiente figura.

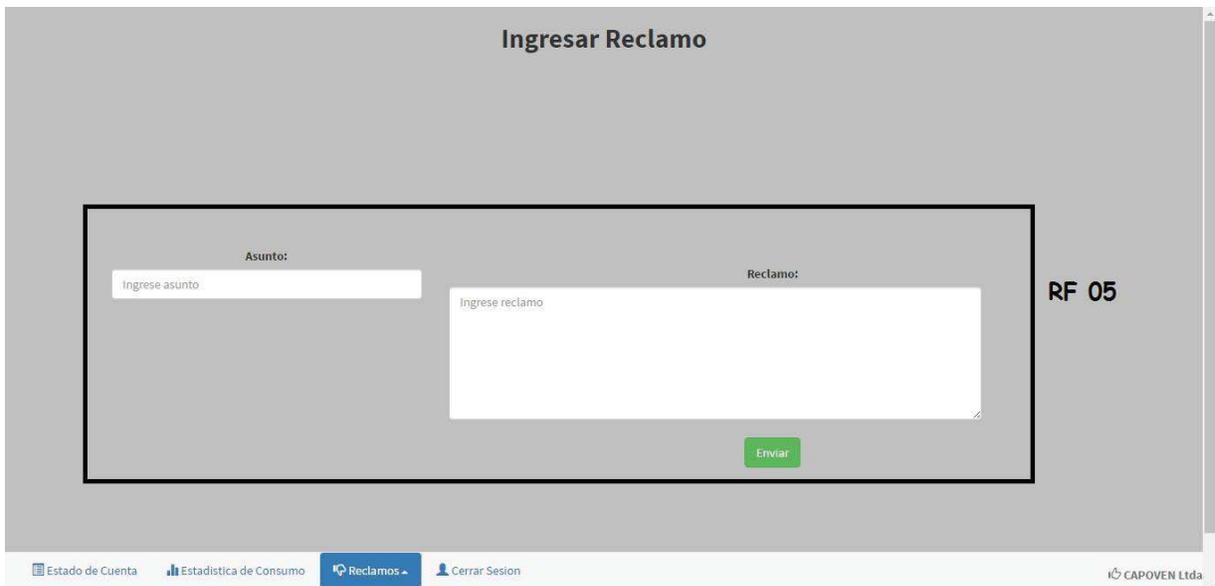


Figura F.3 Maqueta ingresar reclamo, elaboración propia.

## F.4 Maqueta ingresar clientes

En la Figura F.4, se presenta la maqueta ingreso de cliente, la cual atiende 3 requerimientos a la vez. El requerimiento 07, relacionado con que a un cliente se le puede aplicar un porcentaje de descuento. El requerimiento 10, que permite a la secretaria ingresar clientes al sistema. Por último, el requerimiento 18, que permite ingresar a un cliente como cliente o normal o socio (exento de IVA).

**Ingresar Cliente**

**Información Personal**

Nombre: Ingrese nombre  
Apellido Paterno: Ingrese apellido  
Apellido Materno: Ingrese apellido  
Rut: Ingrese rut

Sexo: Seleccione sexo  
Actividad: Ingrese actividad  
Teléfono: Ingrese teléfono  
Celular: Ingrese celular

Email: Ingrese email

**Información Geográfica**

Calle Domicilio: Ingrese domicilio  
Numero de casa o depto: Ingrese número de casa o departamento  
Población: Ingrese población

Sector: Seleccione sector  
Comuna: Ingrese comuna

**Información Interna**

Medidor: Ingrese número de casa o departamento  
Usuario: Ingrese usuario  
Subsidio: Ingrese % de subsidio  
Interes: Seleccione interes a pagar

Tipo: Seleccione tipo de cliente

Guardar

RF 07  
RF 18  
RF 10

Cientes Trabajadores Boletas Lecturas Cuentas Certificados Reclamos Cerrar Sesión CAPOVEN Ltda

Figura F.4 Maqueta ingresar clientes, elaboración propia.

## F.5 Maqueta ingreso de consumo

En la siguiente figura se muestra la pantalla que responde al requerimiento 06, el cual permite ingresar a la secretaria registrar el consumo de un cliente.

### Ingresar Lectura

Código	Rut	Nombre	Medidor	Lectura Anterior	Lectura Mes	Consumo Mes
43	18.246.699-9	NICOLAS GUERRERO BASTIAS	4288	0	<input type="text" value="0"/>	0
41	5.318.325-5	JAIME GUERRERO MARTINEZ	95	0	<input type="text" value="0"/>	0
42	6.836.396-9	ROSA BASTIAS ALVAREZ	1266	0	<input type="text" value="0"/>	0

**RF 06**

[Clientes](#) [Trabajadores](#) [Boletas](#) [Lecturas](#) [Cuentas](#) [Certificados](#) [Reclamos](#) [Cerrar Sesión](#)

CAPOVEN Ltda

Figura F.5 Maqueta ingreso de consumo, elaboración propia.

## F.6 Maqueta generación orden de corte

La siguiente maqueta responde al requerimiento 09, el cual permite a la secretaria generar órdenes de corte o reposición dependiendo de las deudas o pagos de un determinado cliente.

### Modificar Orden de Corte

**Información Cliente**

Nombre: ROSA BASTIAS ALVAREZ      Rut: 6.836.396-9  
 Comuna: MACUL      Dirección: HOJAS SECAS  
 Sector: 15      Telefono: 22218329

**Información Trabajador**

Nombre: NICOLAS GUERRERO BASTIAS      Rut: 18.246.699-9

**Trabajo:**

Debido a que Usted se ha retrasado en el pago de su cuenta, y hasta la fecha ha acumulado los meses impagos: Febrero, Enero, Diciembre, el trabajador procederá a realizar el corte del servicio.

**Observaciones:**

Revisar estado de Medidor.

**RF 09**

[Clientes](#) [Trabajadores](#) [Boletas](#) [Lecturas](#) [Cuentas](#) [Certificados](#) [Reclamos](#) [Cerrar Sesión](#)

CAPOVEN Ltda

Figura F.6 Maqueta generación de corte, elaboración propia.

## F.7 Maqueta generación de boletas

La secretaria está facultada para generar la boleta de algún cliente, para el posterior pago de esta, este requerimiento es definido como el 08 que es representado en la maqueta de la Figura F.7.

Generar Boleta	Codigo Lectura	Rut Cliente	Nombre Cliente	Tipo	EXCENTO/AFECTO IVA	Consumo Mes	Fecha Lectura	Total Mes	Total Boleta	Boletas Asociadas
Generar Boleta	179	5.318.325-5	JAIME GUERRERO MARTINEZ	CLIENTE	AFECTO	465	Marzo-2016	373.511	373.511	
Generar Boleta	176	5.318.325-5	JAIME GUERRERO MARTINEZ	CLIENTE	AFECTO	15	Febrero-2016	10.587	10.587	
Generar Boleta	175	18.246.699-9	NICOLAS GUERRERO BASTIAS	CLIENTE	AFECTO	14	Febrero-2016	10.979	14.817	146

Figura F.7 Maqueta generación de boletas, elaboración propia.

## F.8 Maqueta generación de trabajo

La cooperativa muchas veces debe realizar trabajos de reparación o mantención, representados por el requerimiento 24, el cual debe estar asignado a un determinado cliente y trabajador, aquel requerimiento es presentado en la siguiente figura.

Figura F.8 Maqueta generación de trabajo, elaboración propia.

## F.9 Maqueta monto recaudado

Para efectos de cuentas y estadísticas, el requerimiento 26 define que el gerente podrá revisar el monto total recaudado de un determinado mes, aquel requerimiento se ve correspondido a través de la maqueta de la Figura F.9.



Figura F.9 Maqueta monto recaudado, elaboración propia.

## F.10 Maqueta estadística de consumo anual

Tanto para motivos internos, como externos, los requerimientos 28 y 29 se relacionan con las estadísticas de consumo diaria, mensual y anual, es por aquello que la pantalla de ingreso del gerente, muestra inicialmente el consumo de los clientes.



Figura F.10 Maqueta estadística de consumo anual, elaboración propia.