

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



**SISTEMA DE INFORMACIÓN DE APOYO AL PROCESO DE  
LA ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA  
DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)**

PRESENTADO POR:

**JOSÉ EDGARDO ARTEAGA VALENCIA  
OSCAR JOSÉ ARNULFO LÓPEZ MENDOZA  
ISSELA GUADALUPE MEJÍA BELTRÁN  
GUILLERMO FRANCISCO TOBAR ALEMÁN**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2009

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR :

**MSC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ**

SECRETARIO GENERAL :

**LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO :

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

SECRETARIO :

**ING. OSCAR EDUARDO MARROQUIN HERNANDEZ**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

DIRECTOR :

**ING. CARLOS ERNESTO GARCIA GARCIA, M.Sc.**

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Título :

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DE APOYO AL PROCESO DE  
LA ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA  
DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)**

Presentado por :

**JOSÉ EDGARDO ARTEAGA VALENCIA  
OSCAR JOSÉ ARNULFO LÓPEZ MENDOZA  
ISSELA GUADALUPE MEJÍA BELTRÁN  
GUILLERMO FRANCISCO TOBAR ALEMÁN**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Directora :

**Inga. MARVIN DEL ROSARIO ORTIZ**

San Salvador, Febrero de 2009

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Directora :

**Inga. MARVIN DEL ROSARIO ORTIZ**

## AGRADECIMIENTOS

Antes que nada quiero agradecer a Dios todopoderoso por haberme dado la vida, la fuerza para estar hasta donde ahora me encuentro, así mismo agradezco por haber culminado este proyecto con entera satisfacción.

- ✓ Agradezco infinitamente y especialmente a mis padres que de una u otra forma siempre estuvieron al pendiente de mi en todo momento, gracias por todo este tiempo, por todo lo bueno que me han enseñaron.
- ✓ Agradezco a mis tíos, mis primos, mis hermanos, mi novia, que me han apoyado durante la carrera y en especial este último año en el cual desarrolle mi trabajo de graduación, por su apoyo incondicional que siempre brindaron hacia mí, por preguntar siempre a lo largo de este proyecto, por el interés que prestaron hacia el mismo.
- ✓ A mis amigos, quiero decirles gracias por estar ahí cuando más los necesite, a todos y todas que siempre preguntaban por el avance del mismo, por su apoyo incondicional gracias.
- ✓ Agradezco este logro también a una institución muy importante la cual permitió que este proyecto se desarrollara en la misma, ya que sin su apoyo este trabajo no hubiese sido posible, gracias a la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino por brindar toda su información y apoyo hacia este grupo de trabajo.
- ✓ A mi grupo de trabajo quiero decirles gracias por haber compartido esta etapa mas en la vida la cual nos deja muchas enseñanzas académicas.
- ✓ A mi asesor y observador de trabajo de graduación se le agradece por su orientación necesaria a lo largo de este proyecto

*José Edgardo Arteaga Valencia*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar esta página, para hacer una metáfora de este triunfo alcanzado, que sin ser el único importante, es capaz de cambiar no solo el rumbo de mi vida, sino también el de las personas que me rodean.

Como en toda construcción de algo, siempre se requieren diferentes aspectos a considerar, pero, desde antes de empezar, está claro el resultado final y todos los elementos que ese resultado poseerá; en mi caso, este triunfo es similar a la construcción de una casa sencilla (sin entrar en detalle que pudiera molestar a cualquier ingeniero civil, arquitecto o constructor en general):

Los cimientos: éstos sin duda alguna, deben ser los primeros en establecerse, fue Dios en mi caso el que significa, es, fue y será el cimiento de cualquier construcción que haga en mi vida, hacia esos cimientos, hacia él va el primer paso, primer y más importante agradecimiento, sin él, nada pudiera suceder.

Las Paredes Principales: mi hermano Leonel y mi esposa Nancie, quienes me enseñaron a delimitar mi entorno, sin sobrepasarme inadecuadamente, sin pretender ir más allá de donde se tiene permitido, siempre con la visión de que afuera hay más cosas, pero que dentro, y solo ahí, uno puede encontrar paz, protección y resguardo. Ambos, un ejemplo a seguir, iconos por los cuales sentirse orgulloso y motivado en cualquier momento.

El Techo: Aurora Mendoza, mi madre, quien desde sus inicios, desde que nos conocimos fue el símbolo de protección en el sentido completo de la palabra, no solo conmigo, sino con mis hermanos y de cuanta persona podía ella ayudar, el símbolo de la abnegación y entrega que solo una madre puede dar, quien me resguardó a pesar de tantos problemas y desventuras, no solo en la universidad, sino a lo largo de mi vida.

Hacia Dios, mi madre, mi hermano y esposa va dirigido mi más grande agradecimiento y dedicación de este pequeño paso en mi vida, uno más.

Pero la casa no termina ahí, las partes básicas están, pero falta mucho antes de que se dé por concluida la obra...

Las Ventanas: mis amigos: Daniel, Issela y Liliana, que fueron un apoyo tremendo; como las ventanas, ofrecen luz, brisa y la visión del más allá de la casa. Luz para la oscuridad en la que muchas veces me encontré, brisa que me refrescó en los momentos difíciles, y la visión de querer seguir creciendo, aprendiendo de ellos y mejorando junto a ellos.

Los muebles: mis amigos: Carola, Sissy, Marcela, Alfonso, Fausto, José, Lupita y Mario, quienes me proporcionaron descanso, aliento y me brindaron nuevas fuerzas cuando más lo necesité, uno de los más grandes apoyos y fuente de renovación de energías; gracias, no solo por estar al pendiente, sino por ser parte fundamental de esta obra. Dentro de los muebles, siempre hay uno que se caracteriza ser el contenedor de recuerdos, ese le corresponde a David (Q.E.P.D.), con quién compartimos muchos años mientras Dios nos lo prestó, otro pilar fundamental que sin él, muchas cosas no habría logrado, gracias a él, donde se encuentre sé que comparte este triunfo junto a nosotros.

Salón de estudios: como todo buen profesional, siempre debe haber un salón de estudios en casa, y ese le corresponde a mi grupo de tesis, maestros, y asesores, con quienes a pesar de las marcadas diferencias, siempre pudimos encontrar soluciones a todos los problemas que se nos presentaron en este camino; de la misma forma les agradezco su paciencia y perseverancia.

Podría seguir escribiendo y escribiendo agradecimientos a tantas y tantas personas que han pasado por mi vida, y que, de alguna forma han puesto su detallito en la construcción de esta humilde casa, a todos ellos, en general, mi más sincero agradecimiento.

Por último, pero no menos importante, está toda la decoración, colores, sonidos, ambiente, el alma en general que es el que transforma la casa y le da alegría, culminando la obra, ese lugar le corresponde a mi hijo (o hija), quien aún sin nacer, me ha brindado el aliento extra que necesitaba para poder terminar este largo camino, a mi futuro bebé, desde ya te agradezco la existencia y que hayas venido a culminar no solo mi carrera como profesional, sino como padre, llenado de inspiración nuestros corazones y haber convertido esta casa en un auténtico hogar.

*Oscar José Arnulfo López Mendoza*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero iniciar esta página plasmando primeramente mis agradecimientos a Dios Todopoderoso, porque me ha permitido escalar un peldaño más en el área académica, obteniendo este triunfo tan importante en mi vida.

Agradezco a mis padres y hermanos, por el apoyo económico, moral y espiritual que me brindaron a lo largo de mi carrera.

A mis amigos que no mencionaré, porque gracias a Dios son muchos pero que saben quienes son, quiero darles las gracias por haber estado siempre pendiente de este proceso y por esa palabra de aliento que me expresaron cuando más lo necesite.

Quiero agradecer a todas las personas que elevaron sus oraciones al Altísimo, para que el resultado de las evaluaciones fuera positivo.

A mis compañeros de tesis les doy las gracias por la paciencia, tolerancia y el respeto que me mostraron durante el desarrollo de este proyecto.

Al Director Ejecutivo (Ing. David Ramos) de la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino ASDEC, le agradezco por habernos brindado la oportunidad de llevar a cabo este trabajo en dicha institución.

Agradezco también a nuestra asesora: Inga. Marvin de Ortiz, por el aporte que nos proporcionó a través de sus conocimientos y experiencia.

Muchas gracias a todos...

*Issela Guadalupe Mejía Beltrán*



## AGRADECIMIENTOS

Con cariño y respeto, extendo mis agradecimientos a:

- ✓ Dios todo poderoso por haberme dado la vida y la fuerza para culminar mis estudios universitarios con la realización de este proyecto.
- ✓ A mis padres, mis hermanos, mis tíos, mi novia y a mis amigos, porque siempre estuvieron pendientes de mí en todo momento y más aun en este ultimo año en el que su apoyo, sus consejos y su paciencia me ayudo en todo momento.
- ✓ Al Director técnico de la Asociación Salvadoreña de Desarrollo campesino, por a ver dispuesto su tiempo y su conocimiento para realizar con éxito este proyecto
- ✓ A todas las personas que de una u otra forma brindaron su apoyo para que este trabajo de graduación fuese posible.

A todos y todas gracias.

*Guillermo Francisco Tobar Alemán*

## INDICE

Indice de Tablas .....	xii
INTRODUCCION.....	i
OBJETIVOS.....	ii
OBJETIVO GENERAL.....	ii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	ii
alcances y limitaciones .....	iii
ALCANCES.....	iii
LIMITACIONES .....	iii
Justificación .....	iv
Importancia.....	vi
Beneficios sociales del proyecto.....	vii
CAPITULO I.....	1
SITUACION ACTUAL.....	1
1.1 Marco teórico .....	2
1.1.1 DEFINICIONES.....	2
1.1.2 HISTORIA.....	2
1.1.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA .....	2
<b>1.1.3.1 Acuicultura extensiva.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.3.2 Acuicultura semi-intensiva .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3.3 Acuicultura intensiva .....</b>	<b>3</b>
1.1.4 TIPOS DE CULTIVOS ACUÍCOLA.....	3
1.1.5 LA ACUICULTURA EN LA ACTUALIDAD.....	3
1.1.6 TRAZABILIDAD EN LOS PRODUCTOS DE LA ACUICULTURA.....	4
<b>1.1.6.1 Definición de trazabilidad .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.6.2 Dentro del concepto de trazabilidad, se puede diferenciar .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.6.4 Trazabilidad en el cultivo .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.6.5 Trazabilidad en la planta de procesamiento.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.6.6 Trazabilidad en la distribución .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.6.7 Fases para la implantación del sistema de trazabilidad.....</b>	<b>6</b>

1.1.7 INOCUIDAD.....	7
<b>1.1.7.1 Definición .....</b>	<b>7</b>
1.2 Antecedentes.....	8
1.2.1 PRINCIPIOS.....	9
1.2.2 EJES DE TRABAJO .....	9
1.2.3 FILOSOFÍA.....	9
1.2.4 PERCEPCIÓN DEL DESARROLLO.....	9
1.2.5 MISIÓN .....	9
1.2.6 VISIÓN.....	10
1.2.7 EQUIPO DE TRABAJO.....	10
1.2.8 ORGANIGRAMA DE ASDEC .....	10
1.2.9 SOFTWARE DE MANEJO DE CULTIVO DEL CAMARÓN .....	11
1.3 Situación Actual.....	12
1.3.1 DESCRIPCIÓN .....	12
1.3.2 PROYECTO DE ASDEC CON EL MINISTERIO DE AGRICULTURA.....	13
1.3.3 PROCEDIMIENTOS EN EL MANEJO DEL CULTIVO.....	14
<b>1.3.3.1 Fase de Preparación.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.3.2 Fase de Siembra .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.3.3 Fase de Engorde o Manejo de Cultivo .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.3.4 Fase de Cosecha y Comercialización .....</b>	<b>18</b>
1.3.4 ESTRUCTURA.....	18
1.4 Metodología.....	21
1.5. Planteamiento del problema.....	24
1.5.1 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA .....	24
1.5.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	27
1.5.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	27
1.5.4 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	28
1.6. Factibilidades.....	29
1.6.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	29
1.6.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	34

1.6.3 FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	36
1.7 Planificación de los Recursos a Utilizar.....	38
1.7.1 RECURSO HUMANO.....	38
1.7.2 RECURSOS MATERIALES.....	39
1.7.3 RECURSOS OPERATIVOS.....	40
1.7.4 RECURSO TECNOLÓGICO.....	40
1.8 Resultados esperados.....	41
CAPITULO II.....	42
ANÁLISIS.....	42
2.1 Situación Actual.....	43
2.1.1 MAPEO DE PROCESOS.....	43
2.1.1.1 Simbología para los diagramas de procesos.....	43
2.1.1.2 Proceso planificación de recursos.....	44
2.1.2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	46
2.1.2.1 Procesos Propuestos.....	46
2.1.2.2 Procesos adicionales.....	69
2.1.2.3 Enfoque de sistema propuesto.....	74
2.1.2.4 Reportes.....	76
2.2. Análisis de Requerimientos.....	78
2.2.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	78
2.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.....	81
2.2.2.1 ASDEC.....	81
2.2.2.2 Cooperativa.....	81
2.2.3 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.....	82
2.2.4 CASOS DE USOS EXPANDIDOS.....	82
2.2.4.1 Estándar para descripción de casos de usos.....	82
2.2.4.2 Simbología para los diagramas de casos de usos.....	83
2.2.4.3 Paquete Común.....	84
2.2.4.15 Resumen de Casos de Uso por Paquete.....	93
2.2.5 MODELO DEL DOMINIO.....	94
2.2.5.1 Estándar para descripción de clases.....	94
2.2.5.2 Simbología para el modelo conceptual.....	95
2.2.5.3 Multiplicidad en las relaciones.....	95

2.2.5.4 Modelo Conceptual.....	96
2.2.5.5 Descripción de clases .....	97
2.2.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL SISTEMA (DSS).....	101
2.2.6.1 Simbología para los diagramas de secuencia del sistema .....	102
2.2.6.2 Paquete Común .....	102
2.2.7 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.....	116
2.2.7.1 Equipo informático .....	116
2.2.7.2 Software.....	117
2.2.7.3 Recurso Humano .....	118
2.2.7.4 Ciclo de Vida .....	119
2.2.8 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....	120
2.2.8.1 Requerimientos operativos en ASDEC .....	120
2.2.8.2 Requerimientos operativos en las Cooperativas .....	121
2.2.8.3 Recurso Humano .....	121
CAPITULO III.....	123
DISEÑO .....	123
3. DISEÑO DE LA SOLUCION.....	124
3.1 ESTÁNDARES DE DISEÑO .....	124
3.1.1 Asignación de nombres para clases y tablas .....	124
3.1.2 Prefijos para la base de datos .....	124
3.1.3 Simbología .....	125
3.2 DIAGRAMA DE CLASES .....	125
3.3 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN .....	127
3.3.1 Diagramas de colaboración .....	127
3.3.2 Simbología a utilizar para los diagramas de colaboración.....	127
3.3.3 Paquete Común .....	128
3.4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	133
3.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....	136
3.5.1 Diseño Lógico .....	136
3.5.2 Diseño Físico .....	137
3.5.3 Diseño de Seguridades .....	137
3.5.3.1 Seguridad Lógica.....	137
3.5.3.2 Seguridad Física .....	137
3.6 DISEÑO DE INTERFACES .....	138
3.6.1 Estándar para diseño de Interfaces .....	138
3.6.1.1 Estándar para interfaces de entrada.....	138
3.6.1.2 Estándar para interfaces de salida.....	142

CAPITULO IV .....	144
4. PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS .....	145
4.1 ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	145
<b>4.1.1 Creación de la base de datos .....</b>	<b>145</b>
<b>4.1.2 Operaciones con registros en la base de datos .....</b>	<b>146</b>
4.2 FORMATO DEL CÓDIGO FUENTE .....	147
4.3 FUNCIONES, PROCEDIMIENTOS Y PAQUETES .....	147
4.4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA.....	148
<b>4.4.1 Definición de elementos .....</b>	<b>148</b>
<b>4.4.2 Estructura de Directorios.....</b>	<b>148</b>
4.5 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN.....	149
4.6 METODOLOGÍA DE PRUEBAS DEL APLICATIVO .....	151
<b>4.6.1 Pruebas unitarias.....</b>	<b>152</b>
<b>4.6.2 Ejecución de las pruebas unitarias.....</b>	<b>153</b>
CAPITULO V .....	155
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	155
5.1 INTRODUCCION.....	156
5.2 OBJETIVOS.....	157
5.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	157
5.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	157
5.3 FASES DEL PLAN.....	157
5.3.1 PREPARACIÓN .....	157
<b>5.3.1.1 Objetivos .....</b>	<b>157</b>
<b>5.3.1.2 Tareas .....</b>	<b>157</b>
5.3.2 INSTALACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO .....	158
<b>5.3.2.1 Objetivos .....</b>	<b>158</b>
<b>5.3.2.2 Tareas .....</b>	<b>158</b>
5.3.3 PRUEBAS.....	158
<b>5.3.3.1 Objetivos .....</b>	<b>158</b>
<b>5.3.3.2 Tareas .....</b>	<b>158</b>
5.3.4 CAPACITACIÓN DE USUARIOS .....	159

5.3.4.1 Objetivos .....	159
5.3.4.2 Tareas .....	159
5.3.5 EJECUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	162
5.3.5.1 Objetivos .....	162
5.3.5.2 Tareas .....	162
5.4 ESPECIFICACION DE RECURSOS .....	162
5.4.1 RECURSO TÉCNICO.....	162
5.4.1.1 ASDEC (Arquitectura Cliente-Servidor).....	163
5.4.1.2 Cooperativas (Arquitectura Stand-Alone) .....	164
5.4.2 RECURSO HUMANO.....	165
5.4.2.1 Estructura Organizativa .....	166
5.4.2.2 Descripción de los roles del recurso humano .....	166
5.4.3 MATERIALES .....	168
5.4.4 RECURSO DE INFORMACIÓN .....	168
5.4.5 COSTO DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	168
5.5 PROGRAMACION DE LA IMPLEMENTACION .....	169
5.6 CALENDARIZACION DE LA IMPLEMENTACION.....	170
5.7 SISTEMA DE CONTROL .....	171
5.7.1 FORMULARIOS PARA EL CONTROL.....	171
5.7.2 ESTRATEGIAS DE CONTROL .....	176
CONCLUSIONES.....	177
RECOMENDACIONES.....	178
Glosario .....	179
Bibliografía.....	185

## INDICE DE TABLAS

Cuadro 1: Resumen de volumen de información actual en un ciclo productivo .....	v
Cuadro 2: Importancia del proyecto por etapa .....	vii
Cuadro 3: Beneficios sociales del proyecto.....	vii
Cuadro 1.1: Ventajas y desventajas de software que manejan la acuicultura .....	12
Cuadro 1.2: Características de los sistemas de producción utilizados por las cooperativas .	13
Cuadro 1.3: Fases del Proceso de Acuicultura .....	14
Cuadro 1.4: Actividades de la fase de preparación .....	15
Cuadro 1.5: Recomendaciones para la aplicación de cal al estanque (Calado) .....	15
Cuadro 1.6: Proceso de siembra en el laboratorio .....	16
Cuadro 1.7: Proceso de siembra en la granja .....	16
Cuadro 1.8: Parámetros que se miden y frecuencia en la que se realiza .....	17
Cuadro 1.9: Parámetros óptimos de la calidad del agua del estanque .....	17
Cuadro 1.10: Tipos de muestreo y su frecuencia .....	18
Cuadro 1.11: Ventajas y desventajas de los ciclos vidas .....	23
Cuadro 1.12: Especificación de pc's disponibles.....	29
Cuadro 1.13: Especificación de equipo informático adicional disponible .....	29
Cuadro 1.14: Especificaciones de los Sistemas Operativos para el servidor.....	30
Cuadro 1.15: Especificaciones de los Servidores Web .....	30
Cuadro 1.16: Especificaciones de los Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	31
Cuadro 1.17: Especificaciones de los Lenguajes de Programación ambiente WEB.....	31
Cuadro 1.18: Especificaciones de los Lenguajes de Programación ambiente escritorio .....	32
Cuadro 1.19: Especificaciones de los Antivirus.....	32
Cuadro 1.20: Software utilitario disponible para desarrollo e implementación del proyecto ..	33
Cuadro 1.21: Perfil técnico del equipo de trabajo.....	33
Cuadro 1.22: Costos Anuales.....	34
Cuadro 1.23: Beneficios con el sistema .....	35
Cuadro 1.24: Distribución de Equipo de Trabajo en las diversas etapas .....	39
Cuadro 1.25: Calculo de costo de Recurso Humano .....	39
Cuadro 1.26: Costos totales de Recursos Materiales .....	40
Cuadro 1.27: Costos totales de Recursos Operativos.....	40
Cuadro 1.28: Cálculo de Costos de Recursos Tecnológicos .....	40
Cuadro 1.29: Costos Totales del Proyecto .....	41



Cuadro 2.1: simbología para diagrama de procesos.....	44
Cuadro 2.2: Registros en el ciclo productivo .....	68
Cuadro 2.3: Listado de reportes .....	78
Cuadro 2.4: Requerimientos funcionales.....	81
Cuadro 2.5: Usuarios en ASDEC .....	81
Cuadro 2.6: Usuarios en cooperativa .....	82
Cuadro 2.7: Estándar para documentar los casos de uso expandidos .....	82
Cuadro 2.8: Simbología para ilustrar los Casos de Uso.....	83
Cuadro 2.9 Casos de uso y sus relaciones .....	94
Cuadro 2.10: Estándar para documentar las clases.....	95
Cuadro 2.11: Simbología para ilustrar el modelo conceptual.....	95
Cuadro 2.12: Especificación de multiplicidad.....	95
Cuadro 2.13: Simbología para diagramas de secuencia del sistema.....	102
Cuadro 2.14: Características del equipo informático.....	116
Cuadro 2.15: Especificación de equipo informático adicional disponible .....	117
Cuadro 2.16: Criterios y nivel de importancia para seleccionar el software .....	117
Cuadro 2.17: Criterios y pesos para evaluar herramientas de desarrollo .....	117
Cuadro 2.18: Software considerado para desarrollo del proyecto.....	118
Cuadro 2.19: Criterios de evaluación .....	119
Cuadro 2.20: Niveles de Evaluación.....	119
Cuadro 2.21: Especificaciones de Hardware y Software para el servidor .....	120
Cuadro 2.22: Especificaciones de Hardware y Software para el Cliente .....	121
Cuadro 2.23: Especificaciones de Hardware y Software para Stand-Along.....	121
Cuadro 2.24: Especificaciones para encargado de ingresar datos .....	122
Cuadro 2.25: Especificaciones para encargado de administrar el sistema .....	122
Cuadro 3.1: Prefijo a utilizar para nombrar tablas .....	124
Cuadro 3.2: Prefijos a utilizar para cada elemento de la base de datos. ....	124
Cuadro 3.3: Simbología para elaboración de diagramas .....	125
Cuadro 3.4: Simbología para los diagramas de colaboración.....	127
Cuadro 3.5: Perfiles de los usuarios.....	137
Cuadro 4.1: Listado de los scripts de instalación .....	146
Cuadro 4.2: Listado de funciones, procedimientos y paquetes .....	148
Cuadro 4.3 Descripción de directorios.....	149

Cuadro 4.4 Opciones y niveles del menú principal.....	151
Cuadro 4.5 Formato de las pruebas .....	153
Cuadro 4.6 Ejemplo de pruebas unitarias .....	154
Cuadro 5.1 Número de Capacitaciones a los usuarios .....	159
Cuadro 5.2 Temario para capacitación del Administrador del Sistema.....	160
Cuadro 5.3 Temario para la capacitación de usuarios del Sistema .....	161
Cuadro 5.4 Horario para capacitaciones .....	161
Cuadro 5.5 Especificaciones técnicas del servidor .....	163
Cuadro 5.6 Especificaciones técnicas del cliente.....	164
Cuadro 5.7 Especificaciones técnicas de la arquitectura Stand-Alone .....	164
Cuadro 5.8 Recurso humano para la implementación .....	165
Cuadro 5.9 Personal a contratar en ASDEC .....	165
Cuadro 5.10 Personal a Contratar en la Cooperativa.....	166
Cuadro 5.11 Materiales a utilizar en la implementación para ASDEC .....	168
Cuadro 5.12 Materiales a utilizar en la implantación para la cooperativa .....	168
Cuadro 5.13 Costos de los recursos para la implantación en ASDEC.....	169
Cuadro 5.14 Costos de los recursos para la implantación en ASDEC.....	169

## INTRODUCCION

La Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC), es una institución que desde 1996 está trabajando con cooperativas en el sector de la acuicultura, específicamente en el cultivo de camarón, en el área oriental de El Salvador.

ASDEC va innovando su estructura organizativa y ve la importancia de contar con herramientas informáticas, que le permita ser eficiente en el servicio que proporciona. Con la implementación del sistema de información que le permita manejar los procesos involucrados en el manejo del cultivo de camarón, facilitará la asistencia técnica brindada a las cooperativas asociadas a dicha institución.

Este documento presenta el desarrollo de las fases realizadas en la construcción del Sistema de Información de Apoyo para el Proceso a la Acuicultura para ASDEC, iniciando con los objetivos, alcances, limitaciones, justificación, importancia y beneficios para la ejecución del proyecto. Luego se describen las etapas elaboradas por capítulos.

En el capítulo I, se presentan los antecedentes de la institución; se realiza un análisis de la situación actual del proceso de acuicultura utilizado por ASDEC, para identificar la problemática que se pretende solucionar con el Sistema de Información. Se detallan las factibilidades: técnica, económica y operativa, con el fin de justificar la conveniencia de desarrollar el proyecto. Por último se enumeran los resultados esperados al finalizar el proyecto.

En el capítulo II, se presenta el mapeo de procesos, siendo éstos la base para la determinación de los requerimientos. Se realiza el análisis de la información, a través de los siguientes elementos: casos de usos expandidos, modelo del dominio y diagramas de secuencia del sistema. Estos elementos describen como interactúan los usuarios en los diferentes procesos.

En el Capítulo III, se muestra el diseño de los elementos modelos en el análisis de la información, con el fin de establecer la forma en que se debe construir la solución en la etapa de programación. Para ello, se presentan los estándares utilizados para el diseño, el diagrama de clases, los diagramas de colaboración, el diagrama lógico y físico de la base de datos, el diccionario de datos, el boceto de las interfaces con el usuario y la arquitectura del sistema.

En el capítulo IV, se presenta la administración de la base de datos y de los diferentes elementos de la programación. Se definen una serie de pruebas con el fin de verificar el buen funcionamiento del sistema.

En el capítulo V, se define el plan de implementación a seguir para poner en operación el sistema. Se detallan los recursos, las actividades a realizar y los responsables de ejecutarlas, así como el costo en el que se incurrirá y el tiempo en que debe desarrollarse.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema de información que permita apoyar el proceso de la acuicultura en la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC), que se adapte a las necesidades específicas de la institución.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Conocer y analizar la Situación Actual que permita identificar los procedimientos realizados en el proceso de acuicultura y formular una solución a la problemática que se tiene.
- ✓ Diseñar la solución que apoye el proceso de desarrollo de la acuicultura.
- ✓ Desarrollar una herramienta que apoye el proceso de la acuicultura.
- ✓ Elaborar la documentación y el plan de implementación para el Sistema de Información de Apoyo al proceso de la Acuicultura para la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino, que facilite el uso del mismo.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **Alcances**

Los productos que se entregarán al finalizar el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

- ✓ Documento con su respectivo CD de las diferentes fases realizadas en el desarrollo del proyecto: Análisis de la situación actual, diseño, construcción y documentación del sistema.
- ✓ Código fuente para la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.
- ✓ Sistema de información de apoyo al proceso de acuicultura, regido bajo las reglas de negocio actuales en ASDEC.
- ✓ Documentación del sistema: manual de usuario, manual de instalación, manual técnico y plan de implementación.

El sistema contará con el valor agregado de: un modulo que permita simular el proceso de acuicultura y con la flexibilidad en la parametrización de los tipos de cultivos que deseen implementar en un futuro.

El desarrollo del proyecto llegará hasta la fase de construcción, lo que significa que no se realizará la fase de implementación.

La información que se capture con el sistema permitirá dar los primeros pasos para futuros desarrollos. (Modulo de compras, modulo de inventarios, comercio electrónico, etc.)

### **Limitaciones**

- ✓ Actualmente no se cuenta con limitaciones que impidan el desarrollo del proyecto

## JUSTIFICACIÓN

La Asociación de Desarrollo Campesino (ASDEC), cuenta actualmente con dieciocho cooperativas asociadas que se dedican al cultivo de camarón marino. En total, poseen una extensión territorial de 1,200 hectáreas a lo largo de la Bahía de Jiquilisco. Iniciaron la producción en el año de 1996 con 20 estanques; para finales de 2007, este número se incrementó a 74; se tiene proyectado que al finalizar el 2008, se disponga de 120 estanques y en los siguientes tres años, un total de 250, con el fin de satisfacer la creciente demanda en el mercado nacional. La figura 1 muestra el crecimiento de estanques por año.

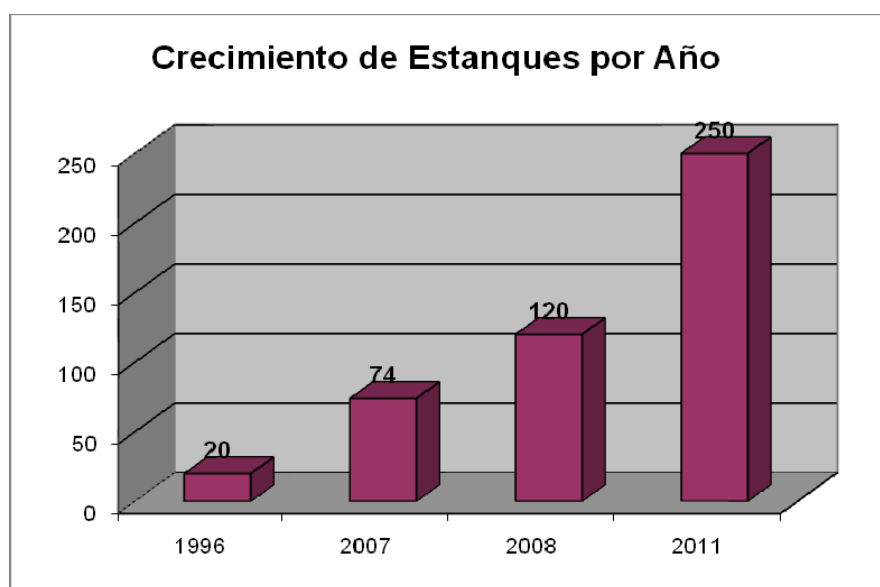


Figura 1: Crecimiento de Estanques estimado por año.

Cabe mencionar, que el crecimiento del número de estanques, no está en función del crecimiento físico de ellos, es decir, el número de ellos crece debido a la división de los estanques más grandes en unidades más pequeñas que les permita tener el control de la situación. Al incrementar el número de estanques de esta forma, se incrementaría aproximadamente en un 25% la producción por estanque<sup>1</sup>. En un estanque demasiado grande, se dificulta enormemente todo el proceso, desde la toma de datos hasta la cosecha, lo que genera mayor índice de mortalidad y por lo tanto mayores pérdidas en la producción. Al tener un estanque más pequeño, el control y la toma de decisiones es más específica y oportuna, lo que disminuye el índice de mortalidad en la cosecha.

Estas granjas generan una producción aproximada de 1,800 libras de camarón por hectárea (18 quintales por hectárea).

<sup>1</sup> Dato proporcionado por el Director Ejecutivo de ASDEC, en entrevista No. 1, ver anexo 1.5 en CD: Anexos.doc

Al incrementar la cantidad de estanques, se incrementa también el volumen de la información que se desea procesar. Actualmente, se generan 592 datos de parámetros diarios (8 por estanque). Cabe mencionar que el ciclo productivo del camarón es de 120 días como máximo, esto genera un total de 71,040 datos (960 datos por estanque), además se lleva una toma de parámetros semanal (Amonio Total, Nitritos) y una quincenal (Alcalinidad) haciendo un total de datos en el ciclo productivo de 2,960 (40 por estanque). Además se lleva el control de muestras semanales (crecimiento y peso) haciendo un total aproximado 47,360 (640 por estanque). Estos datos se resumen en el cuadro 1.

<b>Resumen de Volumen de Información Actual</b>			
	<b>Datos</b>	<b>Datos por estanque durante todo el ciclo</b>	<b>Total del ciclo por todos los estanques</b>
<b>Diarios</b>	<b>8</b>	<b>960</b>	<b>71,040</b>
Oxígeno	2		
Temperatura	2		
Salinidad	2		
PH	1		
Turbidez	1		
<b>Semanales (parámetros)</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>2,368</b>
Amonio	1		
Nitritos	1		
<b>Semanales (muestreo)</b>	<b>40</b>	<b>640</b>	<b>47,360</b>
Crecimiento	20		
Peso	20		
<b>Quincenal</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>592</b>
Alcalinidad	1		
<b>TOTAL</b>			<b>121,360</b>

**Cuadro 1: Resumen de volumen de información actual en un ciclo productivo**

Se llevará un control del registro de los insumos y materia prima de las compras que se realizan para el ciclo productivo, así mismo de las ventas realizadas.

Debido al volumen de información que cada ciclo productivo genera y la toma de decisiones que muchas veces no se hace de forma oportuna, ASDEC se encuentra en un proceso de modernización en la toma y procesamiento de datos, por lo que se ve en la necesidad de contar con un sistema de información que les permita administrar la información del proceso de producción: controlar la cantidad y calidad de los insumos que adquieren de los proveedores, la planificación de las siembras escalonadas y los ciclos productivos durante el año, la agilización del procesamiento de información de los muestreos que se realizan diariamente, la generación de reportes que permitan controlar el nivel de mortalidad en las

granjas (el cual es de aproximadamente el 35% actualmente), el ingreso de costos directos e indirectos diarios, obtención de datos históricos de los ciclos productivos anteriores, generación de reportes de ventas para controlar a quiénes se les está vendiendo y a qué precio, y en general, la disponibilidad de información para tomar decisiones oportunas. Además, este sistema permitiría contar con una base robusta que se adapte fácilmente a futuros proyectos de desarrollo informático como sitio Web, comercio en línea y otros.

Con este sistema saldrán beneficiadas las cooperativas que se dedican a la acuicultura a las que ASDEC les brinda asistencia técnica, mejorando así la calidad de su producción, permitiéndoles crecer en número de estanques sin perder el control de los mismos, y dar cobertura a la demanda del mercado que actualmente poseen.

## IMPORTANCIA

Este proyecto viene a dar un valor agregado a la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino, ya que con ésta herramienta se estaría agilizando el proceso y el manejo de la información del cultivo en las cooperativas asociadas a SOCOPOMAR de R.L. de C.V. Teniendo esto en cuenta, se pretende llevar un mejor control de todo el proceso productivo del cultivo del camarón en la Bahía de Jiquilisco<sup>2</sup>, el cual, abarca la trazabilidad desde la compra de insumos, materia prima (preparación), la siembra, el engorde y la cosecha; esto con el fin de seguir funcionando como una fuente de producción y de empleo a los habitantes de esta localidad.

En el cuadro 2, se presenta la importancia de desarrollar este proyecto para cada una de las etapas del proceso productivo de camarón<sup>3</sup>.

Etapa	Descripción
Adquisición de los insumos y materia prima	El llevar un registro de la trazabilidad de los proveedores que proporcionan los insumos y materia prima (Cal, concentrado, combustible, poslarva, entre otros), permitirá la reducción de los costos y el aumento de las ganancias, para los próximos ciclos productivos. Esto contribuirá a mejorar el control de la calidad y confianza de los insumos y materia prima adquirida a los proveedores.
Preparación de los estanques	Conociendo el ph del suelo y con parámetros establecidos <sup>4</sup> para este, se determinará la cantidad de cal a aplicar por hectárea. Esto con el fin de evitar cualquier tipo de infección o enfermedad (mancha blanca) para el próximo ciclo de cultivo.
Proceso de engorde del camarón	Ya que las muestras de parámetros diarias que se toman en cada estanque (turbidez, oxígeno, salinidad, ph, temperatura) exigen un tratamiento inmediato, se debe disponer de un mecanismo que permita

<sup>2</sup> Ver en anexos 1.1: ubicación geográfica del área de trabajo de las cooperativas, en CD: Anexos.doc

<sup>3</sup> Información obtenida en visita de campo realizada por el grupo de desarrollo en la zona de Sisiguayo de la Bahía de Jiquilisco, Usulután en conjunto con entrevista al Director Ejecutivo de ASDEC.

<sup>4</sup> Ver sección 1.3.3.1 cuadro 1.5: Recomendaciones para la aplicación de cal al estanque (Calado), en CD: Anexos.doc



Etapa	Descripción
	indicar las medidas a tomar antes de la próxima toma de parámetros. Ejemplo: Una vez realizada la muestra de parámetros del estanque, se debe determinar si el estanque presenta los niveles de funcionamiento aceptables para el cultivo, evitando así que el camarón se estrese y pierda su ritmo de crecimiento. Estos parámetros ya están establecidos en base a los estudios realizados <sup>5</sup>
Determinación del precio de venta	Conociendo la fecha y cantidad de poslarva sembrada, los costos en los que se ha incurrido tanto en la compra de materiales y materia prima, la cantidad de comida que se le ha suministrado hasta la fecha y la mano de obra, se determinará el precio de venta del camarón.
Control de venta del producto	Este apartado permitirá registrar la información del comprador, la talla del camarón, el precio, la cantidad (libras o quintales) y la fecha de la compra realizada.

**Cuadro 2: Importancia del proyecto por etapa**

## BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO

Los beneficios sociales identificados en el proyecto se muestran en el cuadro 3:

Sector	Beneficios
ASDEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoramiento de la asistencia técnica brindada a las cooperativas que se dedican a la acuicultura</li> <li>✓ Reducción de tiempo de análisis y respuesta técnica a las cooperativas</li> <li>✓ Mejoramiento en el manejo de la información histórica suministrada por las cooperativas</li> </ul>
Cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoramiento de las herramientas utilizadas para el procesamiento de la información recolectada en los estanques</li> <li>✓ Mejoramiento de administración de la información relacionada a la trazabilidad e inocuidad en el cultivo</li> <li>✓ Reducción de tiempo de respuesta a problemas comunes en el cultivo de camarón</li> </ul>
Universidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contribución para el desarrollo de proyección social y mejoramiento del nivel de vida de los salvadoreños</li> <li>✓ Diversificación en las áreas de aplicación de los conocimientos informáticos impartidos</li> <li>✓ Aplicación de los conocimientos informáticos impartidos en temas de auge en el país</li> </ul>
País	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Preservación del hábitat de los camarones en la Bahía de Jiquilisco, reduciendo una captura anual estimada en 34,096,000<sup>6</sup> millones de camarones</li> <li>✓ Mejoramiento de la calidad del producto para la exportación del camarón</li> <li>✓ Creación de fuentes de trabajo para los habitantes cercanos a las granjas camaroneras</li> <li>✓ Contribución al desarrollo socio-económico de El Salvador</li> </ul>

**Cuadro 3: Beneficios sociales del proyecto**

<sup>5</sup> Ver sección 1.3.3.3 cuadro 1.8: Parámetros óptimos de la calidad del agua del estanque

<sup>6</sup> Dato proporcionado por ASDEC.

# **CAPITULO I**

# **SITUACION ACTUAL**

## 1.1 MARCO TEÓRICO

### 1.1.1 Definiciones

- ✓ La acuicultura se define como la acción y rubro comercial productivo, en la crianza de recursos hidrobiológicos en ambientes físicos controlados en reemplazo y en mejora de los que el organismo encuentra en condiciones naturales. Actualmente esta actividad se encuentra industrializada totalmente, respondiendo muy bien a satisfacer la demanda alimenticia mundial de organismos que cada día se ven más afectados por la pesca industrial.
- ✓ La acuicultura se define como una actividad dirigida a producir y engordar organismos acuáticos (animales y vegetales) en su medio. También se define como la cría en condiciones más o menos controladas de especies que se desarrollan en el medio acuático y que son útiles para el hombre.

### 1.1.2 Historia

La acuicultura, se remonta a tiempos remotos. Existen referencias de prácticas de cultivo de mújol y carpa en la antigua China, Egipto, Babilonia, Grecia, Roma y otras culturas euroasiáticas y americanas. Las referencias más antiguas datan en torno al 3500 A.C., en la antigua China. En el año 1400 A.C., ya existían leyes de protección frente a los ladrones de pescado. El primer tratado sobre el cultivo de carpa data del 475 A.C., atribuido al chino Fan-Li, también conocido como Fau Lai.

En la cultura occidental actual, la acuicultura no recobró fuerza hasta la Edad Media, en Monasterios y Abadías, aprovechando estanques alimentados por cauces fluviales, en los que el cultivo consistía en el engorde de carpas y truchas. En el año 1758 se produjo un importante descubrimiento, la fecundación artificial de huevos de salmones y truchas por Stephen Ludvig Jacobi, un investigador austriaco; aunque su investigación no salió del laboratorio y quedó en el olvido. En 1842, dos pescadores franceses, Remy y Gehin, obtuvieron puestas viables, totalmente al margen del hallazgo de Jacobi. Lograron alevines de trucha, que desarrollaron en estanque con éxito. El descubrimiento llevó a la Academia de Ciencias de París a profundizar en el hallazgo, y con ello la creación del Instituto de Huninge, el primer centro de investigación en acuicultura.

### 1.1.3 Sistemas de producción acuícola

Como en cualquier sistema de producción agropecuaria, existen diferentes tipos de cultivos según la intensidad y tecnificación del cultivo.

#### 1.1.3.1 Acuicultura extensiva

Son sistemas de cultivo de baja intensidad y tecnología, en los que se aprovechan condiciones naturales favorables. Los cultivos extensivos más conocidos son los de

organismos filtradores marinos, como ostras, almejas y mejillones, y de macroalgas marinas, que se realizan directamente sobre fondos arenosos de áreas intermareales, o sobre estructuras apoyadas en el fondo, como estacas y mesas de cultivo, o flotantes, como bateas y líneas. En ellos se procede a la siembra, y el proceso de alimentación y engorde es natural. A pesar de ser sistemas extensivos, pueden alcanzar unos niveles de productividad muy elevados.

Los sistemas extensivos son bastante utilizados en la producción de fitoplancton y zooplancton en climas cálidos, con grandes dosis de radiación solar.

#### **1.1.3.2 Acuicultura semi-intensiva**

Sistemas de cultivo más controlados y de mayor rendimiento, en los que el grado de tecnología e intervención es mucho mayor a los extensivos.

Los cultivos de peces en jaulas flotantes directamente en el mar, o en lagos, son sistemas semi-intensivos. El agua es la del medio, sin ningún sistema de bombeo, pero se aportan alimentos y se realiza un mínimo control del cultivo. También son sistemas semi-intensivos los cultivos en estanques y canales en circuito abierto o semiabierto, aprovechando aguas corrientes, algo muy frecuente en truchicultura.

#### **1.1.3.3 Acuicultura intensiva**

Los cultivos intensivos se realizan normalmente en instalaciones separadas del medio natural, en tanques o piscinas aisladas con sistemas técnicos de captación y recirculación de agua, y con un control total del medio y de los individuos. Son mucho más caros que los procesos menos tecnificados, pero el aumento de rendimiento o la necesidad de un mayor control de la producción es determinante.

A menudo, las fases más delicadas de cultivo, como las de hatchery y nursery, son cultivos superintensivos en los que se utilizan técnicas de acuariología, como recirculación de agua, control de temperatura y fotoperíodo o monitorización de parámetros.

#### **1.1.4 Tipos de cultivos acuícola**

La acuicultura es un compendio de diferentes tipos de cultivos, en función de la especie, agua, clima, sistemas de cultivo, etc. Los cultivos que han alcanzado mayor desarrollo son los de especies comestibles pertenecientes a los tres grupos siguientes: moluscos, crustáceos y peces. Estos tres grupos junto a las algas constituyen los cuatro grandes grupos objetos de la acuicultura.

#### **1.1.5 La acuicultura en la actualidad**

La acuicultura es el sector de producción de alimentos que está creciendo más aceleradamente en todo el mundo. Desde 1984 la producción acuícola ha aumentado a una tasa media anual de casi 10 por ciento, en comparación con el 3 por ciento correspondiente a la carne de bovino y 1.6 por ciento de la pesca. La acuicultura está surgiendo como

importante suministro de alimentos e ingresos, y así, como una de las principales contribuciones a la seguridad alimentaria. La acuicultura, hoy por hoy, produce más de una cuarta parte de la pesca total mundial.

La cría de peces es milenaria y actualmente la acuicultura produce una amplia variedad de plantas y animales. En 1997, la acuicultura de agua dulce (pescados de escamas sobre todo) abarcó más del 45 por ciento de la producción acuícola total del mundo. Las plantas y los moluscos marinos aportaron entre 20 y 24 por ciento, respectivamente. La acuicultura de agua salubre hoy proporciona menos de 5 por ciento del total mundial (por peso), si bien, como esta producción es sobre todo de camarón, por su valor, la proporción es de alrededor del 15 por ciento.

Asia es la principal región acuícola del planeta, y sólo a China corresponden cerca de dos terceras partes de la producción mundial. Numerosos países de bajos ingresos con déficit de alimentos (PBIDA) son grandes acuicultores. En estos países, la acuicultura ayuda a mitigar la pobreza y a mejorar el suministro de productos pesqueros para la población de escasos recursos de las zonas rurales y urbanas.

Muchos países en desarrollo exportan productos acuícolas, y en muchos casos la acuicultura se ha convertido en suministro importante de divisas, utilizadas para invertir en otras actividades de fomento o para pagar la deuda externa.

### **1.1.6 Trazabilidad en los productos de la acuicultura**

La acuicultura en la actualidad representa casi el 50 por ciento de la producción de recursos acuáticos en todo el mundo; No obstante, las tendencias indican que en el futuro esta actividad se constituirá en la principal fuente productora de alimentos de origen acuático. Por otro lado, el comercio mundial de alimentos de origen marino, se sigue incrementando, y con esto el interés en reglamentar la producción de los alimentos, con la finalidad de garantizar la inocuidad y salubridad de los mismos.

En este sentido, en los últimos años se vienen impulsando una serie de normas que buscan orientar al productor. Dentro de estas normas destacan el HACCP<sup>7</sup>, Codex Alimentarius<sup>8</sup>, Normas ISO<sup>9</sup>, además de las respectivas normas de cada gobierno.

#### **1.1.6.1 Definición de trazabilidad**

La trazabilidad según la norma ISO 8402 es "Aptitud a encontrar la historia, utilización o ubicación de un artículo, de una actividad, o de artículos o actividades similares por medio de una identificación registrada".

---

<sup>7</sup> HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)

<sup>8</sup> Codex Alimentarius: Del latín "código alimentario" o "libro de los alimentos"

<sup>9</sup> ISO 9001:2000, Trazabilidad e Incertidumbre

### 1.1.6.2 Dentro del concepto de trazabilidad, se puede diferenciar

- ✓ Trazabilidad hacia atrás o “tracing”: capacidad de conocer, a partir de un producto, los diferentes ingredientes y otros elementos que han intervenido en su elaboración, y proveedores de los mismos.
- ✓ **Trazabilidad interna o de proceso:** información que permite relacionar los productos que se han recibido en la empresa (materias primas, aditivos, envases, etc.), las operaciones o procesos que estos han seguido dentro de la misma, los productos finales que salen, incluyendo los resultados de los autocontroles.
- ✓ **Trazabilidad hacia delante o “tracking”:** conocer el destino de un producto (qué y a quién se entrega), así como toda la información relativa a su comercialización.

### 1.1.6.4 Trazabilidad en el cultivo

De acuerdo a Sernapesca (2006), en el caso de los centros de cultivo, estos deberán ser capaces de identificar desde el origen de la semilla, cuando corresponda, hasta el transporte de los organismos (peces, crustáceos o moluscos) a la planta de proceso y deberán proveer, al menos, la siguiente información:

- ✓ Especie o especies cultivadas.
- ✓ Lugares y unidades de cultivo al interior de ellos, con las respectivas fechas y bitácoras (tiempo en que el grupo de peces se mantiene en cada unidad de cultivo: fecha de ingreso y egreso de peces).
- ✓ Medicaciones a las que fueron sometidos los organismos en cultivo (grupo). Información precisa del profesional responsable de la prescripción y el personal encargado de la aplicación de los tratamientos en cada ocasión (nombre y fecha registrados).
- ✓ Alimentaciones recibidas por cada grupo, incluyendo personal responsable de las alimentaciones. Registro de cada tipo de alimento entregado (fábrica del alimento, fechas de entrega, cambios de alimentación de acuerdo a los requerimientos nutricionales, etc.).
- ✓ Para aquellos casos en que el centro de cultivo requiera aplicar procedimientos tales como desdobles, mezclas, selección, etc. esto deberá quedar consignado en el sistema de trazabilidad.
- ✓ Biomasa en cada centro y etapa de cultivo.
- ✓ Registro de transportes, ya sea entre centros, o desde los centros hacia viveros flotantes o plantas de matanza y de proceso, con identificación de medios de transporte utilizados, fechas, grupos, desdobles, etc.
- ✓ Tiempos de estadía en viveros flotantes, cuando corresponda.

#### 1.1.6.5 Trazabilidad en la planta de procesamiento

La trazabilidad se aplicará tanto en las plantas de proceso como en los lugares de almacenamiento, los que deberán desarrollar un sistema de trazabilidad que considere al menos lo siguiente:

**a. Procedimiento:** Cada establecimiento deberá definir un sistema de codificación de los lotes producidos (que involucre la información desde la materia prima hasta el producto final), el que deberá quedar claro y adecuadamente registrado e incorporado en la etiqueta del producto final para así poder realizar una correcta identificación en las etapas posteriores a la elaboración.

**b. Responsable de la trazabilidad** (nombre completo, correo electrónico, teléfono de contacto).

**c. Alcance:** La profundidad y sistema de codificación para establecer una adecuada trazabilidad, dependerá de los peligros asociados a las especies y el tipo de proceso al cual fueron sometidos.

#### 1.1.6.6 Trazabilidad en la distribución

La trazabilidad en la distribución considera desde la salida del producto final desde el lugar de almacenamiento ya sea para su comercialización, transformación posterior o almacenamiento y deberá contener al menos la siguiente información:

- ✓ **Información del elaborador:** Nombre y/o razón social, domicilio, persona y teléfono de contacto, correo electrónico.
- ✓ **Información del Producto:** Identificación del producto (nombre comercial, nombre científico, presentación, etc.), rotulado de acuerdo a las especificaciones del país de destino, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, número o código de lote, cantidad.

#### 1.1.6.7 Fases para la implantación del sistema de trazabilidad

AESA (2004) indica que la implantación de un sistema de trazabilidad debe contemplar las siguientes fases:

- ✓ **Estudiar los sistemas de archivos previos:** Estudiar los procedimientos de archivo que está utilizando, como son los libros de registro o los registros del sistema APPCC (HACCP) y evaluar si ellos cumplen el objetivo de trazabilidad.
- ✓ **Consultar con proveedores y clientes:** Se debe pedir consejo a los proveedores y clientes, y a otras partes implicadas. Además se debe solicitar el registro a los proveedores y clientes, ya que éstos han de ser coherentes y acordes entre operadores.

- ✓ **Definir ámbito de aplicación:** Definir el tipo de sistema a utilizar: Trazabilidad hacia atrás, trazabilidad interna y trazabilidad hacia adelante.
- ✓ **Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad:** En base al conjunto de unidades que produce. En el caso de las empresas en acuicultura se podría agrupar en base a lotes de producción, estanques, etc.
- ✓ **Establecer registros y documentación necesaria:** Incluir: ámbito de aplicación del sistema, descripción y características del mismo, registros de las operaciones efectuadas, y procedimiento de revisión y actualización del sistema.
- ✓ **Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa:** El sistema debe evaluarse teniendo en cuenta: la exactitud de la información almacenada y el tiempo de respuesta.
- ✓ **Establecer mecanismos de comunicación inter-empresas:** Conseguir la trazabilidad a lo largo de toda la cadena compete a todos los eslabones.
- ✓ **Establecer procedimiento para la localización, inmovilización y, de ser el caso, retirada de productos.**

### 1.1.7 Inocuidad

El Saneamiento Ambiental es la rama de salubridad destinada a controlar, reducir o eliminar la contaminación en orden a lograr mejor calidad de vida para los seres vivos. Una de las medidas que utiliza para este fin se basa en la Inocuidad de los Alimentos.

#### 1.1.7.1 Definición

Es la condición de los alimentos que garantiza que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y /o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que junto con las nutricionales, las organolépticas, y las comerciales componen la calidad de los alimentos.

Entre las normas que rigen la inocuidad alimentaria existen 8 elementos principales:

- ✓ **Alcance:** está focalizado en las medidas de control que deben ser implantadas para asegurar que los procesos realizados por la organización cumplen con los requisitos de seguridad alimentaria establecidos por los clientes así como los de carácter legal.
- ✓ **Normativa de referencia:** este apartado trata sobre los materiales de referencia que pueden ser empleados para determinar las definiciones asociadas con términos y vocabulario empleados en los documentos con Normas ISO.
- ✓ **Sistema de gestión de seguridad alimentaria:** en esta sección, se enfatiza sobre el establecimiento, documentación, implantación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria efectivo, con los procedimientos y registros requeridos y que son necesarios para asegurar su desarrollo, implantación y actualización.



- ✓ **Responsabilidad de la dirección:** esta sección perfila el compromiso de la dirección para la implantación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria.
- ✓ **Gestión de recursos:** Un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria implantado de manera efectiva requiere que la Alta Dirección de la organización, proporcione los recursos necesarios, tanto en medios materiales como de personal.
- ✓ **Planificación y realización de productos seguros:** incorpora los elementos de Buenas Prácticas de Fabricación / Producción (GMP/GPP) y Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), incluyendo cualquier requisito reglamentario aplicable a la organización y los procesos realizados.
- ✓ **Validación, verificación y mejora del Sistema de gestión de la calidad:** La organización deberá regularmente planificar, realizar y documentar verificaciones de todos los componentes del Sistema, para poder evaluar si éste es o no operativo y si son necesarias realizar modificaciones. Esta verificación deberá formar parte también de un proceso de mejora continua.

## 1.2 ANTECEDENTES

La Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC), es una organización sin fines de lucro que nace en 1993 a iniciativa de dos organizaciones campesinas: La Asociación Comunal Campesina (A.C.C.), que a esa fecha era la responsable de organizar a sus bases en el área rural, y la Coordinadora de Repobladores Salvadoreños (CORESA), surgida a partir de la necesidad de atender a los miles de hombres y mujeres que emigraron de las zonas en conflicto por la guerra, apoyándoles para su repatriación o repoblación.

Hasta febrero de 1999, ASDEC adquiere la personería jurídica, bajo acuerdo No 57 y publicada en el diario Oficial No 49 tomo #242 del mes de marzo del mismo año.

ASDEC tiene como fin principal apoyar el desarrollo productivo, empresarial, económico y social de mujeres, hombres y jóvenes de las comunidades rurales, en equilibrio con los recursos naturales renovables y no renovables.

ASDEC se encuentra apoyando a las cooperativas ubicadas en la Bahía de Jiquilisco<sup>10</sup>, las cuales a raíz de la firma de los acuerdos de paz se les entregaron tierras para que se dedicaran a diferentes rubros, uno de los rubros mas fuertes de ese entonces era la producción de sal. En el año de 1996, se firma el tratado de libre comercio con México, el cual traía la sal refinada en sus respectivas bolsitas a un precio 50% menor, esto puso el final a la producción de sal, a raíz de esto surge la necesidad de volver productivas las tierras y dedicarse a un nuevo rubro; ASDEC propone a los campesinos ese mismo año dedicarse a la Acuicultura, y se comenzaron a realizar los diferentes estudios y pruebas para el cultivo del camarón marino. Fue en el año de 1996 cuando se construyen los primeros estanques

<sup>10</sup> Ver en anexo 1.1 la región de trabajo, en CD: Anexos.doc

para el cultivo de camarón, el cual se desarrolló de forma artesanal llenando los estanques con agua de la bahía, aprovechando la marea.

Las cooperativas están afiliadas a la “Sociedad de Cooperativas Productoras y Comercializadoras de Productos Marinos” (SOCOPOMAR DE R.L. DE C.V.), y ésta trabaja con ASDEC para gestionar la asistencia técnica en las cooperativas. Hoy en día existen 18 cooperativas afiliadas, con un total de 658 socios directos<sup>11</sup>, en una extensión territorial de 1,200 hectáreas, de las cuales, 705 están siendo utilizadas para estanques dedicados al cultivo de camarón.

### 1.2.1 Principios

- ✓ Participación de todos/as los asociados/as en la toma de decisiones.
- ✓ Participación activa de los jóvenes en el proceso de desarrollo de sus comunidades.
- ✓ Desarrollar y fomentar la igualdad social, la unidad y la solidaridad.
- ✓ Luchar por una sociedad más democrática y participativa.
- ✓ Fomentar la identidad cultural y la autoestima de la sociedad rural.

### 1.2.2 Ejes de trabajo

- ✓ Agroindustria, diversificación productiva, pesca y acuicultura, medio ambiente, comercialización, capacitación y formación Empresarial, formulación de planes de negocios.

### 1.2.3 Filosofía

Los actores principales en el desarrollo de una región o zona (Cantón o Municipio), son los campesinos y la base para alcanzarlo es la organización, participación y educación.

### 1.2.4 Percepción del Desarrollo

El desarrollo debe de ser abordado como un proceso de cambio estructural que implica modificaciones tanto en el poder político, social y redistribución de los ingresos de la producción; requiere de una amplia participación creadora de todos los sectores de la sociedad.

### 1.2.5 Misión

Promover el desarrollo económico, social y cultural de los habitantes de las comunidades rurales, organizadas, generándoles capacidades que les permitan satisfacer sus necesidades reales y sentidas.

---

<sup>11</sup> Información proporcionada por ASDEC, ver el detalle de las cooperativas en anexo 1.3, en CD: Anexos.doc

### 1.2.6 Visión

Que en las comunidades rurales exista una forma de vida sostenible, comprometida con los cambios personales y comunitarios, sociales, económicos ambientales y políticos; en una sociedad cimentada en una base de relaciones equitativas entre mujeres y hombres

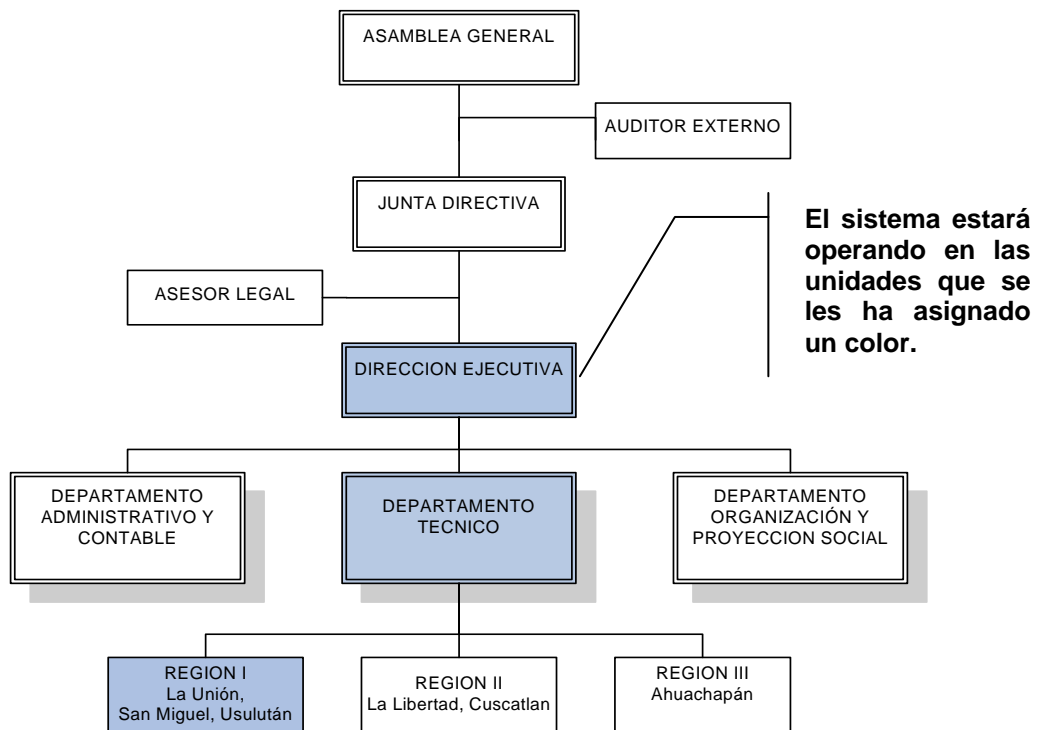
### 1.2.7 Equipo de Trabajo

ASDEC cuenta con personal capacitado para cubrir sus necesidades entre las cuales sobresalen: Dirección Ejecutiva, Gerencia de Proyectos, Gerencia de Comercialización, Gerencia Administrativa, Gerencia Legal, Técnicos de Campo (Ingenieros Agrónomos Especialistas), Auditor, Técnico en Organizaciones, Promotores regionales, Asesores y Consultores.

### 1.2.8 Organigrama de ASDEC

En la figura 1.1 se muestra la estructura organizativa de la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino.

#### Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino



ASDEC

Figura 1.1: Estructura organizativa de ASDEC

### 1.2.8.1 Área de Trabajo del nuevo sistema a Implementar

Actualmente en las cooperativas el manejo de los datos (parámetros y muestras) se llevan en papel, y en ASDEC, se consolidan los datos recolectados, apoyándose de una hoja electrónica de Excel.

Con la implementación del sistema de apoyo a la acuicultura se brindará a ASDEC una herramienta técnica, la cual ayudará a fortalecer el manejo de la información de las productoras acuícolas, a nivel de la Dirección Ejecutiva (ver figura 1.1), ya que es en ésta unidad donde se trabajará con el sistema. Por otra parte, en las cooperativas, la implementación del sistema dará inicio en las que se encuentran apoyadas por el departamento Técnico de la Región 1 (ver figura 1.1) y está proyectado comenzar con cinco cooperativas en el primer año de implementación del sistema.<sup>12</sup> Es por ello que el desarrollo del sistema permitirá mejorar el manejo de la información del proceso de acuicultura de las cooperativas; y proveerá a ASDEC de una base de datos centralizada.

Las unidades que están enmarcadas con color, es donde se estará trabajando con el sistema de información.

### 1.2.9 Software de Manejo de cultivo del Camarón

Actualmente existen sistemas que manejan el cultivo del camarón en los cuales se lleva un control de la producción, aunque estos no satisfacen la demanda de la producción del mismo; es por ello que se piensa en la realización de un sistema a la medida para solventar la problemática que actualmente se tiene. En el cuadro 1.1 se presentan algunos software que han sido elaborados para manejar la acuicultura.

Sistemas	Ventajas	Desventajas
AquaFarm <sup>13</sup>	Es la simulación y de apoyo a las decisiones de diseño de software para la acuicultura y la planificación de la gestión. Utiliza el modelado y simulación como una base analítica para el diseño de sistemas y pruebas de rendimiento Se puede aplicar a todos los tipos de sistemas de acuicultura, incluyendo peces, crustáceos, moluscos y microalgas.	A pesar de ser un sistema bastante completo no cumple con las expectativas de ASDEC ya que carece de la gestión de las operaciones diarias y el mantenimiento de registros, que es uno de los objetivos primordiales de ASDEC y de las cooperativas.
Software para controlar cultivo del camarón marino creado por	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Software propio a la medida del cultivo.</li> <li>✓ Ayuda a determinar la prevención de virus como mancha blanca.</li> </ul>	No maneja estado inicial de preparación de estanques para cultivo. Esta orientado a la

<sup>12</sup> Ver planificación de implementación del sistema de apoyo a la acuicultura para ASDEC en las cooperativas en anexo 1.2, en CD: Anexos.doc, Información proporcionada por ASDEC.

<sup>13</sup> <http://www.aquafarm.com/aquafarm-software-index.htm>

Sistemas	Ventajas	Desventajas
el Instituto Politécnico Nacional de México <sup>14</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de variables medio ambientales (Temperatura, salinidad, Ph, oxígeno etc.)</li> <li>✓ Manejo de tendencia para garantizar una buena producción</li> </ul>	prevención de enfermedades y toma de parámetros.
Sistema de Información Acuícola Vía Web Chile <sup>15</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permite manejar informes de operaciones, abastecimientos de materia prima.</li> <li>✓ Consulta y modificación de datos durante los primeros 15 días del mes.</li> <li>✓ Presenta informes en formato de hojas de calculo</li> </ul>	Disponible vía web para todo el sector acuícola de Chile

Cuadro 1.1: Ventajas y desventajas de software que manejan la acuicultura

### 1.3 SITUACIÓN ACTUAL

#### 1.3.1 Descripción

Actualmente el control del manejo de cultivo de camarón se lleva de forma manual por los productores en cada cooperativa en formatos ya establecidos por ASDEC, y en una hoja electrónica en ASDEC alimentada con la información suministrada por los productores, durante el ciclo productivo.

El método de cultivo utilizado por las cooperativas dedicadas al proceso de acuicultura, es el monocultivo, ya que sólo se está cultivando un solo tipo de especie, en este caso camarón; se han realizado pruebas de cultivo de Camarón Vannamei con Tilapia, los resultados se están analizando para la implementación del policultivo.

Los sistemas de producción utilizados son: el **extensivo o artesanal** y el **semi-intensivo**. Actualmente, muchas de las cooperativas están pasando por una etapa entre artesanal y semi-intensivo a la cual le llaman artesanal mejorado<sup>16</sup>, que no es mas que un nombre que los cultivadores le han dado a las características propias de este tipo de cultivo. En el cuadro 1.2 se presentan las características de cada sistema identificadas por las cooperativas.

Características	
Sistema extensivo o artesanal	Sistema semi-intensivo
✓ Sistema de mayor abundancia y de bajo costo de producción.	✓ Estanques diseñados y contruidos según el nivel máximo y mínimo de mareas
✓ Adyacentes a esteros.	✓ Utilización de equipo de bombeo según

<sup>14</sup> [http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art\\_clave=1923](http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art_clave=1923)

<sup>15</sup> <http://www.sernapesca.cl/>

<sup>16</sup> Ver detalle del sistema de producción de las cooperativas en anexo 1.3, en CD: Anexos.doc, Información proporcionada por ASDEC

Características	
	necesidades de recambio de agua, con estricto filtrado para llenar estanques
✓ Los recambios de agua dependen del ciclo de mareas.	✓ Utilización de equipo especializado para la medición de parámetros Físico-Químicos
✓ No se les da alimentación.	✓ Uso de alimentos concentrados (Peletizados)
✓ La producción no supera los 5 qq (230 Kgs) por Ha	✓ Producción de 11 a 26 qq (506 a 1196 <sup>17</sup> Kgs) por Ha
✓ Infraestructura productiva inadecuada.	

**Cuadro 1.2: Características de los sistemas de producción utilizados por las cooperativas**

El desarrollo del proyecto considerará los sistemas de producción artesanal mejorado y el semi-intensivo, ya que son estos sistemas los que llevan control del ciclo productivo.

### 1.3.2 Proyecto de ASDEC con el Ministerio de Agricultura

Es importante hacer notar que ASDEC, está trabajando en el proyecto de la implementación de la inocuidad (saneamiento ambiental) y la trazabilidad (rastreo de los pasos realizados en el proceso de cultivo) con el Ministerio de Agricultura, con el objetivo de mejorar la calidad del producto. Además se cuentan con otros proyectos que tendrán relación con la construcción del sistema<sup>18</sup>, como se muestra en el cuadro 2.2

No.	Proyecto	Relación con el sistema de información de apoyo a la acuicultura
1	Comercialización	Este proyecto consiste en un estudio de mercado para colocar el producto. El insumo que le brinda la construcción del sistema, es la producción que se obtendrá en el ciclo productivo por la cooperativa, la calidad del producto, la talla y su respectivo costo, es decir, los datos necesarios para comercializar el producto.
2	Determinación de los niveles de contaminación de plaguicidas en agua, suelo, sedimentos y camarones en los cantones Salinas El Potrero y Salinas de Sisiguayo de la Bahía de Jiquilisco.	La relación que existe es a través de la calidad del producto que se obtiene y de la calidad del agua que se utiliza en el manejo del cultivo, es decir se evalúa el agua del brazo de la bahía y del bosque salado, la cual es utilizada en la preparación del estanque y en el mantenimiento del reservorio y los recambios de agua al estanque.

**Cuadro 2.2: Proyectos y la relación con la construcción del sistema de apoyo a la acuicultura**

<sup>17</sup> Un quintal tiene cuarenta y seis kilogramos, según <http://www.wordreference.com/definicion/quintal>

<sup>18</sup> Información proporcionada en entrevista No. 2, ver formato en anexo 2.1, en CD: Anexos.doc

### 1.3.3 Procedimientos en el manejo del cultivo

El proceso de acuicultura, está compuesto por cuatro fases<sup>19</sup> de acuerdo al sistema semi-intensivo y artesanal mejorado (con la variante que la siembra en artesanal mejorado es a baja densidad), como se resumen en el cuadro 1.3

Estrategias de manejo granja camaronera			
Preparación	Siembra	Engorde	Cosecha
<b>Secado</b>	<b>Tipo de larva</b>	<b>Medición de parámetros:</b>	<b>Programación</b>
<b>Arado *</b>	Procedencia	Oxígeno - Sulfatos	<b>Localización de mercado</b>
<b>Encalado</b>	Tamaño PL	Temperatura - Nitritos	<b>Mano de obra</b>
Calidad de la cal	<b>Transporte</b>	PH - Nitrógeno Amoniacal	<b>Logística:</b>
Dosis	<b>Aclimatación</b>	Turbidez - Alcalinidad	Transporte interno
<b>Filtración</b>	Hora de siembra	Salinidad.	Gastos de cosecha
Tipo de malla	Densidad de siembra	<b>Muestreos:</b>	Tratamiento Camarón
<b>Programa Fertilización</b>	Medición de parámetros	Crecimiento	Transporte a planta
Calidad de fertilizante	Siembra en estanque	Población	Transporte a mercado
Tipo de fertilizante	<b>Sobrevivencia</b>	<b>Programa de Alimentación:</b>	<b>Calidad</b>
Programa de Aplicación	A 24 Horas	Calidad (tipo de concentrado)	Registro de tallas.
<b>Llenado</b>	A 48 Horas	Raciones (según muestreos)	Registro de rendimientos
Porcentaje	A 72 Horas	Periodicidad de suministro	Registro de ventas
* Según análisis			

**Cuadro 1.3: Fases del Proceso de Acuicultura**

Cada una de las fases es desarrollada por el encargado de la cooperativa y del personal asignado para dicha actividad. En la fase de siembra también participa el proveedor del laboratorio.

#### 1.3.3.1 Fase de Preparación

La fase de preparación de los estanques permite generar las condiciones propicias para el desarrollo de las siguientes tres fases del proceso de cultivo. Las actividades realizadas en dicha fase se muestran en el cuadro 1.4

No.	Actividad	Descripción
1	Secado y vaciado	Se realiza el drenaje del estanque. En algunos casos se realizan canales internos para facilitar el drenaje. Cuando el estanque está vacío, se expone dos semanas al sol.
2	Sellado de	Se cierran todas las compuertas de tal forma que no permita el

<sup>19</sup> Información proporcionada por ASDEC en conjunto con la observación realizada en visita de campo por el grupo de desarrollo. Ver fotografías de las actividades realizadas en cada una de las fases en el CD: Documento complementario/Capítulo 1/Fotografías-Proceso de Acuicultura

No.	Actividad	Descripción
	compuertas.	ingreso de agua al estanque vacío
3	Arado	Debe realizarse para el volteo de la materia orgánica residual del ciclo productivo que finaliza y facilitar su descomposición ante la acción del sol y el aire.
4	Desinfección	Cuando quedan lagunas de agua dentro del estanque debido a un mal drenaje, se hace el clorado del mismo, el cual consiste en desinfectar las lagunas internas. Calado: La aplicación de la cal se debe realizar al final de cada cosecha, para ello es importante realizar un análisis de suelo del fondo del estanque para determinar la dosis de aplicación. Las recomendaciones de acuerdo al PH se muestran en el cuadro 1.5 <sup>20</sup>
5	Colocación de Filtros	Colocar mallas en las compuertas.
6	Llenado (porcentaje)	Consiste en el llenado gradual a niveles del 25%, 50% y 80% del nivel operativo del estanque, dejando reposos de 2 días en cada intermedio, con el objetivo de permitir el desarrollo del plancton en las orillas de la superficie.
7	Plan de fertilización	Debe realizarse simultáneamente con el llenado, y consiste en la aplicación de fertilizantes, especialmente Nitrógeno y Fósforo con el objetivo de estimular el crecimiento del plancton y organismos alimenticios naturales del camarón, lo que se denomina producción primaria. La aplicación del fertilizante depende del área y las condiciones de calidad del agua del estanque.

**Cuadro 1.4: Actividades de la fase de preparación**

Ph del suelo	Aplicación
Menor a 5.0	3,000 Kg/Ha (66qq)
5.0–5.4	2,500 Kg/Ha (55qq)
5.5 – 5.9	2,000 Kg/Ha (44qq)
6.0 – 6.4	1,500 Kg/Ha (33qq)
6.5 – 7.0	1,000 Kg/Ha (22qq)

**Cuadro 1.5: Recomendaciones para la aplicación de cal al estanque (Calado)**

### 1.3.3.2 Fase de Siembra

Esta fase tiene dos procesos: En el laboratorio y en la Granja. Las actividades del proceso en el laboratorio se presentan en el cuadro 1.6

No.	Actividad	Descripción
1	Recuento de	Primero se revisa la calidad de las poslarvas (motilidad, coloración, mortalidad, etc.), luego se recolectan las muestras cosechadas y se

<sup>20</sup> Según: Claude E. Boyd, Aquaculture pond bottom soil quality management, 2002



No.	Actividad	Descripción
	poslarvas	hace un recuento manual de poslarvas.
2	Empaque de poslarvas	Se prepara el ambiente de poslarvas para el envío. Se prepara el embalaje con la cantidad de oxígeno necesaria para su tiempo de transporte.
3	Envío a Granja	Se realiza el transporte hacia la granja. El viaje debe realizarse en horas frescas. Por lo general se hace en la noche.

Cuadro 1.6: Proceso de siembra en el laboratorio

Para el proceso en la granja se pueden realizar dos métodos:

- ✓ **Una fase o siembra directa:** el engorde se realiza en un solo estanque desde el proceso de aclimatación y siembra con tamaño de poslarva determinado.
- ✓ **Dos fases:**
  - Pre-cría:** Se realiza la pre-cría en un estanque pequeño durante un período conveniente, posteriormente se cosecha y se resiembra
  - Estanque:** Cuando alcanza el tamaño de interés en el proceso anterior, se procede a la aclimatación y siembra en el estanque definitivo.

Las actividades realizadas para el proceso en la granja se muestran en el cuadro 1.7

No.	Actividad	Descripción
1	Recepción de poslarvas	Se recibe las poslarvas y se verifica el tipo de procedencia y tamaño.
2	Preparación de equipo de aclimatación	Se verifica que se cuenta con todo el equipo para hacer las pruebas preliminares de aclimatación.
3	Aclimatación	Se adaptan las poslarvas a condiciones de temperatura del estanque, es decir, se toman las muestras de oxígeno, temperatura, salinidad; luego se le agrega agua del estanque al contenedor de las poslarvas y se toman las muestras nuevamente. Esto se repite hasta que llega a un equilibrio térmico.
4	Siembra	El proceso de siembra varía de acuerdo al proveedor. Se liberan las poslarvas en el estanque. La duración puede ser de una a cinco horas.
5	Muestreo de sobrevivencia	24 o 48 horas después de la siembra se hace el muestreo de sobrevivencia.

Cuadro 1.7: Proceso de siembra en la granja

### 1.3.3.3 Fase de Engorde o Manejo de Cultivo

Esta fase es importante para que los resultados de la cosecha sean los esperados. Para ello se realizan tres actividades que se describen a continuación:

### 1. Medición de parámetros

El camarón es muy exigente a condiciones físicas y químicas que favorezcan su pleno desarrollo, ante lo cual es de suma importancia realizar chequeos y mediciones sistemáticas a la calidad del agua del estanque.

Los parámetros que se miden y la frecuencia con la que se realizan se presentan en el cuadro 1.8

Parámetros	Frecuencia
Oxígeno	Diario (AM – PM)
Temperatura	Diario (AM – PM)
Salinidad	Diario (AM – PM)
Ph	Diario ( PM )
Turbidéz	Diario (Md)
Amonio total	Semanal
Nitritos	Semanal
Alcalinidad	Cada 15 días

Cuadro 1.8: Parámetros que se miden y frecuencia en la que se realiza

La frecuencia de toma de datos se mantiene hasta el fin del cultivo, lo realiza el mismo personal en el ciclo productivo y se registra en formatos adecuados para su análisis.

En el cuadro 1.9 se presentan los parámetros de calidad que debe tener el estanque<sup>21</sup>.

Parámetro	Máximo	Mantener	Mínimo
Oxígeno	12 Mg/Lt (Pm)	6 - 10 Mg/Lt	4 Mg/Lt (Am)
Temperatura (°C)	32	26 – 31	25
Salinidad (%0)	40	15 – 30	5
Ph	9	7 – 8.5	6
Turbidéz (Cm)	20	25 – 30	40
Amonio total (ppm)	1.5	0.7 – 1	----
Nitritos (ppm)	0.09	0.09	----
Alcalinidad (Mg/Lt de Ca Co3)	-----	100 - 150	-----

Cuadro 1.9: Parámetros óptimos de la calidad del agua del estanque

### 2. Muestras

Se realizan para la determinación *in situ* del peso promedio de la población del estanque, evaluar la sanidad y conocer el comportamiento del cultivo en determinadas etapas del proceso de producción. En el cuadro 1.10 se presentan los tipos de muestreo y su frecuencia.

<sup>21</sup> Tomado del documento "Manejo Técnico de Granjas camarónicas", Nicaragua

Muestreo	Frecuencia
Crecimiento	Semanalmente a partir de los <b>15 a 22</b> días después de la siembra.
Población	Realizarlos a los <b>45, 60, 80, 100 y 115</b> días después de la siembra

Cuadro 1.10: Tipos de muestreo y su frecuencia

### 3. Programa de alimentación

Se diseña un plan de alimentación que contemple el tipo de concentrado y la calidad de la nutrición, la cantidad a proporcionar según el estado de desarrollo del camarón y los períodos de suministro durante el día. Este plan se ajusta según los muestreos.

#### 1.3.3.4 Fase de Cosecha y Comercialización

La cosecha se realiza cuando el cultivo alcanza los 14 grs. o la talla que el mercado demande.

Previo a ésta actividad, se realiza un muestreo de población para determinar las diferentes tallas que existan en los estanques productivos y preparar el plan de comercialización.

#### Formatos utilizados para el manejo del cultivo de camarón<sup>22</sup>

A continuación se presentan algunos formatos que se utilizan para el manejo del cultivo:

- ✓ Formatos para muestreo de crecimiento y población.
- ✓ Formato para toma de parámetros.
- ✓ Formatos para manejo de producción en el sistema artesanal y semi-intensivo.

#### 1.3.4 Estructura

En la figura 3.1 se presentan los diferentes elementos involucrados en el sistema actual, a través del Enfoque de Sistema.

<sup>22</sup> Información proporcionada por la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC), ver formatos en anexo 1.4, en CD: Anexos.doc

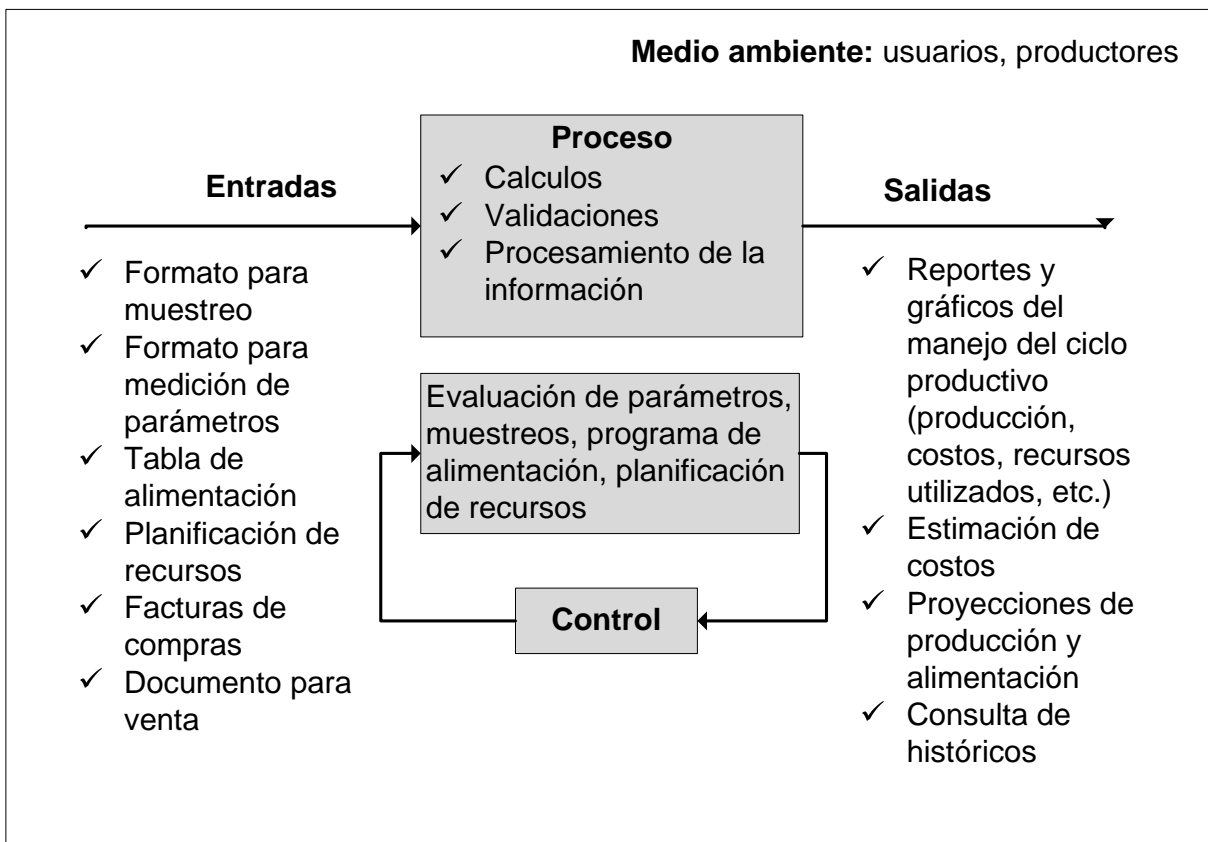


Figura 1.2: Enfoque de Sistemas

### Descripción del enfoque de sistemas

#### Elementos de entrada<sup>23</sup>

Son todos los documentos que proporcionan los datos para alimentar el sistema y que se procesan para brindar la información requerida. Estos elementos se describen a continuación:

- ✓ *Formato para muestreo de población y crecimiento*, es utilizado una vez a la semana y se lleva el control de las muestras de población y crecimiento de la poslarva. Este formato se lleva de forma manual en las cooperativas y en una hoja electrónica en ASDEC.
- ✓ *Formato para medición de parámetros*, se alimenta diariamente con los datos que son tomados de oxígeno, temperatura, salinidad, PH y turbidez; también contiene los datos que son tomados semanalmente de amonio, nitritos y un dato quincenal de alcalinidad. Este formato se lleva de forma manual en las cooperativas y en una hoja electrónica en ASDEC.

<sup>23</sup> Ver formatos de entrada, en el anexo 1.4.1, en CD: Anexos.doc

- ✓ *Tabla de alimentación*, Este documento contiene el detalle de la alimentación que recomienda el proveedor que se proporcione según las postlarvas que se deseen alimentarse.
- ✓ *Planificación de recursos*, se lleva de forma manual y contiene la planificación de los insumos, materiales y la mano de obra directa e indirecta a utilizar en el desarrollo del ciclo productivo por la cooperativa.
- ✓ *Documentos de compras*, se lleva de forma manual y son las facturas de las compras efectuadas en el ciclo productivo de los insumos y materia prima.
- ✓ *Documentos de ventas*, se lleva de forma manual (anotaciones en un cuaderno), en el cual se registra el día y la hora de venta, la cantidad, el precio, el cliente, la talla del camarón y la cooperativa.

### **Elementos de salida**

Son los diferentes elementos requeridos por el usuario para analizar la información, ver el comportamiento de los procesos, tomar las acciones y decisiones necesarias en el ciclo productivo. Estos elementos *actualmente no son oportunos*, entre ellos se encuentran:

- ✓ *Reportes y gráficos del manejo del ciclo productivo*, entre ellos están los de la producción obtenida, los costos realizados en el proceso de cultivo marino, los recursos utilizados, entre otros.  
Estos reportes son elaborados en ASDEC<sup>24</sup> semanalmente y el tiempo promedio invertido en realizarlos es de media hora cada uno. Se elabora un reporte mensual, consolidando la información sobre la producción del camarón de todas las cooperativas, el cual se tarda 12 horas (día y medio) en realizarlo.
- ✓ *Estimación de costos*, estos se realizan al final del ciclo productivo o cuando se lleva a cabo una venta. Se registran en una hoja electrónica en ASDEC, el inconveniente que se tiene en este momento es que no se tienen actualizadas estas estimaciones y se les dificulta estimar el costo diariamente. Se tarda aproximadamente entre ocho y doce horas en elaborarla de acuerdo al tiempo en que se requiera (una semana, un mes, etc.).
- ✓ *Proyecciones*. Se analiza como se comportará el cultivo de camarón en un ciclo productivo en base a datos históricos. Actualmente se lleva a cabo empíricamente de acuerdo a la experiencia, lo que dificulta tomar en cuenta todas las variables involucradas en el proceso y limita el alcance de las mismas.

---

<sup>24</sup> Ver formato para reportes en anexo 1.4.2, en CD: Anexos.doc

**Proceso**

Se realizan las diferentes operaciones necesarias para transformar los datos en información útil para el usuario final. Entre estos se encuentran: obtener el porcentaje de sobrevivencia, de mortalidad, la producción esperada, la población estimada, cálculo de la biomasa, entre otros.

**Control**

En el control se encuentran aquellas actividades críticas, que deben ser monitoreadas constantemente para evitar cualquier desviación del proceso. Entre ellas se mencionan las siguientes: verificar el cumplimiento de la tabla de alimentación, verificar el rango permitido de los datos proporcionados para los parámetros y muestreos, dar las recomendaciones preventivas y correctivas a seguir, supervisar que se lleven a cabo las acciones recomendadas.

**Medio ambiente**

El medio-ambiente lo forman los usuarios y productores que son los que interactúan directamente con el sistema.

**1.4 METODOLOGÍA**

La metodología para el desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumpla el objetivo por el cual fue creado".<sup>25</sup>

En el desarrollo de este apartado, se resumieron las ventajas y desventajas de los ciclos de vida de proyectos de desarrollo de software más utilizados o documentados.

Este resumen se presenta en el cuadro 1.11 y servirá como base de ponderación, para determinar el ciclo de vida a realizar una vez que se hayan establecido los requerimientos del sistema en la etapa de análisis y diseño.

Modelo	Ventajas	Desventajas	Criterios de Uso
<b>Ciclo de Vida en Cascada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocido y fácil de entender por clientes y usuarios no técnicos</li> <li>✓ Trabaja bien en proyectos con requerimientos claros</li> <li>✓ Fácil de usar por el equipo de desarrollo y controlar por el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fallos encontrados en cvfases subsiguientes genera incremento de costos pues es necesario regresar al principio</li> <li>✓ El cliente no puede ver partes del sistema funcionando hasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proyectos con los requerimientos claros</li> <li>✓ Paso de un sistema anterior a un sistema nuevo, donde el cambio no es funcional, sino tecnológico</li> <li>✓ Clientes pacientes</li> <li>✓ Proyectos</li> </ul>

<sup>25</sup> Implementación Y Debugging - Dante Cantone - Capitulo 1 (Ciclo de vida del software)

Modelo	Ventajas	Desventajas	Criterios de Uso
	<p>Gerente del Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una vez el staff finaliza la fase puede asignarse a otro proyecto</li> </ul>	<p>fases avanzadas del desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario solo interactúa al principio y al final generando menor sentido de pertenencia</li> <li>✓ El cliente debe conocer claramente los requerimientos desde el principio, lo cual es poco común (Esto solo se logra con usuarios expertos)</li> <li>✓ Es complicado medir el proceso de desarrollo de software y la capacidad del equipo de trabajo para etapas subsiguientes</li> <li>✓ Pueden verse falsos avances que normalmente se descubrirán cuando se vea el software funcionando</li> </ul>	<p>pequeños de menos de 3 semanas</p>
<p><b>Ciclo de Vida Prototipo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario ve la evolución del sistema y lo hace más seguro</li> <li>✓ Se generan requerimientos muy claros</li> <li>✓ Se generan pocas confusiones y mejor comunicación entre desarrolladores y clientes</li> <li>✓ Los nuevos requerimientos son ajustados rápida y fácilmente al sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El desarrollador se hace una visión prematura del sistema sin conocer el detalle de funcionamiento</li> <li>✓ El usuario puede presionar a prototipos funcionales y obviar las labores de ingeniería</li> <li>✓ Los gerentes no tienen conocimiento de cuando finalizará la construcción del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proyectos donde los requerimientos son poco claros ó muy cambiantes</li> <li>✓ Para demostraciones de sistemas</li> <li>✓ Funciona bien combinado con modelo en cascada</li> </ul>

Modelo	Ventajas	Desventajas	Criterios de Uso
<b>Ciclo Vida Espiral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se visualiza el sistema en forma temprana, pues se combina con prototipos</li> <li>✓ Se ven indicadores tempranos de riesgos latentes</li> <li>✓ Se obtiene retroalimentación constante de clientes, generando mayor calidad</li> <li>✓ Los riesgos son totalmente controlados, disminuyendo altamente la probabilidad de fracaso del proyecto</li> </ul>	<p>sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si el proyecto es bajo en riesgos, es muy costoso</li> <li>✓ Se hace necesario un experto en riesgos que los este evaluando constantemente</li> <li>✓ Los desarrollos deben estar asignados en fases de gestión de riesgos, en las cuales no son muy productivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proyectos con altos riesgos, tales como proyectos de investigación, aeronáutica, militares</li> <li>✓ Proyectos con implementación de nuevas y desconocidas tecnologías</li> <li>✓ Para proyectos muy grandes, donde deben hacerse entregas parciales y hay muchos riesgos que mitigar</li> </ul>
<b>Ciclo de Vida Iterativo e Incremental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se reduce el impacto de los riesgos</li> <li>✓ Se hacen entregas de productos completos, viéndose progreso visible</li> <li>✓ Se tiene las primeras iteraciones como base de mediciones para las siguientes</li> <li>✓ La propuesta de dividir el problema lo hace más manejable</li> <li>✓ Se pueden hacer constantes evaluaciones al final de cada incremento para mejorar en los próximos</li> <li>✓ A medida que se desarrolla el próximo incremento, se va estabilizando el anterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gran parte del modelo de datos debe estar claro en las primeras iteraciones para permitir incrementos desde bases sólidas</li> <li>✓ Requiere buena planeación y diseño y además se va ajustando a medida que pasan los incrementos</li> <li>✓ Es difícil dar fechas precisas para entrega de todo el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para proyectos medianos y grandes, en las que el cliente no necesita todas las funcionalidades desde el principio del proyecto</li> <li>✓ Para proyectos donde los requerimientos no están bien definidos, por lo que se hace necesaria la creación de distintos prototipos</li> </ul>

Cuadro 1.11: Ventajas y desventajas de los ciclos vidas



## 1.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.5.1 Diagnóstico de la problemática

Para identificar los factores que influyen en la problemática que tiene actualmente ASDEC y las cooperativas que trabajan con dicha institución, se presenta en la figura 1.3 el diagrama de causa y efecto<sup>26</sup>.

Para este caso, la herramienta de diagnóstico Causa y Efecto centra la evaluación en cuatro áreas, que surgen de aplicar la técnica de lluvia de ideas y agruparlas en los pilares<sup>27</sup> que se muestran a continuación:

- ✓ Herramientas
- ✓ Equipos
- ✓ Procedimientos, y
- ✓ Recursos

La selección de esas cuatro áreas se ha hecho tomando cada una como un pilar importante para el buen funcionamiento de la institución, esto permite tener un diagnóstico completo de la situación actual.

---

<sup>26</sup> La información que se presenta se ha obtenido en entrevista No.1 realizada al director ejecutivo de ASDEC en conjunto con la observación que se hizo en visita de campo a las cooperativas por el grupo de desarrollo. Ver formato de entrevista en anexo 1.5, en CD: Anexos.doc

<sup>27</sup> Fuente consultada: [www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama\\_causa\\_efecto.pdf](http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama_causa_efecto.pdf), [www.ongconcalidad.org/causa.pdf](http://www.ongconcalidad.org/causa.pdf), [www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php](http://www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php), y aplicación de la técnica de lluvia de ideas para identificar las posibles causas

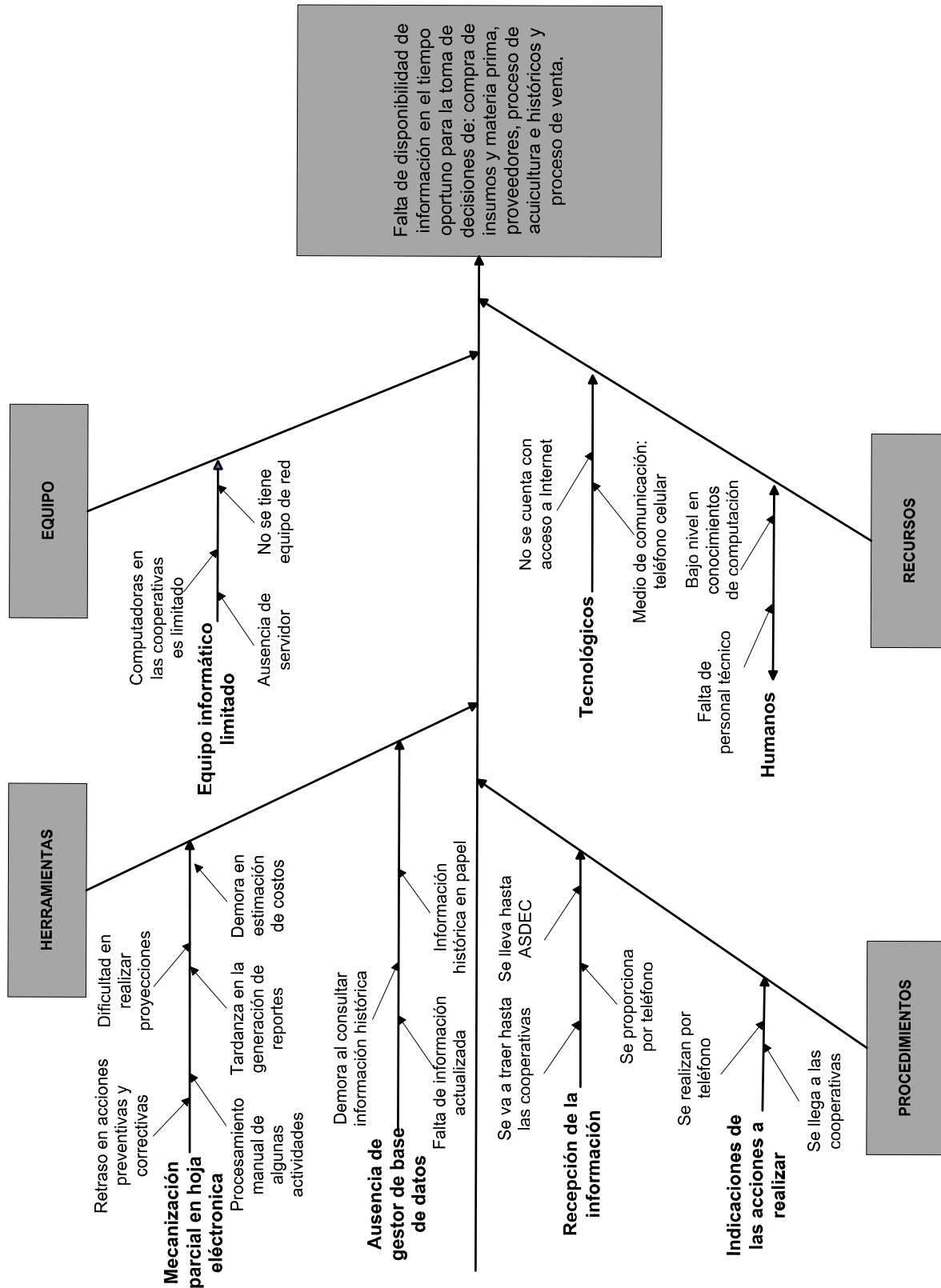


Figura 1.3 Diagrama de Causa y Efecto

### **Análisis del diagrama<sup>28</sup>**

Este análisis permitirá identificar en las diferentes áreas en donde se ha realizado el diagnóstico, los factores que inciden en la generación de la problemática.

#### **Área de Herramientas**

Existen dos elementos que afectan el manejo ágil de la información del cultivo de camarón que se obtiene en ASDEC, los cuales son: Mecanización parcial de la información en hoja electrónica y ausencia de una base de datos que tenga la información de todos los ciclos productivos realizados hasta la fecha desde que inició el proceso de acuicultura, específicamente el cultivo de camarón. En la hoja electrónica, específicamente de Excel, se tiene información de los ciclos productivos más recientes, causando demora en la revisión de datos históricos que se tienen en papel, procesamiento de información histórica, elaboración de reportes, proyecciones en los ciclos productivos, estimación de costos, en contar con información actualizada y centralizada. Es por ello que se necesita una herramienta que agilice los procesos, dé resultados en el tiempo oportuno y mejore la asistencia técnica proporcionada por ASDEC a las cooperativas.

#### **Área de Equipo**

ASDEC cuenta con el equipo informático necesario para su funcionamiento y lo tienen en red, pero las cooperativas que son las que proporcionan la información del proceso de cultivo de camarón a ASDEC, cuentan con un equipo informático limitado. Es importante mencionar que ASDEC tiene en proyecto invertir en la compra de cuatro computadoras, una para dicha institución y tres para las cooperativas.

#### **Área de procedimientos**

Uno de los elementos que influyen en la obtención de la información del proceso de cultivo de camarón, es que ASDEC se encuentra ubicado en San Salvador y las cooperativas, que son los lugares donde se tienen las granjas de cultivo de camarón están cerca de la Bahía de Jiquilisco, en zonas rurales en las cuales se dificulta el acceso de algunos servicios como el Internet, teléfonos fijos y energía eléctrica (no cubre todas las áreas); por lo que los datos son proporcionados por medio de teléfono celular en los días que se toman los parámetros y el muestreo. Cuando dichos datos no se proporcionan por teléfono, se lleva hasta ASDEC o se entregan al técnico de ASDEC cuando realiza la visita técnica a las cooperativas, la cual se lleva a cabo una vez por semana. Las cooperativas: Los Mancornados, 29 de junio, El Torno y La Carranza, llevan semanalmente la información de sus muestreos y toma de parámetros hasta ASDEC. Este mismo procedimiento se realiza para dar las recomendaciones de las acciones a tomar según el análisis de los datos obtenidos.

---

<sup>28</sup> Información obtenida en entrevista No. 1, ver formato en anexo 1.5, en CD: Anexos.doc

### **Área de Recursos**

Como recursos tenemos: los tecnológicos, ASDEC cuenta con Internet, pero las cooperativas no poseen ese recurso, que sería un factor que les permitiría agilizar la obtención de la información del cultivo de camarón y además tienen como único medio de comunicación el teléfono celular. El recurso humano con el que cuenta ASDEC es limitado y hace que se tengan centralizadas muchas actividades, ya que solo dos personas son los especializados en la acuicultura; el personal que lleva a cabo las actividades del proceso de cultivo de camarón en las cooperativas tiene bajo nivel de conocimiento de computación.

### **Conclusión**

Al finalizar este análisis, podemos concluir que la institución no cuenta con las herramientas, recursos y equipo necesarios para el manejo de la información de forma eficiente, oportuna y que apoye la asistencia técnica brindada por ASDEC a las cooperativas y que mejore la productividad en éstas.

#### **1.5.2 Definición del problema**

Al identificar las causas que no permiten contar con la información del manejo del proceso de acuicultura en el tiempo oportuno, se define el problema de la siguiente manera:

¿De qué manera el desarrollo del sistema de información de apoyo al proceso de acuicultura, permitirá mejorar el manejo de la información del cultivo de especies marinas en el tiempo oportuno, la asistencia técnica brindada por ASDEC a las cooperativas y a éstas su productividad?

#### **1.5.3 Formulación del problema<sup>29</sup>**

La formulación del problema se enfocará en el área de herramientas, presentada en el diagrama de Causa y Efecto, debido a la naturaleza del proyecto. Para ello, se utiliza la técnica de la caja negra, como se muestra en la figura 1.4:

---

<sup>29</sup> Fuente consultada: Introducción a la ingeniería de Edgard V. Krick cap. 8 pag. 121-130

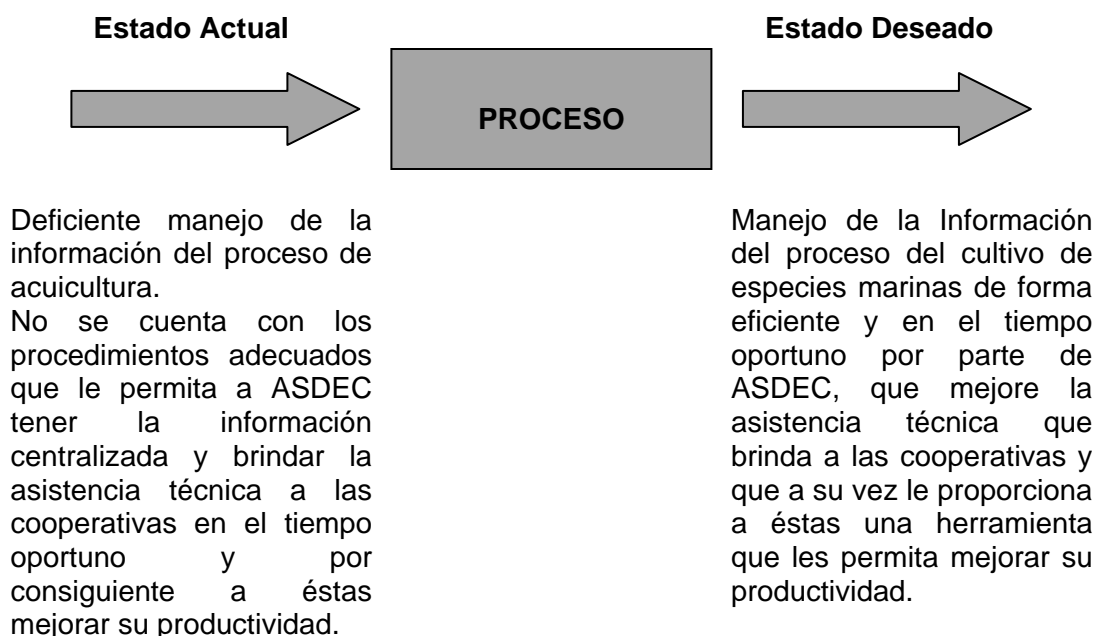


Figura 1.4: Formulación del problema - caja negra

#### 1.5.4 Solución del problema<sup>30</sup>

Desarrollar un sistema informático que le proporcione a ASDEC, contar con una herramienta de apoyo al proceso de acuicultura, que mejore la asistencia técnica que brinda a las cooperativas y que minimice sus costos; a las cooperativas mejorar la productividad de sus cultivos marinos y disminuir sus pérdidas, logrando así una imagen competitiva a nivel nacional e internacional. La solución permitirá tener centralizada en ASDEC, la información del manejo del proceso de cultivo marino, lo cual facilitará: el procesamiento de la información de acuicultura, la realización de proyecciones, la determinación de precios en base a los costos incurridos, la generación de reportes y consultas de los datos actuales y de históricos, la simulación del cultivo de una especie marina en un tiempo determinado, el manejo de la bitácora y la estandarización de formatos para la captura de datos. A las cooperativas les permitirá el procesamiento de la información de sus cultivos marinos, realizar consultas del proceso de acuicultura, generar reportes, consultar la base de conocimientos con los problemas y soluciones más frecuentes; obteniendo así información ágil y oportuna.

<sup>30</sup> Fuente consultada: Introducción a la ingeniería de Edgard V. Krick cap. 10 pag. 141-157

## 1.6. FACTIBILIDADES

### 1.6.1 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica permitirá conocer si es posible realizar el proyecto desde el punto de vista técnico, presentando los recursos tecnológicos disponibles en el mercado tanto para la fase de desarrollo como para la fase de implementación del proyecto.

En este apartado se presenta el hardware que se tiene disponible para el desarrollo del proyecto, además se presenta el software que se someterá a evaluación para desarrollo de una aplicación. Vale la pena aclarar que todos los recursos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto, son de propiedad del grupo desarrollador.

En los siguientes cuadros se detalla el hardware que se posee para el desarrollo del proyecto, y el software disponible en el mercado.

Características	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Marca	-	-	-	Acer TravelMate
Procesador	AMD Athlon 64	Intel Celeron	Intel Celeron	Intel Pentium M
Velocidad del Procesador	2.0 GHz	1.7 GHz	1.8 GHz	2.0 GHz
Memoria RAM	1024 MB	640 MB	352 MB	1024 MB
Disco Duro	60 GB	80 GB	120 GB	100 GB
Unidad Óptica	DVD±RW 8x	DVD±RW 16x	DVD±RW 16x	DVD±RW 8x
Monitor	Samsung 17"	Compaq Presario 15"	Orage View 15"	-

**Cuadro 1.12: Especificación de pc's disponibles**

Equipo	Marca / Modelo	Cantidad
Impresora	Canon IP 1500	1
SWITH	CNet 8 Puertos	1
Cables	UTP Categoría 5e C/U de 5 metros	4

**Cuadro 1.13: Especificación de equipo informático adicional disponible**

Especificaciones	Sistemas Operativos			
	Microsoft Windows XP Professional <sup>31</sup>	Microsoft Windows Small Business Server 2003 Standard Edition <sup>32</sup>	Suse Linux Enterprise Server 10 <sup>33</sup>	Red Hat Enterprise Linux 5 <sup>34</sup>
Arquitectura soportada	Intel Pentium Celeron; AMD K6/Athlon/Duron o superior; con velocidad de 300 MHz o superior.	Intel Pentium III de 550 MHz o superior.	x86 / AMD64 / EM64T, iSeries, pSeries y zSeries.	x86 (32 bits) (Intel Pentium I/II/III/IV/Celeron /Xeon, AMD K6/II/III, AMD Duron, Athlon/XP/MP).
Memoria RAM requerida	128 MB	384 MB	512 MB	128 MB
Espacio requerido en disco duro	1.5 GB	4 GB	4 GB	2 GB
Unidad óptica requerida	CD-ROM o DVD-ROM	CD-ROM o DVD-ROM	CD-ROM o DVD-ROM	CD-ROM o DVD-ROM
Licencia	Propietaria	Propietaria	Gratuita	Gratuita

Cuadro 1.14: Especificaciones de los Sistemas Operativos para el servidor

Especificaciones	Servidores Web		
	Microsoft Internet Information Server 6 <sup>35</sup>	Apache 2 <sup>36</sup>	Apache Tomcat 6 <sup>37</sup>
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows Server 2003	Microsoft Windows y Novell NetWare	Microsoft Windows NT, Solaris y Mac OS X
Espacio requerido en disco duro	40 MB	50 MB	40 MB
Memoria RAM requerida	128 MB	128 MB	128 MB
Software requerido	Service Pack 2 para Windows XP Professional	Ninguno	Java Runtime Environment 5.0 o superior
Licencia	Propietaria	Gratuita	Gratuita

Cuadro 1.15: Especificaciones de los Servidores Web

<sup>31</sup> Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/windowsxp/pro/evaluation/sysreqs.msp>

<sup>32</sup> Fuente: <http://support.microsoft.com/kb/829711/es>

<sup>33</sup> Fuente: [http://support.novell.com/linux/sles\\_support.html](http://support.novell.com/linux/sles_support.html)

<sup>34</sup> Fuente: <http://www.latam.redhat.com/rhel/server/>

<sup>35</sup> Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/technet/productos/iis/default.msp>

<sup>36</sup> Fuente: <http://httpd.apache.org/docs/2.0/es/install.html#requirements>

<sup>37</sup> Fuente: <http://tomcat.apache.org/tomcat-6.0-doc/setup.html>

Especificaciones	Sistemas Gestores de Bases de Datos			
	Oracle 10g R2 <sup>38</sup>	MySQL 5 <sup>39</sup>	PostgreSQL 8 <sup>40</sup>	Microsoft SQL Server 2005 Standard Edition <sup>41</sup>
Sistema Operativo	Microsoft Windows NT, Linux	Microsoft Windows NT (32 bits)	Microsoft Windows NT, Linux, FreeBSD, Mac OS X, Solaris	Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows Server 2003
Procesador	Intel Pentium IV de 1 GHz o superior	Familia de procesadores x86 de 300 MHz o superior	Familia de procesadores x86 de 300 MHz o superior	Intel Pentium III o compatible de 600 MHz o superior
Espacio requerido en disco duro	3 GB	200 MB	400 MB	350 MB
Memoria RAM requerida	512 MB	128 MB	128 MB	512 MB
Licencia	Propietaria	Gratuita	Gratuita	Propietaria

**Cuadro 1.16: Especificaciones de los Sistemas Gestores de Bases de Datos**

Especificaciones	Lenguajes de Programación		
	PHP v5 <sup>42</sup>	ASP .Net <sup>43</sup>	Java 6 <sup>44</sup>
Sistema Operativo	Microsoft Windows NT, Linux	Microsoft Windows NT	Microsoft Windows NT, Solaris, Linux
Espacio requerido en disco duro	50 MB	500 MB	300 MB
Memoria RAM requerida	64 MB	128 MB	128 MB
Software requerido	Apache 2.0 o superior	.NET Framework SDK e Internet Information Server 5 o superior	Java Runtime Environment 5.0 o superior
Licencia	Gratuita	Propietaria	Gratuita

**Cuadro 1.17: Especificaciones de los Lenguajes de Programación ambiente WEB**

<sup>38</sup> Fuente: <http://www.oracle.com/technology/documentation/appserver10g.html>

<sup>39</sup> Fuente: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/windows-system-requirements.html>

<sup>40</sup> Fuente: <http://www.postgresql.org/docs/techdocs.4>

<sup>41</sup> Fuente: <http://www.microsoft.com/sql/editions/standard/sysreqs.mspx>

<sup>42</sup> Fuente: <http://www.php.net/docs.php>

<sup>43</sup> Fuente: [http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms178463\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms178463(VS.80).aspx)

<sup>44</sup> Fuente: [http://docs.sun.com/source/816-4063/ffjee40\\_installprep.html](http://docs.sun.com/source/816-4063/ffjee40_installprep.html)



Especificaciones	Lenguajes de Programación	
	Oracle Developer <sup>45</sup> Suite 10g Release2	Visual Studio .NET 2003 <sup>46</sup>
Sistema Operativo	Microsoft Windows	Microsoft Windows
Espacio requerido en disco duro	1.2 GB	900 MB
Memoria RAM requerida	512 MB	256 MB
Software requerido	Java Virtual Machine (JVM)	.NET Framework
Licencia	Propietaria	Propietaria

**Cuadro 1.18: Especificaciones de los Lenguajes de Programación ambiente escritorio**

Especificaciones	Antivirus				
	Norton Internet Security 2008 <sup>47</sup>	McAfee VirusScan Enterprise 8.5i <sup>48</sup>	Kaspersky Internet Security 6.0 <sup>49</sup>	NOD32 2.7 <sup>50</sup>	Panda Internet Security 2008 <sup>51</sup>
Procesador	Familia x86 de 300 MHz o superior	Intel Pentium/Celeron de 166 MHz o superior	Intel Pentium de 300 MHz o superior	Intel Pentium o compatible	Intel Pentium de 300 MHz o superior
Sistema Operativo	Microsoft Windows	Microsoft Windows	Microsoft Windows	Microsoft Windows	Microsoft Windows
Espacio requerido en disco duro	350 MB	38 MB	50 MB	30 MB	160 MB
Memoria RAM requerida	256 MB	32 MB	128 RAM	64 MB	256 MB
Licencia	Propietaria	Propietaria	Propietaria	Propietaria	Propietaria

**Cuadro 1.19: Especificaciones de los Antivirus**

Además del software especificado anteriormente, se utilizarán los utilitarios descritos en el cuadro 1.20 para el desarrollo. La mayor parte de estos son gratuitos o ya se poseen.

Utilitarios	Descripción	Espacio requerido en disco (MB)
Nero Express 7.0	Programa para grabar CDs y DVDs.	150
OpenOffice 2.2	Paquete de oficina de usos múltiples (procesador de texto, hoja electrónica, etc.)	250

<sup>45</sup> Fuente: [http://www.jmalin.com/techwriter/portfolio/sample4/B15524\\_01.pdf](http://www.jmalin.com/techwriter/portfolio/sample4/B15524_01.pdf)

<sup>46</sup> Fuente: [http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/4c26cc39\(VS.71\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/4c26cc39(VS.71).aspx)

<sup>47</sup> Fuente: [http://www.symantec.com/es/mx/home\\_homeoffice/products/sysreq.jsp?pcid=is&pvid=nis2007](http://www.symantec.com/es/mx/home_homeoffice/products/sysreq.jsp?pcid=is&pvid=nis2007)

<sup>48</sup> Fuente: [http://www.mcafee.com/es/smb/products/anti\\_virus/file\\_servers\\_desktops/virusscan\\_80i.html](http://www.mcafee.com/es/smb/products/anti_virus/file_servers_desktops/virusscan_80i.html)

<sup>49</sup> Fuente: <http://www.kaspersky.com/sp/kis6?chapter=193137386#b>

<sup>50</sup> Fuente: <http://www.nod32-es.com/products/version20.htm#requisitos>

<sup>51</sup> Fuente: [http://www.pandasoftware.es/productos/platinum\\_is2006\\_part.htm](http://www.pandasoftware.es/productos/platinum_is2006_part.htm)

Utilitarios	Descripción	Espacio requerido en disco (MB)
Microsoft Office 2003	Paquete de oficina de usos múltiples (procesador de texto, hoja electrónica, etc.)	350
Winrar 3.71	Programa descompresor y compresor de gran capacidad que soporta varios tipos de archivos.	10
Acrobat Reader 8.0	Programa para leer archivos PDF.	65
Textpad v5.2	Editor de texto a utilizar para diferentes fines.	145
WAMP5 v1.7.2	Paquete que contiene PHP 5.2.3, MySQL 5.0.41 y Apache 2.2.4.	125
VideoLAN VLC Media Player 0.8.5	Reproductor de video que soporta gran variedad de formatos.	25
<b>Total de espacio requerido en disco</b>		<b>1,120 MB</b>

Cuadro 1.20: Software utilitario disponible para desarrollo e implementación del proyecto

Se presenta en el cuadro 1.21, el perfil técnico de cada uno de los integrantes del grupo de desarrollo, para este proyecto.

Conocimientos Técnicos	Integrantes			
	Analista/Programador 1	Analista/Programador 2	Analista/Programador 3	Analista/Programador 4
Gestores de bases de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SQL Server 2005</li> <li>✓ Oracle 10g</li> <li>✓ MySQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SQL Server 2000 / 2005</li> <li>✓ Oracle 10g</li> <li>✓ My SQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SQL Server 2005</li> <li>✓ Oracle 10g</li> <li>✓ MySQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SQL Server 2000 / 2005</li> <li>✓ Oracle 9i y 10g</li> </ul>
Servidores web	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apache</li> <li>✓ Internet Information Server (IIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apache</li> <li>✓ Internet Information Server (IIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apache Tomcat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apache Tomcat</li> <li>✓ Run</li> </ul>
Sistemas operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Win XP</li> <li>✓ Win Server 2003</li> <li>✓ Win Vista</li> <li>✓ Ubuntu Linux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Win XP</li> <li>✓ Win Server 2003</li> <li>✓ Win Vista</li> <li>✓ Red Hat Linux</li> <li>✓ SUSE Linux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Win XP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Win XP</li> <li>✓ Win Server 2003</li> </ul>
Lenguajes de programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HTML</li> <li>✓ Visual Basic 6, .NET</li> <li>✓ PHP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HTML</li> <li>✓ Visual Basic 6, .NET</li> <li>✓ Oracle Forms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HTML</li> <li>✓ Visual Basic 6, .NET</li> <li>✓ Java</li> <li>✓ JSF y ADF</li> <li>✓ PHP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HTML</li> <li>✓ Visual Basic 6, .NET</li> <li>✓ JSP</li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PL/SQL</li> <li>✓ TransactSQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PL/SQL</li> <li>✓ TransactSQL</li> <li>✓ Crystal Reports</li> <li>✓ Oracle Reports</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PL/SQL</li> <li>✓ IReport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PL/SQL</li> <li>✓ TransactSQL</li> <li>✓ IReport</li> </ul>

Cuadro 1.21: Perfil técnico del equipo de trabajo

## Conclusión

Desde el punto de vista técnico, el proyecto es factible de ser desarrollado e implementado, ya que se encuentran disponibles en el mercado todos los recursos tecnológicos requeridos para desarrollarlo. En cuanto a la implementación, será decisión de la institución adquirir los recursos necesarios cuando sean recomendaciones.

## 1.6.2 Factibilidad Económica

### 1.6.2.1 Análisis Costo Beneficio

Para la obtención de la factibilidad económica, será necesario el apoyo del análisis Costo-Beneficio, relacionando los costos actuales en los que incurren durante el ciclo productivo y comparándolo con los costos aproximados en los que se incurrirá de implementarse el sistema, esto dará una diferencia que se considerará como un beneficio para la institución, ya que serán costos en los que ya no se incurrirán. Asimismo, el análisis estará enfocado en el tiempo invertido por la persona encargada de dar la asistencia técnica, ya que es ahí donde más se podrá verificar el beneficio de este desarrollo.

Se han tomado como base los costos de tiempo en los que se incurren durante dos ciclos productivos hechos en el año (este es el número promedio de ciclos al año por cooperativa). No se han considerado todas las excepciones que existen en el trato de la información, (por ejemplo, el costo incurrido por algunas cooperativas en llevar la información hasta las oficinas de ASDEC); el estimado es de un año laboral promedio de las cooperativas.

### Costos Actuales

El cuadro 1.22, muestra los costos actuales<sup>52</sup> en los que se incurre durante un año en una “cooperativa promedio”<sup>53</sup>.

Costos anuales <sup>54</sup>	
Elemento	Valor(\$)
Tiempo en elaborar reportes	\$732.80
Tiempo en ingresar datos	\$586.24
Consultar información actual	\$146.56
Consultar información histórica	\$1,172.48
Obtener información por teléfono	\$ 480.00
<b>Total de costos</b>	<b>\$ 3,118.08</b>

Cuadro 1.22: Costos Anuales

<sup>52</sup> Datos obtenidos de entrevista y visita de campo realizada por el grupo de desarrollo.

<sup>53</sup> Como “Cooperativa Promedio” se entiende, aquella que utiliza el método semi-intensivo para su proceso y posee 2 ciclos productivos al año.

<sup>54</sup> Ver Anexo 1.6 Para ver el detalle del cálculo de estos costos, en CD: Anexos.doc

## Beneficios del Proyecto

El cuadro 1.23 presenta los costos de realizar las mismas actividades descritas arriba, ahora con la utilización del sistema, obteniendo así una diferencia con los costos actuales, convirtiéndose ésta en un beneficio para la institución.

Beneficios anuales <sup>55</sup>	
Elemento	Valor(\$)
Tiempo de respuesta al elaborar reportes	\$10.38
Tiempo en ingresar datos	\$293.12
Tiempo en consultar información actual	\$4.88
Tiempo en consultar información histórica	\$1.22
Tiempo en obtener información por teléfono	\$40.00
<b>Total de beneficios</b>	<b>\$349.60</b>

Cuadro 1.23: Beneficios con el sistema

Si se hace un pequeño análisis de esta información y se obtiene la diferencia de costos entre el sistema actual y la implementación de un nuevo sistema, se deduce lo siguiente:

Ahorro = costos actuales – costos con el sistema

Ahorro = \$3,118.08 - \$349.60 = **\$2,768.48 al año**

Este dato se puede interpretar de dos formas: la primera es que se convierte en costo que incurre la institución de no desarrollar el proyecto, considerándose un costo de oportunidad; la segunda, podría verse como un beneficio que obtendrá la institución de implementarse el sistema.

### 1.6.2.2 Costo total del proyecto

El costo de desarrollo de este proyecto, asciende a un total de **\$21,669.97<sup>56</sup>**. Este costo incluye, entre otros, mano de obra tanto del equipo de desarrollo como del asesor técnico o contraparte en ASDEC y el recurso tecnológico a utilizar por el grupo de trabajo. Es importante destacar, que este costo no será absorbido por la institución, sino que será una donación del equipo de desarrollo hacia la misma. El único costo en el que sí incurrirá ASDEC, será el tiempo del recurso humano involucrado en el desarrollo del proyecto; este costo, como se muestra en el cuadro 15.2 (en la sección de la Planificación de los Recursos a Utilizar) asciende a un total de \$293.12 durante los 8 meses estimados de desarrollo. Los costos de licencias, en caso de existir, no se pueden estimar en este punto, pero es un costo que la institución está dispuesta a incurrir.

<sup>55</sup> Ver Anexo 1.6 Para ver el detalle del cálculo de estos costos, en CD: Anexos.doc

<sup>56</sup> El detalle del cálculo de este costo, se encuentra en la sección 1.7 Planificación de los recursos a utilizar, en CD: Anexos.doc

Para cubrir los costos de este tipo de proyectos, ASDEC, se apoya en la búsqueda directa de financiamiento, sobre todo por medio de donaciones.

### 1.6.2.3 Conclusión de la Factibilidad Económica

A partir del análisis anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto es económicamente factible, desde la perspectiva de ahorro de tiempo/dinero invertido por ASDEC en proporcionar asistencia técnica a las cooperativas. Este ahorro es de aproximadamente \$2,768.48 anual, siendo ésta la diferencia entre el sistema actual y el desarrollo de un sistema de información nuevo.

Por la naturaleza de beneficio social del proyecto, y la actividad económica de servicio y asistencia técnica de la institución, el impacto económico es mayor en términos de tiempo/dinero invertido por la misma.

### 1.6.3 Factibilidad Operativa

Es esta factibilidad la que se emplea para evaluar si los sistemas a desarrollar serán utilizados y si cuentan con el visto bueno de las personas que lo usarán, si se tiene una total aceptación de parte de los usuarios y que no presenten ninguna resistencia al cambio.

**Para determinar la factibilidad operativa del sistema se debe tomar en cuenta lo siguiente:**

- ✓ Personal con conocimiento Informático en ASDEC.
- ✓ Personal con conocimiento Informático en las Cooperativas.
- ✓ Lineamientos básicos para operar el sistema.

**Para el desarrollo de este apartado se utilizaron las siguientes metodologías de investigación:**

- ✓ **Entrevista**<sup>57</sup>: Estas se realizaron con el Director Ejecutivo de ASDEC.
- ✓ **Observación directa**: Se realizó una visita de campo a las cooperativas productoras de camarón ubicadas en Sisiguayo , Bahía de Jiquilisco, Usulután.

### Recursos y conocimientos informáticos en ASDEC

En cuanto al recurso tecnológico necesario para la implementación del sistema a desarrollar, ASDEC cuenta con equipo informático asignado a su personal y esta dispuesto a invertir en equipo informático si este fuera el caso. El personal de ASDEC cuenta con conocimientos básicos en los programas más usados en la oficina: paquetes ofimáticos, navegador Web, utilitarios. Este conocimiento permitirá que la curva de aprendizaje del sistema se reduzca.

---

<sup>57</sup> Ver anexo en 1.5, en CD: Anexos.doc

### Lineamientos para la operación del sistema

Para que el sistema sea operable en las cooperativas existen lineamientos establecidos por ASDEC, que se deben cumplir, entre los cuales se pueden mencionar:

- ✓ Acatar recomendaciones técnicas
- ✓ Asistencia a capacitaciones
- ✓ Asignación de tareas al personal capacitado
- ✓ Firma de convenio de cooperación técnica
- ✓ Contar con personería jurídica
- ✓ Disponibilidad de Equipo Informático mínimo

### Conocimientos Informáticos en las Cooperativas

Con respecto al equipo informático en las cooperativas, no todas están en la disposición de iniciar con el sistema, debido a esto, se tiene previsto que para el primer año de implementación se iniciará con las primeras cinco cooperativas más desarrolladas, para el segundo año con las siguientes seis y en el último año se incorporarán las demás<sup>58</sup>. Cabe mencionar que las cooperativas con las que se daría inicio a la implementación, están dispuestas a cumplir con los lineamientos establecidos por ASDEC.

Otro punto muy importante es que ASDEC está realizando las gestiones pertinentes con **INSAFORP**<sup>59</sup> para poder capacitar a este personal en el área de informática (Paquetes ofimáticos, navegador Web, entre otros) esto con el fin de poder otorgarles un diplomado en el área y así tener personal capacitado para poder operar el sistema de información de apoyo a la acuicultura, desarrollado por estudiantes de la Universidad de El Salvador.

### Conclusión

Desde el punto de vista operativo la implementación del sistema es factible, ya que contará con el apoyo de la Dirección Ejecutiva de ASDEC, la cual utilizará el sistema para brindar soporte técnico a las cooperativas afiliadas a SOCOPOMAR. Este soporte técnico apoyará el mejoramiento de buenas prácticas productivas, necesarias a nivel nacional e internacional en la acuicultura moderna.

El sistema, además de beneficiar la calidad de la asistencia técnica que ASDEC prestará a las cooperativas afiliadas, beneficiará a los socios directos de las cooperativas; en el primer año de implementación del sistema se verán beneficiados 216 socios directos, en el segundo año de implementación se verán beneficiados 192 socios directos y al finalizar el tercer año de implementación se verán beneficiados 250 socios directos<sup>60</sup>.

<sup>58</sup> Ver detalle de las cooperativas a implementar en el anexo 1.2, en CD: Anexos.doc

<sup>59</sup> <http://www.insaforp.org.sv/> Instituto Salvadoreño de Formación Profesional

<sup>60</sup> Ver detalle de Socios para cada cooperativa en el anexo 1.3, en CD: Anexos.doc

## 1.7 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS A UTILIZAR

El desarrollo de todo proyecto involucra la participación de 4 tipos de elementos, siendo conveniente la planificación estimada de cada uno de ellos. Los elementos a considerar son: Recurso humano, recursos materiales, recursos operativos y recursos tecnológicos.

### 1.7.1 Recurso Humano<sup>61</sup>

Sin elemento humano capacitado no hay forma de realizar el proyecto, por tal razón el equipo de desarrollo que trabajará en el proyecto está conformado por 4 personas, de los cuales uno tiene el rol de coordinador del proyecto y es el que se encarga de controlar los avances u otras situaciones que se presenten con el desarrollo del mismo; los demás serán colaboradores de todas las actividades que sean necesarias para el éxito del proyecto.

Agregado a este equipo se contará también con un docente asesor y un docente observador, que tendrán bajo su responsabilidad la revisión de todas las etapas del desarrollo del proyecto. Además, se tendrá el apoyo del director ejecutivo de la “Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino” (ASDEC). En la figura 1.5 se presenta la organización del equipo de trabajo.

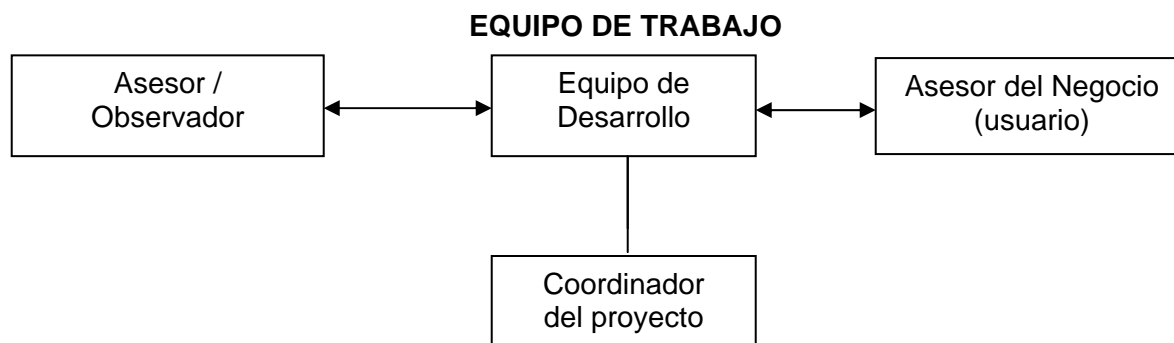


Figura 1.5: Diagrama de relaciones del equipo de trabajo

### Funciones y Distribución del Equipo de Trabajo

- ✓ Asesor. Persona encargada de proporcionar los lineamientos técnicos para desarrollar el proyecto y responsable de realizar las respectivas evaluaciones.
- ✓ Observador. Persona responsable de apoyar al asesor en todo el proceso de desarrollo del proyecto incluyendo las evaluaciones.
- ✓ Asesor del negocio. Persona responsable de proporcionar toda la información necesaria referente al negocio, para desarrollar el proyecto.

<sup>61</sup> ver el detalle del cálculo de los costos en CD: Documento complementario/Capítulo 1/Detalle de Costos de los Recursos

- ✓ Coordinador del proyecto. Persona encargada de velar porque las actividades programadas se cumplan en el tiempo establecido.
- ✓ Equipo de Desarrollo. Integrantes del grupo de trabajo encargados del desarrollo de todas las actividades del proyecto.

En el cuadro 1.24 se muestra el equipo de desarrollo para cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

Etapas del Proyecto	Equipo de Desarrollo	Asesor/ Observador	Usuario
Investigación Preliminar (Anteproyecto)	4	1 <sup>62</sup>	1
Determinación y Análisis de Requerimientos	4	2	1
Diseño del Sistema	4	2	1
Programación y prueba	4	2	1
Documentación y plan de implementación	4	2	1

**Cuadro 1.24: Distribución de Equipo de Trabajo en las diversas etapas**

Dado que el proyecto está planificado para 8 meses, el costo total de recurso humano se resume en el cuadro 1.25.

Recurso Humano	Cantidad	Salario Mensual (\$)	Número de meses	Costo Total (\$)
Analista-programador	4	600.00	8	19,200.00
Asesor del negocio	1	36.64	8	293.12
Docente director	1	40.00	8	440.00*
Docente observador	1	-	-	120.00*
<b>Total Recurso Humano</b>				<b>20,053.12</b>

**Cuadro 1.25 Calculo de costo de Recurso Humano**

\* El total incluye las 24 horas dedicadas a las etapas de las defensas

### 1.7.2 Recursos Materiales<sup>63</sup>

El cuadro 1.26 muestra el resumen de los costos de los recursos materiales que involucra el desarrollo del proyecto.

<sup>62</sup> El Asesor Observador, estará presente en esta etapa, únicamente a la hora de la defensa de la misma.

<sup>63</sup> ver el detalle del calculo de los costos en CD: Documento complementario/Capitulo 1/Detalle de Costos de los Recursos



Recursos Materiales	Costo (\$)
Papelería	26.25
Copias de los documentos	103.50
Anillados y Empastados	63.50
Tintas para impresores	253.50
<b>Sub Total</b>	<b>446.75</b>
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>44.68</b>
<b>Total</b>	<b>\$491.43</b>

Cuadro 1.26: Costos totales de Recursos Materiales

### 1.7.3 Recursos Operativos<sup>64</sup>

El costo total de los recursos operativos se muestra en el cuadro 1.27. Cabe mencionar, que estos costos son un estimado de la realidad, debido a la dificultad del cálculo exacto de consumo para la mayoría de recursos destinados a la realización del proyecto.

Recursos Operativos	Costo (\$)
Energía eléctrica	34.08
Teléfono	88.16
Internet	448.00
Agua	1.84
Local	144.00
<b>Sub Total</b>	<b>716.08</b>
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>71.61</b>
<b>Total</b>	<b>\$787.69</b>

Cuadro 1.27: Costos totales de Recursos Operativos

### 1.7.4 Recurso Tecnológico<sup>65</sup>

El costo total del Recurso Tecnológico se detalla en cuadro 1.28

Recursos Tecnológicos	Costo (\$)
Equipo de red	32.50
Depreciación de equipo	301.80
<b>Sub Total</b>	<b>334.30</b>
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>33.43</b>
<b>Total</b>	<b>\$367.73</b>

Cuadro 1.28: Cálculo de Costos de Recursos Tecnológicos

### Total de Costos del Proyecto

El total del costo del proyecto por cada uno de los recursos a utilizar, se muestra en el cuadro 1.29

<sup>64</sup> ver el detalle del calculo de los costos en CD: Documento complementario/Capitulo 1/Detalle de Costos de los Recursos

<sup>65</sup> ver el detalle del calculo de los costos en CD: Documento complementario/Capitulo 1/Detalle de Costos de los Recursos

Recurso	Costo (\$)
Humano	20,053.12
Materiales	491.43
Operativos	787.69
Tecnológicos	367.73
<b>Total de Gastos del Proyecto</b>	<b>\$21,669.97</b>

Cuadro 1.29: Costos Totales del Proyecto

## 1.8 RESULTADOS ESPERADOS

Se presentan a continuación una lista mínima de resultados esperados al finalizar el proyecto.

- ✓ Administración del contenido del sistema para los usuarios con niveles de privilegios de manipulación de información (creación de usuarios, asignación de rol de administrador o usuario, agregar nuevas cooperativas, agregar nuevos estanques)
- ✓ Registro de la información relacionada a los proveedores y clientes (nombre, teléfono, dirección)
- ✓ Registro histórico de compra de insumos y materia prima (proveedor, cantidad, precio de compra, calidad del producto)
- ✓ Registro de datos iniciales del cultivo (dimensión del estanque, fecha de siembra, cantidad a sembrar, proveedores relacionados, recurso humano asignado, insumos a utilizar, cosecha estimada)
- ✓ Registro histórico de los parámetros y muestras recolectados de los estanques (turbidez, temperatura, oxígeno, ph, alcalinidad, peso, crecimiento, población)
- ✓ Consulta de la información relacionada al estanque seleccionado (estado de la producción, tiempo de siembra, talla del camarón, costo de producción, porcentaje de sobrevivencia, porcentaje de mortalidad, cosecha estimada, biomasa<sup>66</sup> del estanque)
- ✓ Registro de producción vendida (clientes, cantidad comprada, fecha de compra, tamaño comprado, costo de venta)
- ✓ Simulación de ciclo productivo de un estanque (determinación de los costos cuando aumenta o disminuye el precio de la materia prima e insumos, comportamiento del estanque ante la variación de parámetros y muestras que se realizan)
- ✓ Proyección de los costos y comportamiento del estanque que se encuentra en ciclo de producción (determinación de la cantidad de camarón a cosechar, tamaño esperado del camarón, costo de producción. Esta información se obtendrá del estanque a mediano y corto plazo, tomando como base los parámetros y muestreos realizados)
- ✓ Búsqueda de datos históricos (estanques, proveedores, clientes, materia prima e insumos utilizados, porcentaje de sobrevivencia, porcentaje de mortalidad, parámetros y muestreos realizados)
- ✓ Disponibilidad de reportes impresos en pantalla o en papel del proceso productivo

<sup>66</sup> Número de camarones por metro cuadrado

# **CAPITULO II**

# **ANÁLISIS**

## 2.1 SITUACIÓN ACTUAL

En esta sección se lleva a cabo el levantamiento de los procedimientos realizados actualmente por las cooperativas y ASDEC para el manejo del cultivo de camarón, plasmándolos en el mapeo de procesos. Cada uno de estos procesos se analiza en función de los requisitos exigidos por el Ministerio de Agricultura y de las necesidades identificadas por ASDEC, obteniendo como resultado la mejora de procesos, como propuesta de solución.




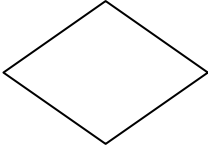


De la propuesta de solución se definen los requerimientos funcionales, a partir de los cuales se realiza el análisis de cómo interactuarán los usuarios con el sistema.

### 2.1.1 Mapeo de Procesos

Los procesos que se han elaborado en este apartado han sido seleccionados en función de las fases del ciclo productivo que utiliza actualmente ASDEC y las cooperativas, para el manejo del cultivo de camarón. Se presenta el proceso en forma descriptiva y de diagrama. Para este caso se muestra el proceso de Planificación de Recursos<sup>67</sup>.

#### 2.1.1.1 Simbología para los diagramas de procesos<sup>68</sup>

La simbología utilizada para la elaboración de los diagramas de los procesos del manejo del cultivo de camarón, se presenta en el cuadro 2.1

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio o término	Indica el principio o el fin del flujo; puede ser acción o lugar; además, se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información
	Actividad	Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el proceso.
	Documento	Representa cualquier documento que entre, se utilice, se genere o salga del proceso.
	Decisión o alternativa	Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más opciones.
	Flecha	Indica el sentido y trayectoria del proceso de información o tarea.
	Conector	Representa un punto de conexión entre procesos. Se utiliza cuando es necesario dividir un diagrama de flujo en varias partes,

<sup>67</sup> Ver detalle de los otros procesos en CD: Documento complementario/Capítulo 2/Mapeo de Procesos Actuales

<sup>68</sup> Según norma ISO 5807, Página web consultada: [http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_flujo](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo)

		por ejemplo por razones de espacio o simplicidad. Una referencia debe darse dentro para distinguirlo de otros. La mayoría de las veces se utilizan números en los mismos.
--	--	---

Cuadro 2.1: simbología para diagrama de procesos

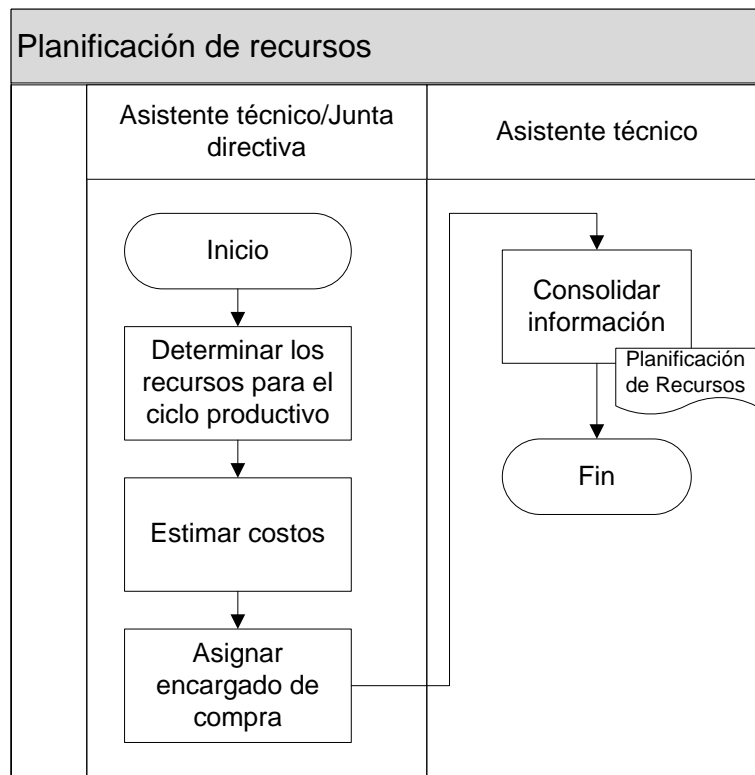
### 2.1.1.2 Proceso planificación de recursos

#### Descripción

Proceso – Planificación de Recursos			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Asistente Técnico ✓ Junta directiva	
<b>Tipo de proceso</b>	Actual	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Una vez en el ciclo productivo.		
<b>Duración del proceso</b>	1 día	<b>Periodo de realización</b>	Antes de iniciar el ciclo productivo.
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Datos de cooperativa. ✓ Área de lagunas. ✓ Densidad de siembra. ✓ Datos históricos de producción. ✓ Conversión alimenticia. ✓ Tipo de recurso a utilizar. ✓ Costos directos e indirectos ✓ Insumos. ✓ Mano de obra. ✓ Precios unitarios estimados. ✓ Cantidad de recursos a utilizar.		✓ Costo promedio de producción. ✓ Cantidad de recursos a utilizar.	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito general de este proceso, es el de realizar la planificación global previa al proceso de producción, en donde se recopilan todos los datos e información que se utilizará para estimar los costos de producción y la cantidad de recursos a utilizar; con el fin de tener un panorama global de lo que será el ciclo productivo para poder tener el control del mismo.			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico / Junta directiva	Determinar los recursos para el ciclo productivo	Se determinan los datos necesarios para la realización de la planificación y el cálculo de los costos estimados de producción.	
Asistente técnico / Junta directiva	Estimar costos	Se estiman todos los costos en los que se incurrirá durante el proceso productivo. Estos incluyen: costos directos (insumos y mano de obra) e indirectos (administración y depreciaciones).	

Puesto	Paso	Descripción
Asistente técnico / Junta directiva	Asignar encargado de compra	Se asigna a una persona que será la encargada de realizar todas las compras de los insumos planificados.
Asistente técnico	Consolidar información	Se registran los recursos, con sus respectivas cantidades, precios y unidad de medida; que se han planificado que se utilizarán en el ciclo productivo por la cooperativa.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.1		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
Proceso	Interacción	
Compras de insumos	Este proceso toma los datos de insumos y cantidades de la planificación para que se lleve a cabo.	
Proceso de Venta	Este proceso tomará como base el costo de producción estimado para calcular el precio de venta aproximado.	
Proyecciones	Este proceso tomará como base el costo de producción para calcular el precio al que se puede vender el producto en el tiempo proyectado.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

**Diagrama**



**Diagrama 2.1: Proceso planificación de recursos**

## 2.1.2 Propuesta de Solución

Como resultado del análisis de la situación actual y su respectivo diagnóstico sobre el proceso de acuicultura, se presenta la siguiente propuesta de solución, en dos partes: **procesos propuestos**, los cuales son mejoras a los procesos actuales<sup>69</sup>; y **procesos adicionales**, son dos procesos nuevos (simulación y base de conocimiento) que formarán parte del manejo del proceso de acuicultura, con el fin de mejorar la asistencia técnica brindada a las cooperativas.

### 2.1.2.1 Procesos Propuestos

#### 2.1.2.1.1 Proceso planificación de recursos

##### Descripción

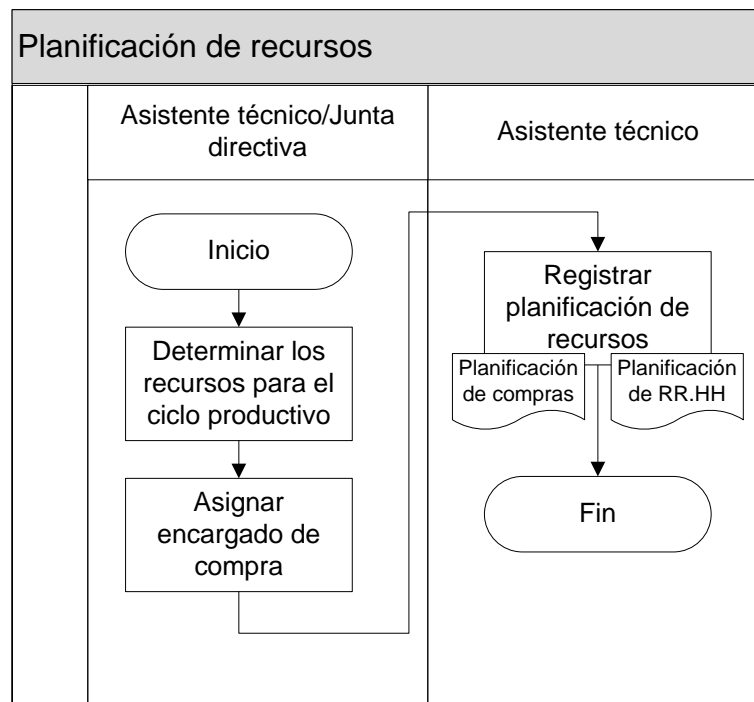
Proceso – Planificación de Recursos			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Asistente Técnico ✓ Junta directiva	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Una vez en el ciclo productivo.		
<b>Duración del proceso</b>	1 día	<b>Periodo de realización</b>	Antes de iniciar el ciclo productivo.
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Datos de cooperativa. ✓ Datos del estanque ✓ Datos históricos de producción. ✓ Insumos. ✓ Mano de obra. ✓ Precios unitarios promedio. ✓ Cantidad de recursos a utilizar.		✓ Costo estimado del ciclo. ✓ Planificación de compras. ✓ Planificación del recurso humano.	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito general de este proceso, es el de realizar la planificación global previa al proceso de producción, en donde se recopilan todos los datos e información que se utilizará para estimar los costos de producción y la cantidad de recursos a utilizar; con el fin de tener un panorama global de lo que será el ciclo productivo para poder tener el control del mismo.			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico / Junta directiva	Determinar los recursos para el ciclo productivo	Se determinan los datos necesarios para elaborar la planificación de los insumos, materiales y mano de obra a utilizar en el ciclo productivo.	

<sup>69</sup> Se han complementado con información obtenida en entrevista No. 2, ver formato en anexo 2.2 en CD: Anexos.doc

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Asistente técnico / Junta directiva	Asignar encargado de compra	Se asigna a una persona que será la encargada de realizar todas las compras de los insumos planificados para el ciclo productivo.
Asistente técnico	Registrar planificación de recursos	Se registran los recursos a utilizar en el ciclo productivo por la cooperativa, que da como resultado la planificación de compras y la planificación del recurso humano necesario en las fases del manejo del cultivo, y la persona designada para realizar la compra.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.2		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Interacción</b>	
Compras de insumos	Este proceso toma los datos de insumos y cantidades de la planificación para que se lleve a cabo.	
Proceso de Venta	Este proceso tomará como base el costo de producción estimado para calcular el precio de venta aproximado.	
Proyecciones	Este proceso tomará como base el costo de producción para calcular el precio al que se puede vender el producto en el tiempo proyectado.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC



**Diagrama**



**Diagrama 2.2: Proceso planificación de recursos**

**2.1.2.1.2 Proceso compras de insumos**

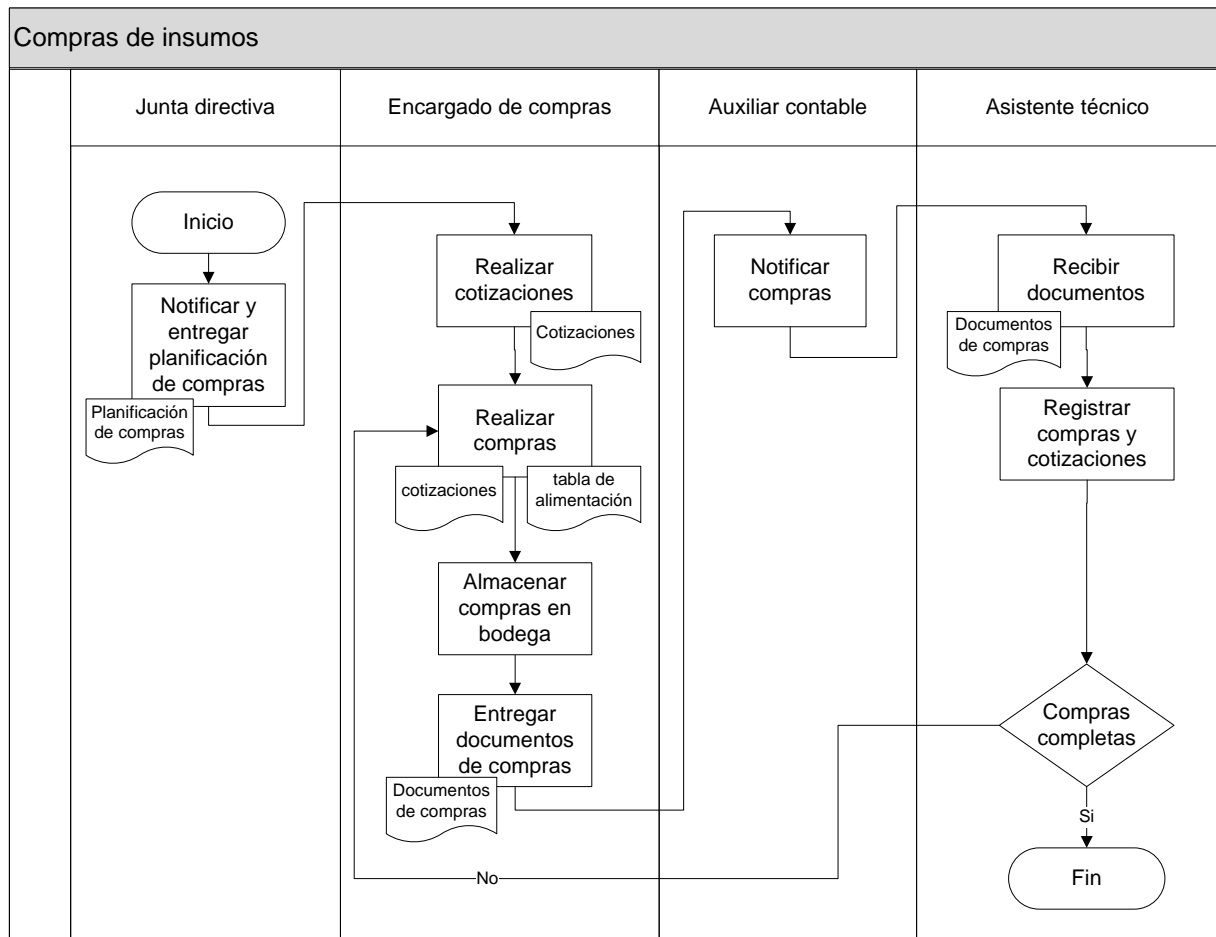
**Descriptivo**

<b>Proceso – Compras de insumos</b>			
<b>Responsable del proceso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asistente técnico</li> <li>✓ Junta directiva</li> <li>✓ Encargado de compras</li> <li>✓ Auxiliar contable</li> </ul>	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
<b>Datos del proceso</b>			
<b>Frecuencia de uso</b>	Según requerimiento productivo		
<b>Duración del proceso</b>	Una semana	<b>Periodo de realización</b>	Cuando se requiera
<b>Datos de entrada</b>		<b>Datos de salida</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Información de cotizaciones</li> <li>✓ Insumo</li> <li>✓ Cantidad de insumo</li> <li>✓ Precio unitario</li> <li>✓ Proveedor</li> <li>✓ Fecha de compra</li> <li>✓ Programa de alimentación</li> <li>✓ Programa de fertilización</li> <li>✓ Responsable de compra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monto de la compra</li> <li>✓ Resumen de compra</li> <li>✓ Existencia de insumos</li> <li>✓ Resumen de cotizaciones</li> <li>✓ Información de proveedores</li> </ul>	

<b>Información del proceso</b>		
<p><b>Objetivo:</b>                      El proceso de compra tiene la finalidad de definir claramente los insumos y materia prima a utilizar en el manejo del cultivo de camarón por las cooperativas, de tal forma que se cuente con los elementos necesarios durante el ciclo productivo.</p>		
<b>Descripción del proceso:</b>		
<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Junta directiva	Notificar y entregar planificación de compras	Se le notifica a la persona que ha sido designada para realizar las compras y a la vez se le entrega la planificación de compras, en la que se detalla los insumos a adquirir para el ciclo productivo.
Encargado de compras	Realizar cotizaciones	Se realizan las cotizaciones de los insumos y materiales que se detallan en la planificación de compras. Se registran las cotizaciones.
Encargado de compras	Realizar las compras	Efectuar las compras según la cotización seleccionada de acuerdo al criterio del responsable (Encargado de Compras), tiene una semana como máximo para realizarlas. Al comprar el concentrado, es proporcionada por el proveedor, la tabla de alimentación.
Encargado de compras	Almacenar compras en bodega	Se almacenan los insumos y materiales adquiridos para el ciclo productivo en la bodega.
Encargado de compras	Entregar documentos de compra	Cuando se han realizado las compras, entregar los documentos (factura, tabla de alimentación) al auxiliar contable para que verifique los insumos adquiridos.
Auxiliar contable	Notificar compras	Se le notifica al asistente técnico que las compras ya se han realizado y que están disponibles para ser utilizadas. Se le entrega la factura y la tabla de alimentación.
Asistente técnico	Recibir documentos	Se reciben los documentos (facturas y tabla de alimentación) como respaldo de que se han efectuado las compras respectivas.
Asistente técnico	Registrar compras y cotizaciones	Se procede a registrar las compras de los insumos, materiales y de las cotizaciones realizadas.

Puesto	Paso	Descripción
Asistente técnico	Compras completas	Se verifica si se han realizado las compras planificadas, sino es ese el caso se efectúan las compras respectivas.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.3		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
Proceso	Interacción	
Planificación de recursos	Se obtiene la planificación de compras a realizar.	
Preparación del estanque	Consulta los insumos y materia prima disponible a utilizar en la fase de preparación del estanque.	
Proyecciones	Recibe los insumos necesarios para proyectar los diferentes resultados que se esperan en el ciclo productivo.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

**Diagrama**



**Diagrama 2.3: Proceso de compra de insumos**

### 2.1.2.1.3 Proceso proyecciones

#### Descriptivo

Proceso – Proyecciones			
<b>Responsable del proceso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asistente técnico</li> <li>✓ Junta directiva</li> </ul>	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Periódicamente durante el ciclo productivo.		
<b>Duración del proceso</b>	--	<b>Periodo de realización</b>	A lo largo del ciclo productivo
Datos de entrada		Datos de salida	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Talla actual del cultivo</li> <li>✓ Días transcurridos del proceso</li> <li>✓ Días faltantes del proceso</li> <li>✓ Datos Históricos de los ciclos productivos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Talla estimada del cultivo</li> <li>✓ Quintales de camarones a producir en el ciclo</li> <li>✓ Costo promedio de producción</li> <li>✓ Ventas en períodos futuros</li> <li>✓ Cantidad de concentrado a utilizar</li> </ul>	
Información del proceso			
<p><b>Objetivo:</b>                      El propósito general de este sistema, es el de dar una idea lo más aproximada posible a la realidad, del estado de la producción en un determinado tiempo futuro; en donde se desea conocer: la talla del camarón, la población del estanque y el costo promedio del producto en ese tiempo, con el fin de determinar ventas futuras pudiendo estimar el precio de venta en ese momento.</p> <p>El resultado final, es el cálculo de los valores de una venta futura, basada en datos históricos permitiendo anticiparse, dentro de parámetros establecidos, a las ventas que se desean realizar en un futuro durante el ciclo productivo.</p> <p>Asimismo, las proyecciones también se realizan para estimar las ventas en períodos futuros (años).</p>			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico	Consultar planificaciones	Se realiza la consulta y recopilación de información de las planificaciones realizadas (Planificación de recurso humano y planificación de compra), de modo que le sirvan de insumo para poder realizar las estimaciones requeridas.	
Asistente técnico	Generar estimaciones y proyecciones	Se hacen estimaciones y proyecciones de producción, talla, cosecha, costo, precio de venta y consumo, en base a los parámetros históricos y los establecidos en la planificación, a fin de proyectarse a un determinado tiempo y poder tomar medidas correctivas en caso de ser requeridas.	

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Asistente técnico	Generar costo aproximado	Se genera un costo aproximado del producto, en base a las estimaciones y proyecciones, a fin de poder hacer análisis de venta para minimizar pérdidas futuras.
Asistente técnico	Calcular Precio de venta	Se procede a calcular el precio de venta del producto, basado en las proyecciones y estimaciones y tomando en cuenta el costo aproximado generado, de modo que pueda generar el suficiente margen de rentabilidad.
Asistente técnico	Analizar información estimada	Cuando se han realizado todas las estimaciones, proyecciones y cálculos pertinentes, se realiza el análisis de la información obtenida. Esta información podría ser almacenada para generar reportes futuros, si es que el asistente técnico lo considera válido, en caso contrario, simplemente se genera una nueva estimación.
Junta directiva	Recibir informe de proyecciones	Se genera un reporte con la(s) estimación(es) que el asistente técnico considera válida(s), a fin de presentar el informe a la Junta directiva para que haga sus propios análisis.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.4		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Interacción</b>	
Planificación de recursos	Este proceso debe ejecutarse como complemento para el cálculo del precio de venta aproximado basado en el cálculo del costo realizado y las estimaciones de producción y consumo de concentrado.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

Diagrama

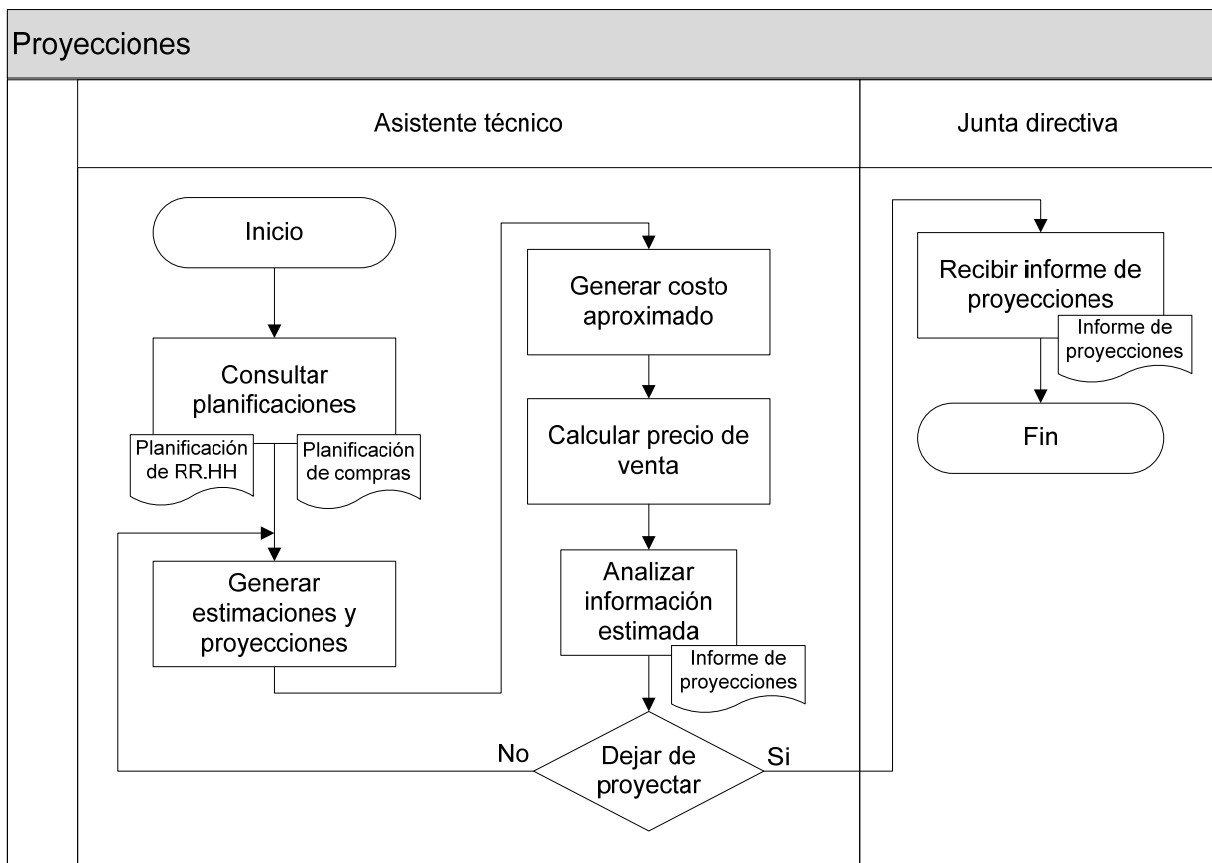


Diagrama 2.4: Proceso proyecciones

### 2.1.2.1.4 Proceso preparación del estanque

#### Descripción

Proceso - Preparación del Estanque			
<b>Responsable del proceso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asistente técnico</li> <li>✓ Encargado de estanque</li> <li>✓ Encalador</li> <li>✓ Encargado de arado</li> </ul>	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Dos veces al año por estanque		
<b>Duración del proceso</b>	30 días en promedio	<b>Periodo de realización</b>	Un mes antes de la fecha programada de la siembra del cultivo
Datos de entrada		Datos de salida	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Método de volteo utilizado</li> <li>✓ Información de mano de obra utilizada</li> <li>✓ Información de los insumos y materiales utilizados</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costos de preparación del estanque</li> <li>✓ Muestras y parámetros obtenidos en la preparación del estanque</li> <li>✓ Descripción de recursos utilizados en la preparación del estanque</li> </ul>	
Información del proceso			
<p><b>Objetivo:</b>                      El propósito de la preparación del estanque es poder tener el ambiente óptimo para el crecimiento y engorde del cultivo a sembrar, a través de metodologías adquiridas de la experiencia obtenida de los años de práctica del cultivo, así como de la experiencia y conocimientos de otros acuicultores de la región, de consultores que les han prestado servicio o mediante cursos relacionados a las metodologías y prácticas relacionadas a la acuicultura impartidas en el país o fuera de él. A fin de lograr una producción que cumpla con la calidad esperada de los productos para consumo humano.</p>			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico	Asignar recursos de preparación	Se asignan los recursos tanto humanos como de equipo necesarios para este proceso.	
Asistente técnico	Registrar información sobre preparación	Se ingresa la información que se obtenga de la asignación de los recursos para la preparación del estanque	
Asistente técnico	Identificar estanque(s)	Se identifica el estanque o los estanques que se prepararan para la siembra.	
Encargado de estanque	Vaciar y secar estanque(s)	Se procede a drenar el agua contenida en el estanque, mediante la apertura de las compuertas de salida del agua.	
Asistente técnico	Analizar el suelo	Se procede a analizar los parámetros obtenidos en el estanque para conocer qué acciones se deben de tomar.	

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Asistente técnico	Registrar información de análisis de suelo	Se ingresan los parámetros y los recursos utilizados en el análisis de suelo.
Encalador	Sellar compuertas	Se cierran las compuertas de salida y de entrada, para evitar que el estanque seco se humedezca.
Encalador	Aplicar encalado	Se aplica la capa de cal necesaria para desinfectar el estanque. La cantidad de cal que se aplica depende del análisis de suelo realizado.
Asistente técnico	Realizar volteo	Se consideran los diferentes criterios que sirven como estándar, para tomar la decisión de realizar un arado o volteo de tierra al estanque.
Encargado de arado	Arar tierra del estanque	Se procede a coordinar las actividades, recurso humano y material, necesario para realizar el arado o volteo de la tierra del estanque.
Encalador	Colocar filtros	Se colocan los filtros en las compuertas de entrada de agua del estanque, para evitar que ingresen animales o residuos orgánicos que se encuentren en el reservorio.
Encargado del estanque	Llenar estanque	Se controla el llenado del estanque de manera gradual (25%, 50%, 80% y 100%), a modo de permitir el crecimiento de la producción primaria, necesaria para la alimentación del cultivo en los primeros treinta días.
Encargado del estanque	Medir parámetros	Se miden los parámetros correspondientes para determinar si es necesario fertilizar.
Asistente técnico	Fertilización	Se analizan los resultados obtenidos en la medición de parámetros y se toma la decisión de fertilizar en caso de ser necesario.
Encargado del estanque	Aplicar fertilizante	Se procede a distribuir la cantidad de fertilizante recomendada según resultado de parámetros.



Puesto	Paso	Descripción
Encargado del estanque	Llenado completo	Se verifica la cantidad de agua existente en el estanque, para ver si ya está en su nivel óptimo.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.5		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
Proceso	Interacción	
Compra de insumos	En este proceso se ingresa la información general relacionada al estanque, la cual sirve de base para el proceso de preparación del estanque	
Siembra del Estanque	El proceso de preparación del estanque es la base o el insumo necesario para dar inicio con este proceso. De la preparación del estanque se obtienen los parámetros iniciales necesarios para asegurar la sobrevivencia del producto a sembrar.	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

Diagrama

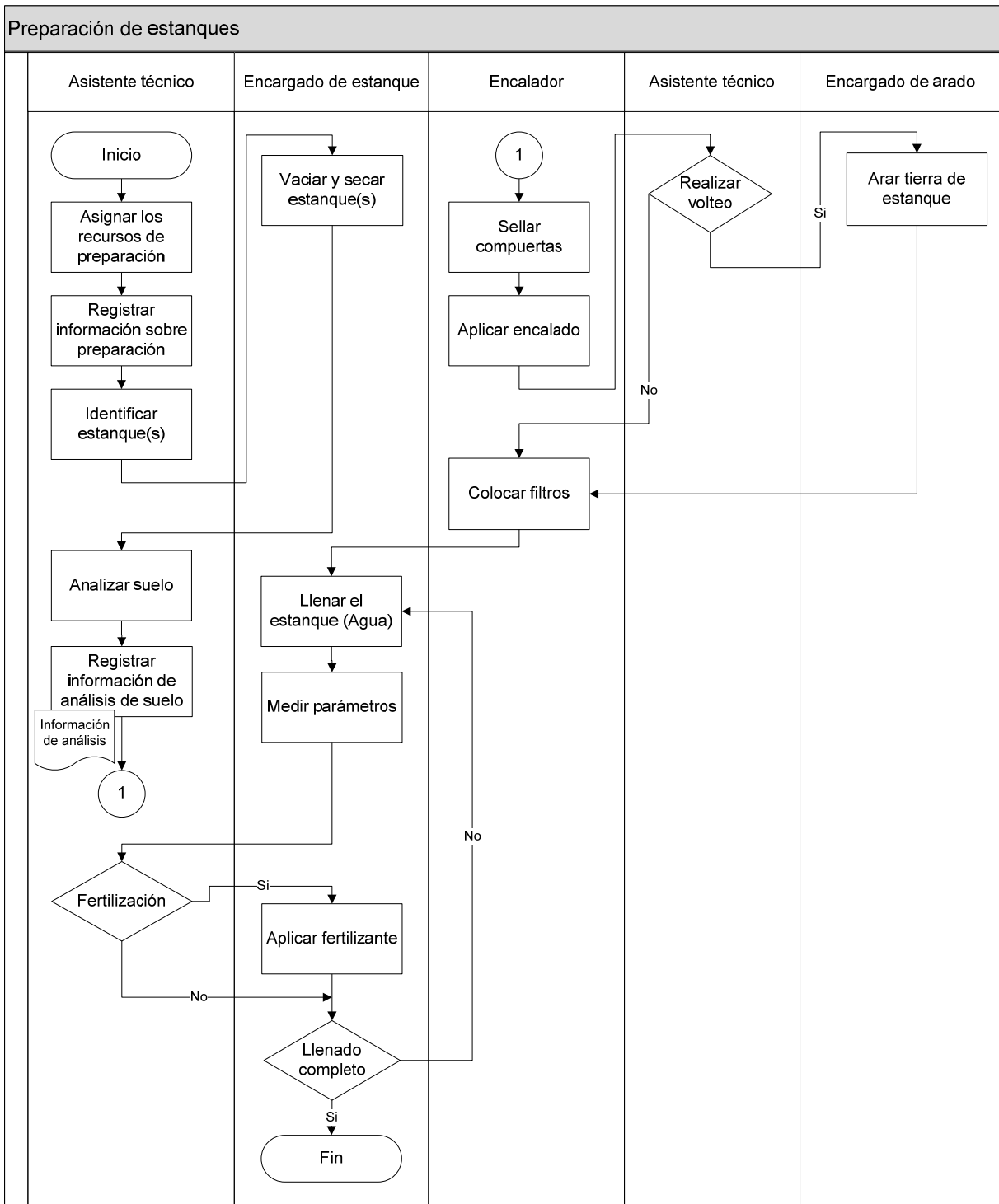


Diagrama 2.5: Proceso preparación de estanques

### 2.1.2.1.5 Proceso siembra del cultivo

#### Descripción

Proceso – Siembra del cultivo			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Asistente técnico ✓ Liberador de poslarva ✓ Proveedor	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Dos veces al año por estanque		
<b>Duración del proceso</b>	4 horas aproximadamente	<b>Periodo de realización</b>	Según fecha de siembra planificada
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Hora de la siembra ✓ Parámetros de siembra ✓ Muestreo de sobrevivencia ✓ Información de los insumos y materiales utilizados ✓ Parámetros de estanque ✓ Parámetros de laboratorio ✓ Hora de aclimatación		✓ Costos de realizar la siembra del cultivo ✓ Muestreo y parámetros obtenidos en la siembra del cultivo ✓ Detalle de insumos y materiales utilizados	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito de sembrar el cultivo en el estanque, es obtener el cultivo necesario para comercializar. A fin de obtener los ingresos necesarios para cubrir el costo incurrido en el proceso, además de obtener un margen de ganancia sobre en la venta de la producción, el cual sirve de ingresos para los socios primarios de la cooperativa.			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico	Asignar recursos	Se distribuye y se asigna los recursos humanos y materiales necesarios al momento de la siembra del estanque.	
Asistente técnico	Registrar información sobre siembra	Se ingresará la información relacionada a la siembra del cultivo.	
Asistente técnico	Recibir poslarva	Se recibe la poslarva que se compró al laboratorio.	
Asistente técnico	Realizar aclimatación	Se realizan las mediciones de parámetros tanto del estanque como del contenedor de la poslarva, para homologar las diferencias entre estos y así lograr que se reduzca el cambio brusco de temperatura y salinidad.	
Asistente técnico	Parámetros de estanque = Parámetros de contenedor	Se evalúa si los parámetros del estanque son iguales a los parámetros del contenedor donde están las poslarvas	

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Asistente técnico	Registrar parámetros de siembra	Se ingresarán los datos relacionados a la aclimatación del cultivo con los parámetros y muestras tomadas al estanque preparado.
Liberador de poslarva	Realizar siembra	Se liberan las poslarvas en el estanque.
Asistente técnico/Proveedor	Realizar muestro de sobrevivencia	Se realiza según indicaciones dadas por el proveedor y sirve para conocer la calidad de la poslarva entregada y el porcentaje de sobrevivencia a la fecha.
Asistente técnico	Registrar muestreo de sobrevivencia	Se ingresa la información obtenida del muestreo de sobrevivencia del cultivo.
Ver el flujo del proceso en el diagrama 2.6		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Interacción</b>	
Preparación del estanque	Este proceso genera la información necesaria, para estimar la cantidad de cultivo a sembrar, además de establecer el ambiente controlado necesario para el engorde y crecimiento del cultivo.	
Engorde del cultivo	El proceso de siembra del cultivo en el estanque sirve de insumo o base para la recolección de los parámetros y las muestras, necesarias para controlar el crecimiento y engorde del cultivo.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

Diagrama

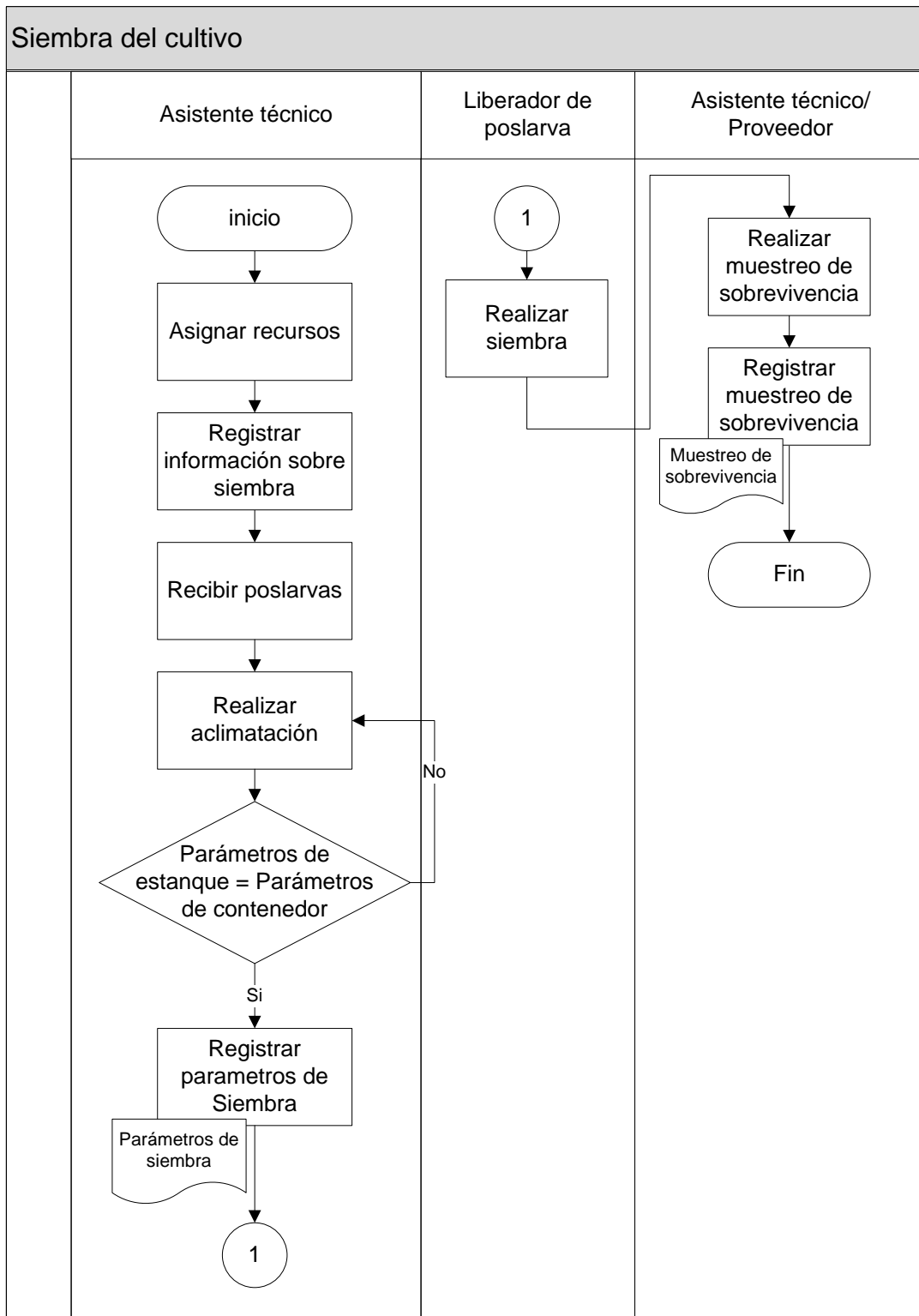


Diagrama 2.6: Proceso de Siembra del cultivo

### 2.1.2.1.6 Proceso engorde del cultivo

#### Descripción

Proceso – Engorde del Cultivo			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Asistente técnico ✓ Encargado de muestra y parámetros ✓ Encargado de la alimentación	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Diario		
<b>Duración del proceso</b>	3 horas Aproximadamente	<b>Periodo de realización</b>	Diaria
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Cantidad de alimento suministrado ✓ Cantidad de fertilizante suministrado ✓ Turbidez del estanque ✓ Salinidad del estanque ✓ Oxígeno del estanque ✓ Temperatura ✓ Alcalinidad ✓ Nitritos ✓ Potencial de hidrogeno (PH) del estanque ✓ Fecha del muestreo ✓ Fecha de toma de parámetros ✓ Diámetro de la atarraya ✓ Hora de inicio y fin de la toma de parámetros ✓ Hora de muestreo ✓ Área de la muestra		✓ Crecimiento del cultivo ✓ Peso del cultivo ✓ Porcentaje de sobrevivencia estimada ✓ Biomasa del estanque ✓ Población de cultivo estimada ✓ Costo diario del mantenimiento de la cosecha ✓ Muestras y parámetros relacionados al proceso de engorde	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito del engorde del cultivo es poder hacer crecer tanto en tamaño como en peso al cultivo sembrado. A fin de poder ofrecer al mercado consumidor del cultivo, la variedad de tamaño que este demanda.			
<b>Descripción del proceso:</b>			
Puesto	Paso	Descripción	
Asistente técnico	Consultar tabla de alimentación	Se consulta la tabla de alimentación, ingresada anteriormente.	
Encargado de muestreo y parámetros	Medir parámetros	Se realizan las mediciones de los parámetros establecidos para el estanque y el cultivo.	
Encargado de muestreo y parámetros	Registrar parámetros	Se ingresan los parámetros recolectados en el estanque.	
Encargado de alimentación	Rociar concentrado	Se esparce en el estanque la comida necesaria para el crecimiento del cultivo.	

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Encargado de muestreo y parámetros	Es fecha de muestreo	Se verifica si el día de las muestras es (según la planificación) fecha para el muestreo.
Encargado de muestreo y parámetros	Realizar muestreo	Se realizan los muestreos requeridos para el estanque y el cultivo.
Encargado de muestreo y parámetros	Registrar muestreo	Se ingresan los muestreos recolectados en el estanque.
Encargado de muestreo y parámetros	Registrar distribución de alimentación	Se registra la alimentación proporcionada en el estanque para el cultivo.
Asistente técnico	Terminar proceso engorde	Se evalúa si el proceso de engorde volverá a iterar, según los criterios establecidos para la venta del cultivo.
Ver el flujo del proceso en el diagrama 2.7		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Interacción</b>	
Siembra del estanque	Este proceso sirve como insumo o base para generar los datos con los cuales se realizara las estimaciones y la lectura de los parámetros y muestreos propios de este proceso.	
Cosecha del cultivo	Este proceso se auxilia de la información que se va generando del análisis de los parámetros y muestras tomadas, para estimar la cantidad de cultivo a obtener.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisor por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

Diagrama

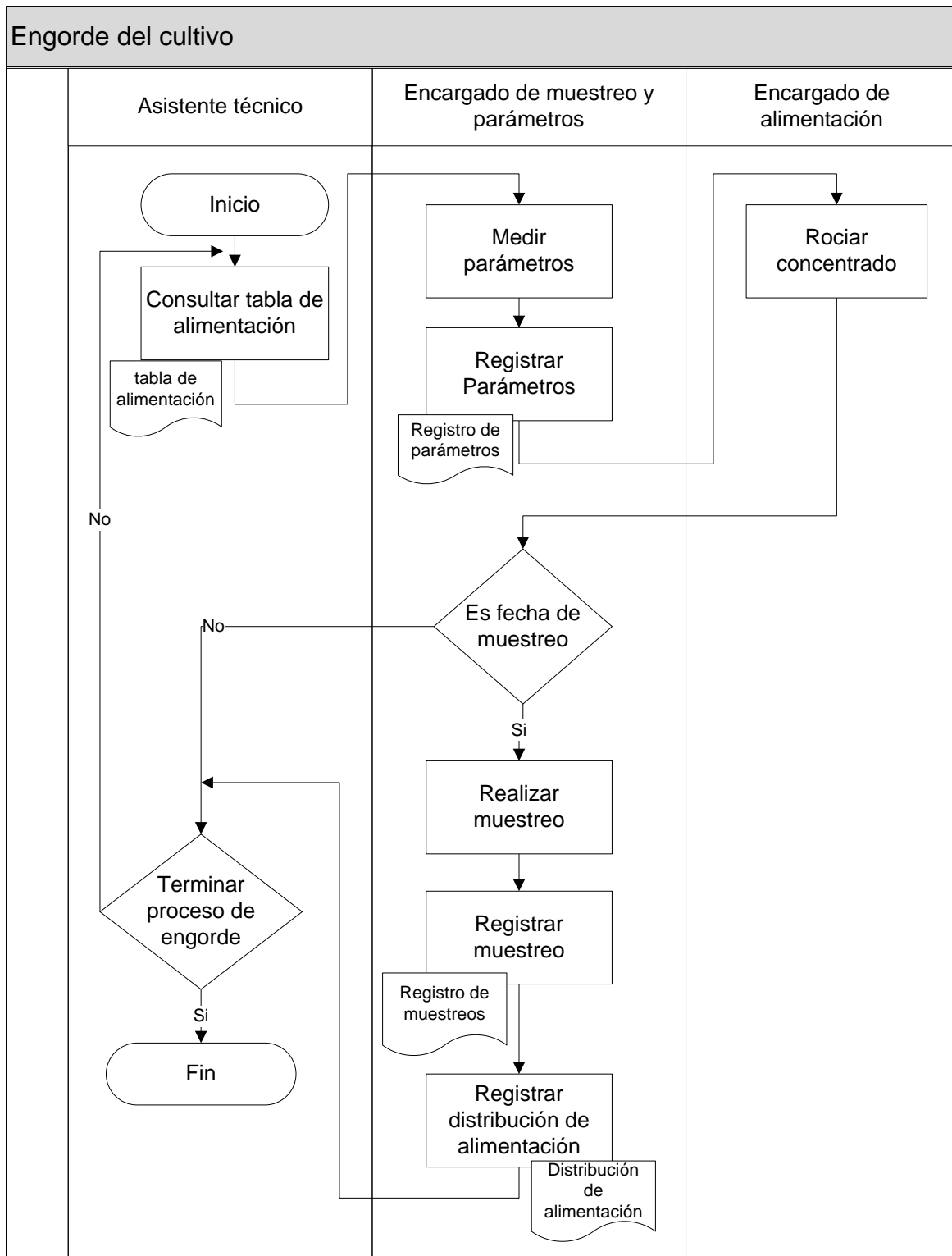


Diagrama 2.7: Proceso Engorde del cultivo



**2.1.2.1.7 Proceso cosecha y venta del cultivo**

**Descriptivo**

<b>Proceso – Cosecha y venta del cultivo</b>			
<b>Responsable del proceso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asistente técnico</li> <li>✓ Cosechador</li> <li>✓ Pesador</li> <li>✓ Auxiliar Contable</li> <li>✓ Cliente</li> </ul>	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
<b>Datos del proceso</b>			
<b>Frecuencia de uso</b>	Una vez en el ciclo productivo		
<b>Duración del proceso</b>	10 días (aprox.)	<b>Periodo de realización</b>	Últimos 10 días del ciclo productivo
<b>Datos de entrada</b>		<b>Datos de salida</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad de camarón</li> <li>✓ Datos del estanque a cosechar</li> <li>✓ Fecha de la cosecha</li> <li>✓ Hora de la cosecha</li> <li>✓ Talla o peso del cultivo</li> <li>✓ Información del cosechador</li> <li>✓ Información del pesador</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peso del cultivo</li> <li>✓ Datos del cliente</li> <li>✓ Cantidad vendida</li> <li>✓ Costo y precio del cultivo</li> <li>✓ Tipo de venta</li> <li>✓ Forma de pago</li> </ul>	
<b>Información del proceso</b>			
<p>Objetivo:</p> <p>El propósito de este proceso, es detallar cada uno de los pasos que se siguen durante el proceso de venta del producto, partiendo del proceso de cosecha del estanque, y registrar los datos de dicha venta a fin de llevar un control de la información resultante de esta actividad. A través de este proceso, se podrá registrar toda la información generada durante la cosecha y la venta de cultivo, a fin de poder obtener datos y reportes más detallados que permitan maximizar las ganancias en ventas futuras.</p>			
<b>Descripción del proceso:</b>			
<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>	
Cliente	Solicitar cantidad de camarón	El cliente le solicita al Asistente Técnico la cantidad de camarón a adquirir.	
Asistente técnico	Preparar recurso de cosecha	Se distribuyen los recursos tanto humanos como materiales a utilizar durante el proceso de cosecha.	
Asistente técnico	Registrar información sobre cosecha	Se registra la información del proceso de cosecha, a fin de alimentar los datos históricos de producción.	
Asistente técnico	Consultar muestreo de población	Se consulta la cantidad y talla de cultivo existente en el estanque, a fin de determinar si será suficiente para la venta.	
Asistente técnico	Población >0	Se verifica que el estanque cuente con cultivo para cosecharlo.	

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Asistente técnico	Cantidad suficiente	Si la población no es suficiente, según lo especificado por el cliente, se extrae lo que hay y se le da el cierre del ciclo productivo al estanque. La venta se complementa con la cosecha en otro estanque en caso de existir.
Cosechador	Capturar camarón	Se realiza la captura y cosecha del camarón para realizar la venta.
Pesador	Pesar producto	Se recibe el cultivo cosechado y realiza el pesado del mismo, dependiendo de la demanda de la venta.
Auxiliar contable	Verificar peso	Se hace una verificación del peso exacto que se está midiendo a fin de mantener la exactitud en la venta, según lo especificado por el cliente. Si el peso es correcto, se procede al cálculo del precio de venta, sino, se vuelve a pesar hasta que el peso sea correcto.
Auxiliar contable	Calcular precio de venta	Se realiza el cálculo del precio de venta, basado en la estimación del costo aproximado obtenido de la combinación de datos de todo el ciclo productivo. También puede influir la oferta del cliente a la hora de calcular el precio de venta.
Pesador	Despachar producto	Una vez se ha obtenido el precio de venta deseado y se ha pesado correctamente el producto, se procede a despacharlo.
Auxiliar contable	Registrar venta	Una vez se ha realizado la venta, se registran los datos de la misma y se le entrega el producto al cliente.
Cliente	Realizar pago	El cliente recibe el producto. Se tienen tres formas de pago, siendo la más común el pago en efectivo, en muy pocas veces el pago es al crédito y otras veces es por anticipado. Si el pago es en efectivo, se hace en este momento. Si el pago se hace por anticipado, se paga lo restante al momento de la entrega del producto (si tiene monto pendiente de pago); y si es al crédito se toman los datos de la venta.

<b>Puesto</b>	<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Auxiliar contable	Registrar pago	Una vez realizado el pago, se registra la forma de pago efectuada.
Asistente técnico	Buscar en otro estanque	Si no se tiene población para cosechar en el estanque, se procede a buscar en otro estanque.
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.8		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Interacción</b>	
Engorde de cultivo	Este proceso sirve como base o insumo para calcular el periodo de la cosecha, si no existe una demanda del producto en el mercado.	
Planificación de recursos	Este proceso también debe llevarse a cabo previo al proceso de venta, con el fin de saber con el mayor grado de precisión, el precio al que se puede vender el producto basado en el costo estimado en este proceso.	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

Diagrama

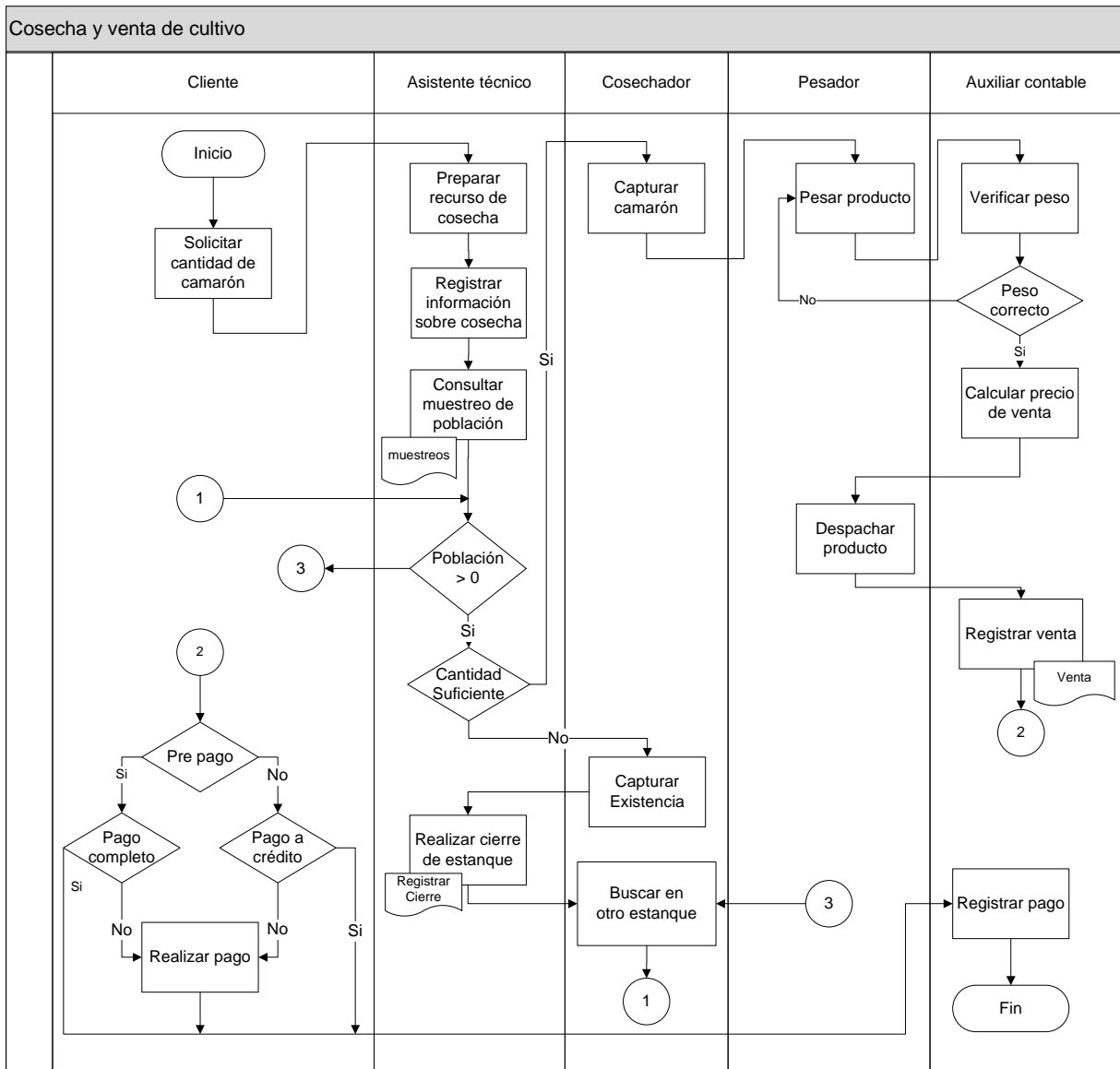


Diagrama 2.8: Proceso cosecha y venta del cultivo

Conclusión

Las mejoras presentadas en los procesos propuestos, permitirá cumplir con los requisitos de trazabilidad exigidos por el Ministerio de Agricultura a la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC) y a las cooperativas que les brinda asistencia técnica, lo que implica llevar el registro de todas las actividades realizadas en el manejo del proceso de acuicultura.

El registro de la información facilitará contar con una base de datos actualizada, estandarizar formatos de registro, reducir el tiempo de consulta de históricos y la elaboración de reportes.

En el cuadro 2.2 se presentan los registros que se llevan actualmente y los propuestos, por cada proceso del ciclo productivo.

No.	Proceso	Registro actual	Registro propuesto
1	Planificación de recursos	✓ Recursos humanos, insumos y materiales	✓ Planificación de recurso humano: mano de obra administrativa y operativa. ✓ Planificación de compras: insumos y materiales.
2	Compras de insumos	✓ No se lleva.	✓ Compras realizadas en el ciclo, fechas y responsable. ✓ Registro de proveedores.
3	Proyecciones	✓ No se lleva.	✓ Proyecciones realizadas en el ciclo.
4	Preparación de estanque	✓ No se lleva.	✓ Información sobre preparación: recurso humano, insumos y materiales utilizados, datos del estanque, fecha, responsable de la preparación. ✓ Información sobre análisis de suelo: resultados de parámetros y recomendaciones brindadas.
5	Siembra del cultivo	✓ No se lleva.	✓ Información sobre siembra: recurso humano, datos del estanque, datos del proveedor, responsable de la siembra. ✓ Parámetros de siembra: parámetros de aclimatación. ✓ Muestreo de sobrevivencia.
6	Engorde del cultivo	✓ Resultados de parámetros. ✓ Resultados de muestreos. ✓ Distribución de alimentación	✓ Se mantienen los actuales, y adicionalmente: ✓ Recambios de aguas realizados ✓ Fertilizaciones realizadas.
7	Venta y cosecha del cultivo	✓ Información sobre venta: cliente, cantidad y precio.	✓ Información sobre cosecha: recurso humano, materiales utilizados, datos del estanque, fecha, responsable de cosecha. ✓ Información sobre venta: datos del cliente, datos del producto, forma de pago, fecha y responsable de venta.

Cuadro 2.2: Registros en el ciclo productivo

### 2.1.2.2 Procesos adicionales

Los procesos de simulación y el de la base de conocimientos, serán de mucha utilidad para ASDEC y las cooperativas, ya que les permitirá simular posibles escenarios a presentarse en el transcurso del ciclo productivo y tomar las decisiones respectivas de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos. La base de conocimientos les proporcionará una auto-asistencia técnica, al poder consultar soluciones a problemas ya resueltos, que pueden ser aplicados a problemas o circunstancias similares. La descripción de dichos procesos se muestra a continuación:

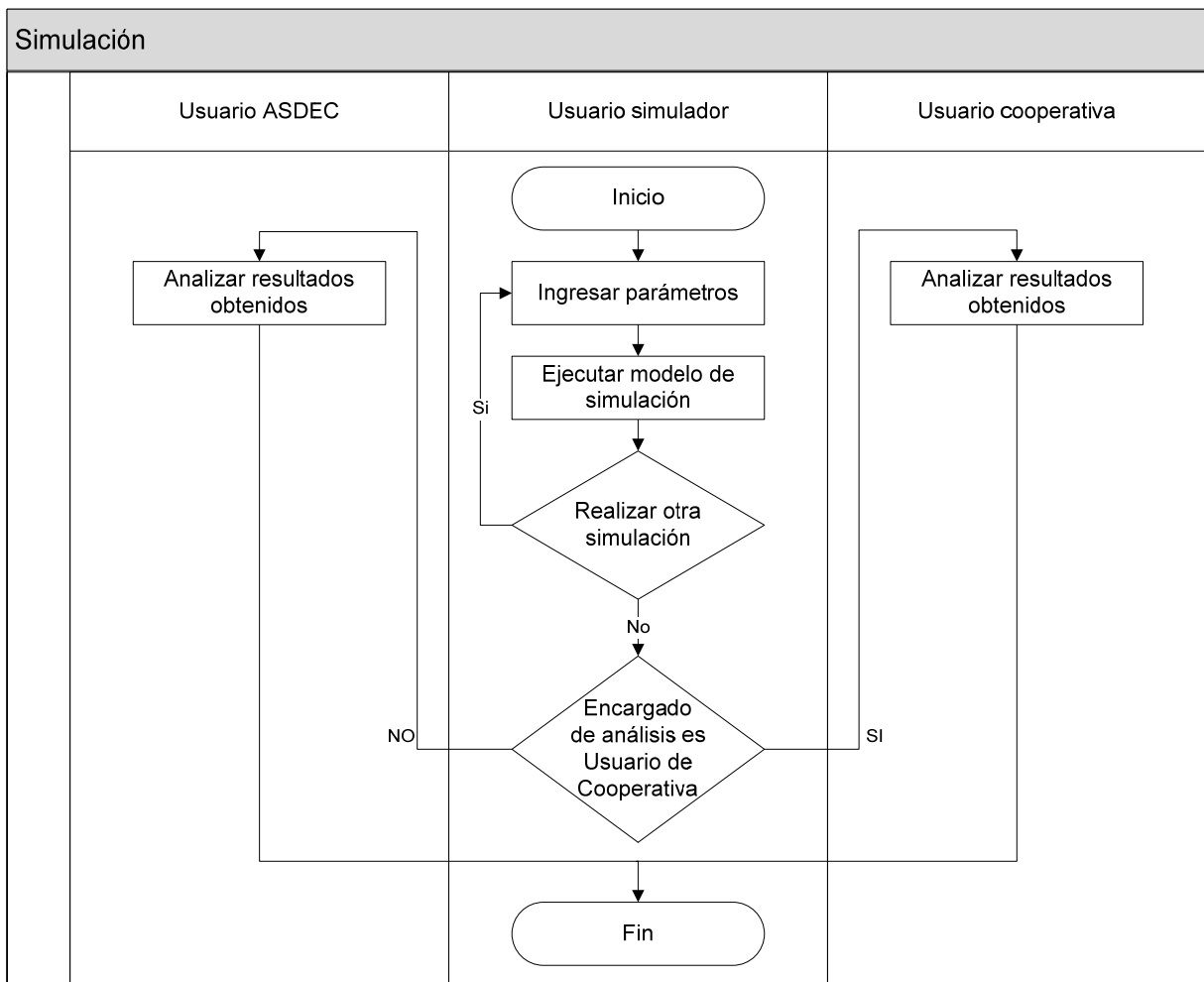
#### 2.1.2.2.1 Proceso de simulación

##### Descriptivo

Proceso – Simulación			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Usuario ASDEC ✓ Usuario Cooperativa	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	A demanda		
<b>Duración del proceso</b>	-	<b>Periodo de realización</b>	Quando se requiera
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Parámetros configurados para ejecutar el modelo de simulación		✓ Información obtenida con el modelo de simulación realizada	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito de la simulación es el de permitir por medio de un modelo de la realidad, generar posibles escenarios a presentarse en el transcurso de ciclo productivo, lo cual permitiría generar acciones necesarias para contrarrestar los posibles escenarios negativos, así como poder planificar el logro de los escenarios positivos. A fin de lograr un modelo de la realidad que permita presentar el grado de confiabilidad de los resultados presentados y así tomar decisiones ante los posibles escenarios que pueden presentarse en el proceso de producción.			
Descripción del proceso:			
Puesto	Paso	Descripción	
Usuario simulador	Ingresar parámetros	Se ingresan los parámetros que el modulo de simulación necesita para generar el modelo del ciclo productivo.	
Usuario simulador	Ejecutar modelo de simulación	Se ejecuta el modelo del ciclo productivo, y se obtiene los resultados de la simulación	
Usuario simulador	Realizar simulación	Se decide si los resultados obtenidos presentan un nivel de fiabilidad aceptable o se desea agregar o quitar parámetros a la simulación.	

Puesto	Paso	Descripción
Usuario simulador	Encargado de análisis	Se decide el usuario que estará a cargo de analizar la información obtenida en la simulación.
Usuario ASDEC / Usuario cooperativa	Analizar resultados obtenidos	Se analiza la información obtenida en la simulación. El análisis de esta información permite realizar lo siguiente: ✓ Acciones correctivas y preventivas ✓ Nueva simulación ✓ Planes de contingencia ✓ Planificación del ciclo ✓ Toma decisiones
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.9		
<b>Interacción con otros procesos:</b>		
Dependiendo de los resultados obtenidos en la simulación, puede tener interacción con cualquiera de los procesos del ciclo productivo.		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC

**Diagrama**



**Diagrama 2.9: Proceso de simulación**



### 2.1.2.2.2 Proceso de Base de conocimiento

#### Descripción

Proceso – Base de conocimiento			
<b>Responsable del proceso</b>		✓ Usuario ASDEC ✓ Usuario Cooperativa	
<b>Tipo de proceso</b>	Propuesto	<b>No. de revisión</b>	1.0
Datos del proceso			
<b>Frecuencia de uso</b>	Cuando se requiera		
<b>Duración del proceso</b>	-	<b>Periodo de realización</b>	Cuando se requiera
Datos de entrada		Datos de salida	
✓ Tipo de búsqueda en la base de conocimiento ✓ Consulta de las actividades en el ciclo productivo.		✓ Propuesta de solución o sugerencias a ejecutar, sobre la consulta realizada.	
Información del proceso			
<b>Objetivo:</b> El propósito de este proceso, es contar con una base que le permita gestionar el conocimiento de las actividades realizadas en el ciclo productivo, con el fin de proporcionar un medio de descubrir o consultar soluciones a problemas ya resueltos, que pueden ser aplicados a problemas o circunstancias similares. La base de conocimiento permitirá contar en un gran nivel con una auto asistencia técnica, ya que muchas de las circunstancias que se presenten podrán ser resueltas a través de consultar la base de conocimientos.			
<b>Descripción del proceso:</b>			
Puesto	Paso	Descripción	
Usuario base de conocimiento	Consultar	Se inicia este proceso evaluando si es una consulta la que se va a realizar o se alimentará la base de conocimiento.	
Usuario base de conocimiento	Realizar consulta	Se realiza la consulta, seleccionando el tipo de búsqueda que se desee y según la problemática que se necesite resolver.	
Usuario base de conocimiento	Alimentar base de conocimiento	Se registrarán las nuevas soluciones o variantes que surjan en el manejo del proceso de acuicultura.	
Usuario base de conocimiento	Salir de la base	Se evalúa si se necesitará seguir utilizando la base de conocimiento	
Usuario base de conocimiento	Encargado de análisis	Se decide el usuario que estará a cargo de analizar la información obtenida en la base de conocimiento, si es que se ha realizado una consulta.	
Usuario ASDEC / Usuario cooperativa	Aplicar sugerencia	Se aplicará la sugerencia proporcionada por la base de conocimiento, si se considera prudente.	
Usuario ASDEC / Usuario cooperativa	Registrar medidas de control	Se registrarán las sugerencias aplicadas como resultado de consultar la base de conocimiento.	
Ver flujo del proceso en el diagrama 2.10			
Proceso – Base de conocimiento			
<b>Interacción con otros procesos:</b>			
Dependiendo de los resultados obtenidos al consultar la base de conocimiento, puede tener interacción con cualquiera de los procesos del ciclo productivo.			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	
Grupo de tesis	Grupo de tesis y Director Ejecutivo de ASDEC	Director Ejecutivo de ASDEC	

Diagrama

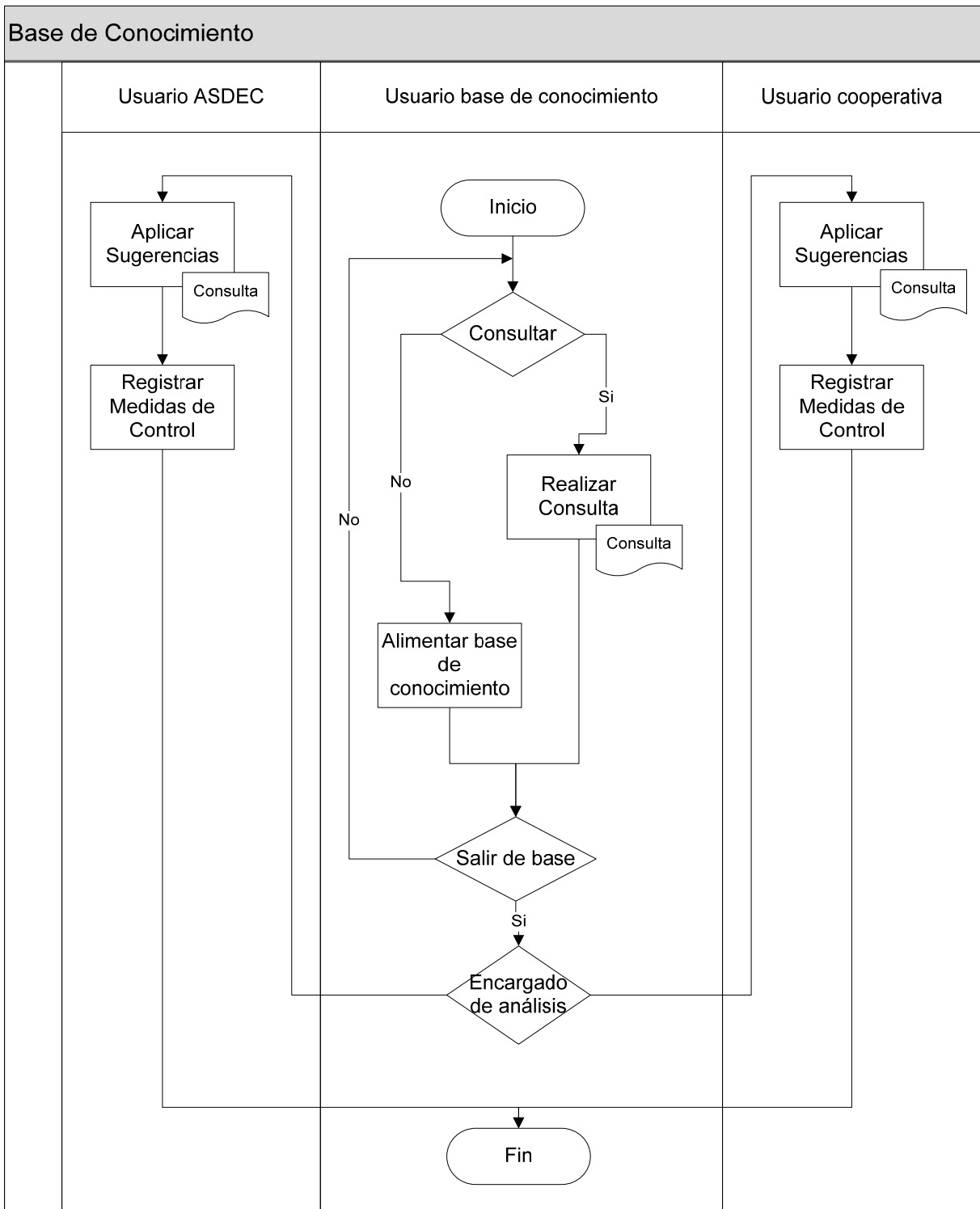


Diagrama 2.10: Proceso de base de conocimiento

### 2.1.2.3 Enfoque de sistema propuesto

En la figura 2.1 se presenta el enfoque de sistema propuesto como resultado de la solución brindada a la problemática actual.

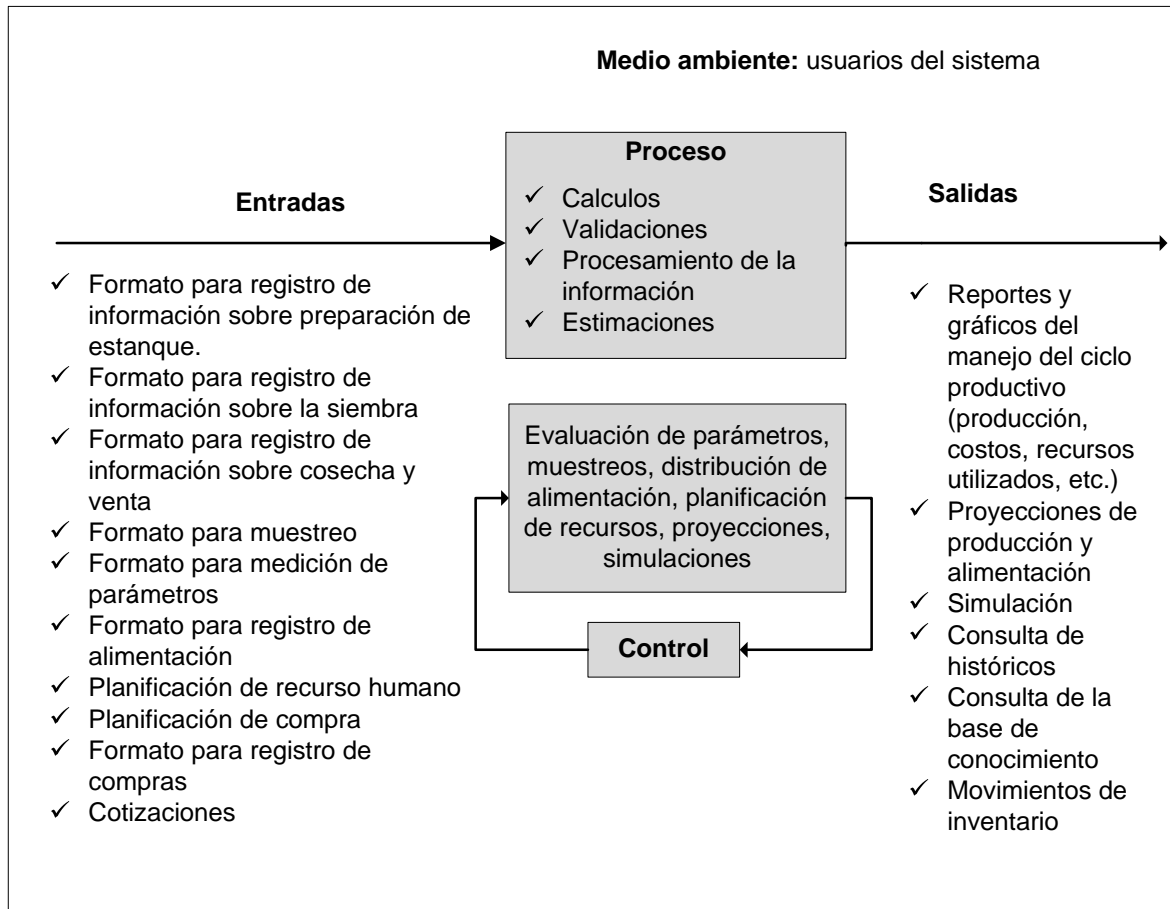


Figura 2.1: Enfoque de sistema propuesto

### Descripción del enfoque de sistemas

#### Elementos de entrada<sup>70</sup>

Son todos los documentos que proporcionan los datos para alimentar el sistema y que se procesan para brindar la información requerida. Estos elementos se describen a continuación:

- ✓ *Formato para registro de información sobre preparación de estanque*, se utilizará en la fase de preparación de estanque y se registrará el recurso humano, los insumos y materiales requeridos para esta actividad, así como los parámetros obtenidos en dicha fase y su respectivo responsable.

<sup>70</sup> El formato de las entradas se acoplará al tipo de registro que se realice, se han definido tres formatos que se pueden ver en el diseño de interfaces en el capítulo 3 de este documento.

- ✓ *Formato para registro de información sobre siembra*, se registrará el recurso humano, los parámetros de aclimatación, el muestreo de sobrevivencia involucrados en la siembra del cultivo, así como el responsable de dicha actividad y el proveedor de la poslarva.
- ✓ *Formato para registro de información sobre cosecha y venta*, se registrará el recurso humano utilizado en la cosecha y en la venta, así como el detalle de los clientes a los que se les vendió el producto y las características del producto como tal. También se ingresarán los nombres del responsable de estanque y del responsable de la venta.
- ✓ *Formato para muestreo de población y crecimiento*, es utilizado una vez a la semana y se registrará el control de las muestras de población y crecimiento de la poslarva.
- ✓ *Formato para medición de parámetros*, se registrará diariamente con los datos que son tomados de oxígeno, temperatura, salinidad, PH y turbidez; también se ingresarán los datos que son tomados semanalmente de amonio, nitritos y un dato quincenal de alcalinidad.
- ✓ *Formato para registro de alimentación*, se registrará la alimentación proporcionada al cultivo, según recomendaciones del asistente técnico en base al resultado de los muestreos respectivos.
- ✓ *Planificación de recurso humano*, se seleccionará el recurso humano administrativo y operativo que se necesitará en el desarrollo del ciclo productivo para la cooperativa.
- ✓ *Planificación de compras*, se ingresarán los insumos y materiales a ser adquiridos por la cooperativa, en el manejo del cultivo para el ciclo productivo correspondiente.
- ✓ *Formato para registro de compras*, se ingresarán los insumos y materiales de las compras efectuadas en el ciclo productivo para la cooperativa.
- ✓ *Cotizaciones*, se registrarán las diferentes cotizaciones obtenidas para realizar las compras respectivas.

### **Elementos de salida<sup>71</sup>**

Son los diferentes elementos requeridos por el usuario para analizar la información, ver el comportamiento de los procesos, tomar las acciones y decisiones necesarias en el ciclo productivo, entre ellos se encuentran:

- ✓ *Reportes y gráficos del manejo del ciclo productivo*,<sup>72</sup> entre ellos están los informes de la fase de preparación, siembra, engorde, cosecha y venta, planificación de recurso humano, planificación de compras, entre otros.
- ✓ *Proyecciones de producción y alimentación*, se analizará el comportamiento en base a datos históricos, sobre los diferentes elementos (costos, producción, alimentación,

<sup>71</sup> El Estándar general a utilizar se puede ver en el diseño de interfaces de salida, en el capítulo 3 de este documento.

<sup>72</sup> Ver detalle en el cuadro 2.5 de la sección 2.1.4.4

insumos y materiales, recurso humano, parámetros, etc.) que se ven involucrados en el desarrollo del ciclo productivo.

- ✓ *Simulación*, se presentarán los diferentes escenarios que pueden surgir en el transcurso de ciclo productivo en base a parámetros establecidos por el usuario.
- ✓ *Consulta de históricos*, mostrará información del proceso seleccionado de los ciclos de producción que desee, estableciendo un rango de fechas.
- ✓ *Consulta de la base de conocimientos*, se mostrarán las soluciones que se han brindado a los problemas más comunes presentados en el desarrollo del manejo del cultivo de camarón.
- ✓ *Movimientos de inventario*, se presentará las entradas y salidas de los insumos y materiales gestionados por la cooperativa, así como las existencias que poseen.

**Proceso**

Se realizan las diferentes operaciones necesarias para transformar los datos en información útil para el usuario final. Entre estos se encuentran: obtener el porcentaje de sobrevivencia, de mortalidad, la producción esperada, la población estimada, cálculo de la biomasa, costo del camarón por libra, entre otros.

**Control**

En el control se encuentran aquellas actividades críticas, que deben ser monitoreadas constantemente para evitar cualquier desviación del proceso. Entre ellas se mencionan las siguientes: verificar el cumplimiento de la tabla de alimentación, verificar el rango permitido de los datos proporcionados para los parámetros y muestreos, dar las recomendaciones preventivas y correctivas a seguir, supervisar que se lleven a cabo las acciones recomendadas, contrastar lo planificado con lo ejecutado.

**Medio ambiente**

El medio-ambiente lo forman los usuarios del sistema y el asistente técnico, que son los que interactúan directamente con el sistema.

**2.1.2.4 Reportes**

En el cuadro 2.3, se presenta el listado de reportes acorde a la propuesta de solución brindada, que se proporcionarán a ASDEC y que aplican a las cooperativas.

Proceso	No.	Reporte	Descripción	Alcance <sup>73</sup>
Planificación de recursos	1	✓ Planificación de compras	Contendrá los insumos y materiales a utilizar en el desarrollo del ciclo productivo.	Estanque

<sup>73</sup>La información que se presente será para cada estanque de la cooperativa.

Proceso	No.	Reporte	Descripción	Alcance <sup>73</sup>
	2	✓ Planificación de recurso humano	Presentará el personal administrativo y operativo necesario para cada uno de los procesos involucrados en el ciclo productivo.	Estanque
Compras de insumos	3	✓ Recursos Utilizados en el ciclo	Contiene un detalle de cantidad, descripción y precio tanto lo planificado versus lo real	Estanque
	4	✓ Movimiento de inventario	Se presentará las entradas y salidas de los insumos y materiales utilizados en el manejo del cultivo marino.	Estanque
	5	✓ Listado de proveedores	Se presentará la trazabilidad de los proveedores con respecto a la calidad de los insumos y materiales proporcionados.	Estanque
Preparación del estanque	6	✓ Informe de Preparación	Se presentan todos los recursos utilizados (Humanos y Materiales) así como los parámetros con los cuales fue preparado el estanque.	Estanque
Siembra del cultivo	7	✓ Informe de Siembra	Muestra todo lo relacionado a la siembra (Recurso Humano y Dimensiones de estanque, cantidad de siembra, proveedor, parámetro de aclimatación, muestreo de sobrevivencia)	Estanque
Engorde del cultivo	8	✓ Parámetros de Engorde	Muestra todos los parámetros tomados a lo largo del ciclo productivo del camarón (Pueden ser consultados por fechas)	Estanque
	9	✓ Reporte de población y alimentación	Presenta información de las muestras tanto de crecimiento como de población dentro del estanque y de la alimentación suministrada.	Estanque
	10	✓ Informe de Fase de Engorde	Muestra el registro durante el ciclo de las muestras y parámetros, asimismo la cantidad de alimentación suministrada al cultivo.	Estanque
Cosecha y Venta	11	✓ Costo Actual de Cultivo	Muestra el costo actual del cultivo incluyendo todo lo relacionado en las fases anteriores	Estanque

Proceso	No.	Reporte	Descripción	Alcance <sup>73</sup>
	12	✓ Resumen de Cosechas	Muestra información relacionada a las cosechas (producción estimada, producción obtenida, perdida o ganancia, sobrevivencia, cantidad de poslarva, etc.)	Estanque
	13	✓ Informe de cosecha y venta	Se presenta información de la cosecha y de la producción vendida (Recursos utilizados en cosecha, Cliente, cantidad, talla, fecha, precio, etc.)	Estanque
Proyecciones	14	✓ Informe de Proyecciones	Este reporte presenta las proyecciones realizadas para el ciclo productivo (Producción, costos, tallas, cosecha, precio de venta).	Estanque
Otros	15	✓ Reporte de Fertilización y recambios de Agua	Muestra los días en que se hizo una fertilización, un recambio de agua y el porqué se realizó dicha actividad	Estanque

Cuadro 2.3: Listado de reportes

## 2.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

A continuación se presentan los requerimientos que deberá satisfacer el desarrollo del proyecto y el producto requerido por la Asociación Salvadoreña para el Desarrollo Campesino (ASDEC). Así como también los requerimientos para llevar el sistema a producción.

### 2.2.1 Definición de requerimientos funcionales

La definición de los requerimientos funcionales se ha realizado en base a los procesos propuestos sobre el manejo del cultivo de camarón, descritos en la sección 2.1.4.2 de este documento. En el cuadro 2.4 se presentan los requerimientos funcionales del sistema de apoyo a la acuicultura, que son requeridos por ASDEC y que son aplicables a las cooperativas.

No.	Código	Descripción
1	REF001	Permitirá el ingreso de la información que contendrán los catálogos, necesarios para el proceso productivo.
2	REF002	Deberá poseer un maestro de clientes y proveedores.
3	REF003	Permitirá el manejo de ingreso de productos e insumos a través de lotes y bodegas (los lotes serán diferentes para cada compra y no será un lote para cada producto).

No.	Código	Descripción
4	REF004	Permitirá registrar y almacenar la información de los recursos e insumos utilizados al inicio de los procesos de: Cosecha y venta de cultivo, Engorde del cultivo, Siembra del estanque y Preparación de estanques.
5	REF005	Contará con un histórico de ciclo productivo por estanque. Esto permitirá mantener disponible la información ingresada del estanque, aunque este ya no este en uso.
6	REF006	Deberá almacenar la información del proceso productivo con un identificador único a fin de establecer diferencias entre ellos.
7	REF007	El proceso productivo deberá contar con un estado variable, que permita diferenciar la etapa en la que se encuentra el proceso.
8	REF008	Deberá permitir la consulta de las muestras y parámetros tomados, de forma que estos datos serán únicos para cada estanque y etapa del proceso productivo.
9	REF009	Deberá permitir el cierre de un ciclo productivo en el estanque una vez la biomasa se haya terminado.
10	REF010	Deberá presentar un aviso identificable visualmente al usuario, cuando existan ciertos "riesgos" o eventos especiales durante el ciclo productivo, como por ejemplo, cuando esté bajo el PH, o el oxígeno. Esta lista de eventos será proporcionada por el usuario.
11	REF011	Deberá permitir el registro de las medidas de contingencia tomadas durante cualquier etapa del ciclo productivo y almacenar un histórico de estas medidas con su respectiva justificación.
12	REF012	Deberá almacenar histórico de: ciclos productivos, etapas del ciclo productivo, ventas realizadas, decisiones o medidas de contingencia tomadas, compras , planificaciones, recursos utilizados
13	REF013	Permitirá realizar dos tipos de planificaciones, siendo estas: Planificación de Compras y Planificación de Recurso Humano.
14	REF014	El precio planificado se tomará inicialmente de último precio comprado y permitirá ser modificado al momento de ingresarlo.
15	REF015	Deberá permitir la consulta o visualización de la planificación tanto de compras como de recurso humano.
16	REF016	Permitirá asignar un encargado, por cada compra que se realice durante la fase de compra de insumos.
17	REF017	Ingreso de entradas (compra por cooperativa) y salidas (asignación por estanque) de productos o insumos se realizara por medio de un formulario que funcione como un kárdex.
18	REF018	Deberá permitir registrar los datos de toma de parámetros durante la fase de preparación del estanque.
19	REF019	Deberá permitir registrar los datos e información del análisis de suelo.
20	REF020	Deberá permitir registrar los parámetros de la siembra y muestreo de sobrevivencia luego de realizada la siembra.
21	REF021	Deberá permitir la consulta de la tabla de alimentación.
22	REF022	Deberá permitir el registro de parámetros, muestreo (a demanda) y distribución de alimentación durante la fase de engorde, por lo general, de



No.	Código	Descripción
		forma diaria.
23	REF023	Deberá permitir la finalización del proceso de Engorde del cultivo, a petición del usuario, es decir, cuando éste lo estime conveniente (regularmente cuando no queda más biomasa en el estanque).
24	REF024	Deberá permitir el registro de la información de la cosecha del estanque.
25	REF025	Deberá manejar 3 tipos de pagos, siendo estos: Pre-pago: cuando el cliente realiza el pago por adelantado, antes de recibir el producto; Efectivo: cuando el cliente paga al momento de realizar la compra; y Crédito: cuando el cliente recibe el producto bajo promesa de pago posterior.
26	REF026	Deberá permitir almacenar los datos de la venta.
27	REF027	Deberá permitir estimar y proyectar los siguientes puntos: cálculo de costos, cálculo de precio de venta, biomasa, consumo de insumos, recurso humano, mortalidad e ingreso por venta, producción total.
28	REF028	Deberá calcular el costo en las siguientes etapas: Preparación del estanque, Siembra del estanque y Engorde del cultivo (costo diario).
29	REF029	Permitirá graficar el reporte de parámetros de Engorde.
30	REF030	La administración de usuarios, será parametrizable, de modo que los permisos se asignarán por menú de acuerdo al rol del usuario. Estos permisos serán: adicionar, modificar, eliminar y visualizar.
31	REF031	Permitirá el manejo de usuarios y perfiles de usuario, con los cuales se controlará el acceso a las opciones o grupos de opciones.
32	REF032	Deberá contar con el perfil de "Administrador del sistema", que tendrá acceso a todas las opciones del mismo, y será el único que posea permisos sobre la configuración y parametrización de los recursos propiamente del sistema, como por ejemplo, la gestión de usuarios, permisos, entre otros.
33	REF033	Deberá contar con el perfil de "Administrador del negocio", que, junto con el "Administrador del sistema", serán los únicos que tendrán acceso a la configuración y parametrización de los recursos propiamente del negocio, como por ejemplo, la creación, modificación y eliminación de estanques, cooperativas entre otros.
34	REF034	El sistema deberá permitir bajo autorización y permisos, la creación, modificación y eliminación de: cooperativas, usuarios, estanques, parámetros, proveedores, clientes
35	REF035	El sistema deberá permitir el registro de nuevas propuestas de solución o sugerencias en la base de conocimientos.
36	REF036	Deberá permitir registrar, modificar y eliminar soluciones a la base de conocimientos
37	REF037	El sistema permitirá diferentes tipos de búsqueda en la base de conocimientos
38	REF038	Deberá contar con un modelo que permita generar simulaciones.

No.	Código	Descripción
39	REF039	Contará con un modelo para organizar dentro de carpetas en el disco duro documentos digitalizados, asociados al ciclo productivo
40	REF040	El sistema deberá contar con un mecanismo de importación y exportación de datos.
41	REF041	Deberá permitir registrar los diferentes pagos realizados, asociados a una venta.
42	REF042	La planificación y las compras deberán realizarse por estanque.

Cuadro 2.4: Requerimientos funcionales

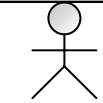
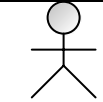
## 2.2.2 Identificación de actores

### Actor

- ✓ Es un tipo o una categoría de usuarios; cuando un usuario realiza una tarea con el sistema, actúa como una ocurrencia de ese tipo de usuarios. También, un usuario puede desempeñar los papeles de diferentes actores. De este modo, un actor define los diferentes papeles que un usuario puede desempeñar.

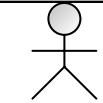
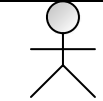
En los cuadros 2.5 y 2.6 se presentan los usuarios que se han identificado, estarán interactuando con el sistema en ASDEC y en cada cooperativa respectivamente.


### 2.2.2.1 ASDEC

Usuario	Descripción
 Administrador	Será el encargado de darle mantenimiento al sistema (base de datos, catálogos, opciones del sistema, etc.), es decir, realizará la configuración y parametrización de los recursos del sistema. Tendrá acceso a todas las opciones del mismo.
 Director ejecutivo	Por su rol, podrá importar archivos, consultar la información de cada una de las fases del ciclo productivo, así como generar los diferentes reportes que estén a su disposición.

Cuadro 2.5: Usuarios en ASDEC

### 2.2.2.2 Cooperativa

Usuario	Descripción
 Administrador	Será el encargado de darle mantenimiento al sistema (base de datos, catálogos, opciones del sistema, etc.), es decir, realizará la configuración y parametrización de los recursos del sistema. Tendrá acceso a todas las opciones del mismo.
 Asistente técnico	Por su rol, podrá exportar archivos, consultar la información de cada una de las fases del ciclo productivo, así como generar los diferentes reportes que estén a su disposición.

Usuario	Descripción
 <p>Digitador</p>	<p>Este usuario será el encargado de alimentar el sistema con la información que surja de desarrollar cada uno de los procesos del ciclo productivo.</p>

Cuadro 2.6: Usuarios en cooperativa

### 2.2.3 Requerimientos de información

Los requerimientos de información serán obtenidos a través del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que se desarrolla en las siguientes secciones.<sup>74</sup>

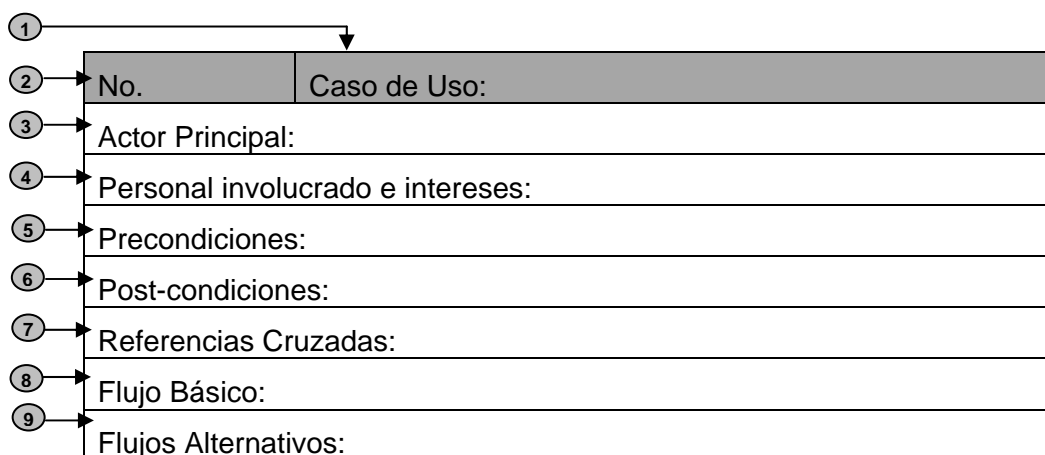
### 2.2.4 Casos de usos expandidos

Los casos de uso son un documento narrativo que describe la secuencia de eventos que relacionan los actores con el sistema, en otras palabras ejemplifican tácitamente los requerimientos en las historias que narran. Representan una unidad discreta de interacción entre usuario y el sistema.

A continuación se presenta los casos de uso identificados en el proceso de acuicultura y el estándar a utilizar para la descripción e ilustración de los respectivos diagramas.

#### 2.2.4.1 Estándar para descripción de casos de usos

En el cuadro 2.7 se presenta el estándar a utilizar para describir los casos de usos, con su respectiva descripción.



Cuadro 2.7: Estándar para documentar los casos de uso expandidos

Donde:

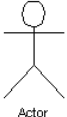



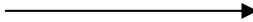

1. Indica el nombre del caso de uso.
2. Indica el número de caso correlativo.
3. Representa al actor principal (agente externo) que participa con mayor frecuencia en el caso de uso.

<sup>74</sup> Para el desarrollo de esta metodología se han consultado los libros detallados en la sección de bibliografía.

4. Representa a todos los usuarios involucrados tanto en el flujo básico como en el flujo alternativo del caso de uso.
5. Se describen todas las condiciones que se necesitan para realizar el caso de uso.
6. Hace referencia a las condiciones que se generan una vez realizado el caso de uso.
7. Especifica los Casos de uso relacionados.
8. Describe el escenario principal de éxito del sistema.
9. Describe los flujos que pueden existir al no cumplir en algún punto, el escenario principal de éxito.

**2.2.4.2 Simbología para los diagramas de casos de usos**

En el cuadro 2.8 se presenta la simbología a utilizar para los diagramas de casos de usos.

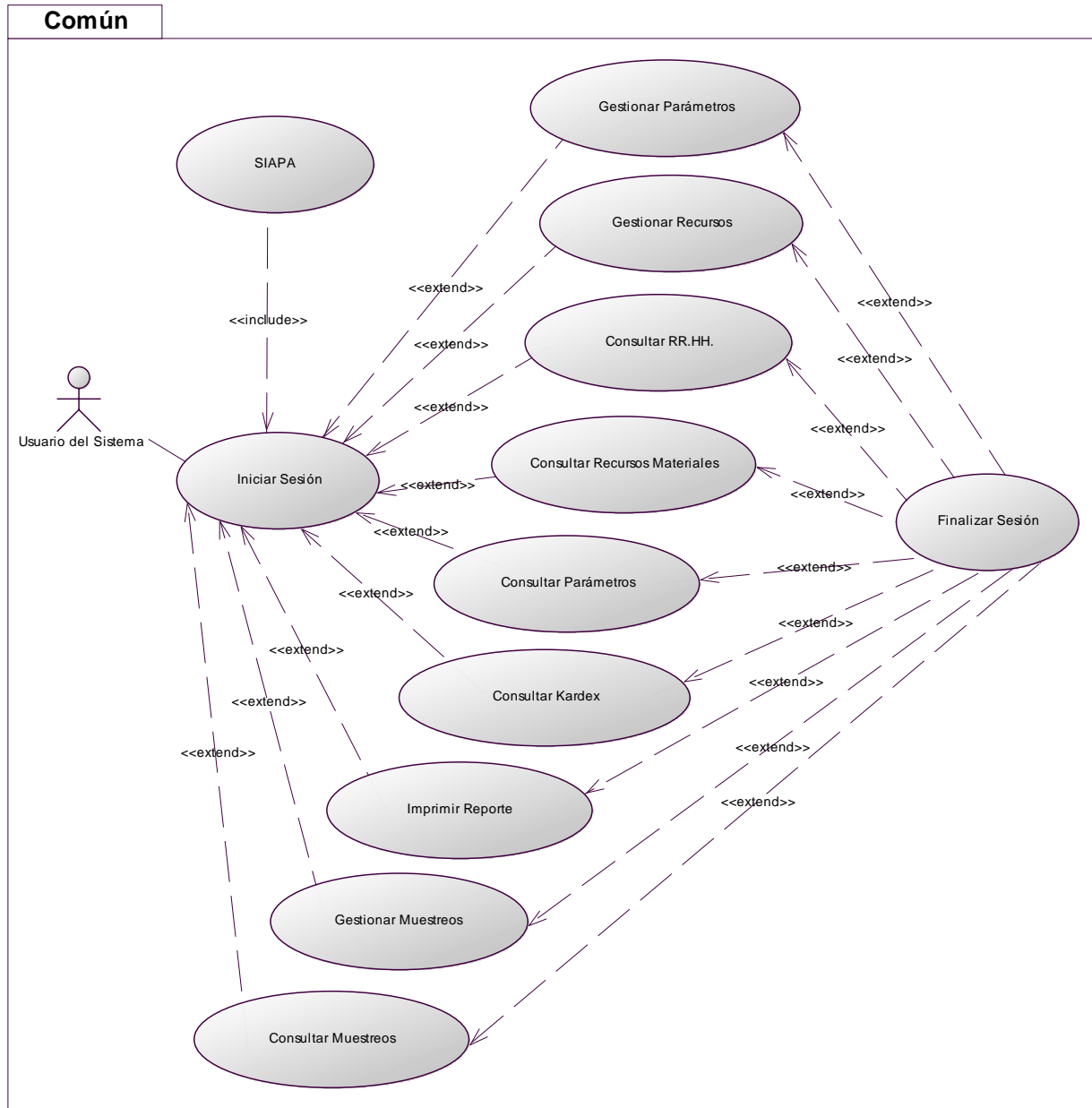
Gráfico	Descripción
 <p>Actor</p>	<p>Miembro del mundo exterior al sistema de información. En general, un actor desempeña un papel con respecto al sistema, este papel puede ser como usuario del mismo y desempeñar más de una función (participar en múltiples casos de uso).</p>
 <p>Caso de uso</p>	<p>Muestra la interacción entre el sistema de información y el entorno en el cual opera (Actores). Es decir, representa uno o más aspectos del sistema que se quiere desarrollar.</p>
	<p>Representa la relación entre un actor y un caso de uso. Puede agregar una flecha a la relación para indicar la dirección del flujo de la información.</p>
<p><b>extend</b></p> 	<p>La relación de extensión (extend) entre casos de uso se utiliza para factorizar las variantes sobre la secuencia básica de un caso de uso en nuevos casos de uso que extienden los flujos principales. Así pues, la extensión especifica como la descripción de un caso de uso puede ser insertada en la descripción de otro caso de uso para ampliarla.</p>
<p><b>Include</b></p> 	<p>La relación de inclusión (include) entre casos de uso se utiliza para señalar que un caso de uso incorpora el comportamiento de otro caso de uso como parte de su propio comportamiento.</p>
 <p>Limite del sistema</p>	<p>Muestra el límite de los casos de usos representados en el símbolo.</p>

Cuadro 2.8: Simbología para ilustrar los Casos de Uso

### 2.2.4.3 Paquete Común

Se presentan los casos de usos que son comunes en todos los paquetes y su respectiva descripción. En los otros paquetes que aparecen estos casos de usos ya no se describen, sólo se representa en el diagrama la relación que existe con estos<sup>75</sup>.

#### Diagrama



<sup>75</sup> En este documento se presentan los casos de uso para el paquete común, los casos de uso para los demás paquetes se pueden ver en el CD: Documento complementario/Capitulo 2/Casos de Usos.doc

**Descripciones**

<b>No. 1.1</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Iniciar Sesión
<b>Actor principal:</b> Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo, Administrador del Sistema).	
<b>Personal involucrado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema: Inicia sesión y tiene disponibles las opciones del sistema de acuerdo a su perfil.</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Usuario de Sistema debe haber iniciado el sistema.</li> <li>✓ Los datos del Usuario de Sistema deben estar registrados en SIAPA.<sup>76</sup></li> </ul>	
<b>Post-condiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sesión de usuario iniciada.</li> </ul>	
<b>Referencias Cruzadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos los casos de uso.</li> </ul>	
<b>Flujo Básico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario de Sistema ingresa al sistema para hacer uso de él.</li> <li>2. El Sistema solicita datos para identificarlo.</li> <li>3. Usuario de Sistema ingresa sus datos (login y password).</li> <li>4. El Sistema identifica e inicia sesión para el Usuario de Sistema.</li> <li>5. El Sistema muestra las opciones disponibles al usuario.</li> </ol>	
<b>Flujos Alternativos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresar al paso 2</li> </ol>	

<b>No. 1.2</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Gestionar Parámetros
<b>Actor principal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico)</li> </ul>	
<b>Personal involucrado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encargado de la toma de parámetros: Es el responsable de proporcionar la hoja con los parámetros tomados</li> <li>✓ Usuario de Sistema: Es el encargado de ingresar los parámetros tomados en el sistema</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema (Digitador), debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña</li> <li>✓ Usuario de Sistema (Asistente Técnico), debe haber iniciado la fase de engorde (Gestionar Engorde)</li> </ul>	
<b>Post-condiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los parámetros ingresados, son almacenados en el sistema, para su uso y análisis posterior</li> </ul>	
<b>Referencias Cruzadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caso 1.1 Iniciar Sesión</li> <li>✓ Caso 1.9 Finalizar Sesión</li> <li>✓ Caso 1.6 Consultar Parametros</li> </ul>	

<sup>76</sup> Sistema de Información de Apoyo al Proceso de Acuicultura

<b>No. 1.2</b>	<b>Nombre de caso de uso: Gestionar Parámetros</b>
<p><b>Flujo Básico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona gestionar parámetros.</li> <li>2. El Sistema presenta: agregar, modificar o eliminar parámetros.</li> <li>3. El Usuario selecciona agregar parámetros.</li> <li>4. El Sistema muestra la información a ser complementada o flujo 2, flujo 3.</li> <li>5. El Usuario de sistema ingresa los datos solicitados y selecciona guardar.</li> <li>6. El Sistema verifica que los datos sean correctos.</li> <li>7. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol>	
<p><b>Flujos Alternativos:</b></p> <p><b>Flujo 1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 4.</li> </ol> <p><b>Flujo 2: Modificar Parámetros.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona modificar parámetros.</li> <li>2. El Sistema pide los datos del parámetro.</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>4. El Sistema verifica que exista el parámetro.</li> <li>5. El Sistema indica que el parámetro no existe y regresa al paso 3.</li> <li>6. El Sistema presenta la información del parámetro solicitado.</li> <li>7. El Usuario de Sistema realiza los cambios respectivos y selecciona guardar.</li> <li>8. El Sistema muestra que los datos no son correctos y regresa al paso 7.</li> <li>9. El Sistema solicita confirmación de modificación.</li> <li>10. El Usuario de Sistema confirma modificar o flujo 4.</li> <li>11. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol> <p><b>Flujo 3: Eliminar Parámetros.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona eliminar parámetro.</li> <li>1. El Sistema pide los datos del parámetro a eliminar.</li> <li>2. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>3. El Sistema verifica que el parámetro exista.</li> <li>4. El Sistema indica que el parámetro no existe y regresa al paso 3.</li> <li>5. El Sistema presenta el parámetro solicitado.</li> <li>6. El Usuario de Sistema selecciona eliminar</li> <li>7. El Sistema solicita confirmación de eliminación</li> <li>8. El Usuario de Sistema confirma eliminación o flujo 4.</li> <li>9. El Sistema actualiza la base de datos.</li> </ol> <p><b>Flujo 4: Cancelar operación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema no confirma la operación</li> <li>2. El Sistema cancela la operación</li> </ol>	

<b>No. 1.3</b>	<b>Nombre de caso de uso: Gestionar Recursos</b>
<p><b>Actor principal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema (Digitador)</li> </ul>	
<p><b>Personal involucrado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema: Es el encargado de ingresar la información de los recursos necesarios para la fase.</li> </ul>	

No. 1.3	Nombre de caso de uso: Gestionar Recursos
<p><b>Precondiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Usuario de Sistema debe haber iniciado sesión, autenticando su usuario y contraseña.</li> </ul>	
<p><b>Post-condiciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La información que se genera al asignar los recursos a utilizar en la fase, es almacena en el sistema, para su uso y análisis posterior</li> </ul>	
<p><b>Referencias Cruzadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caso 1.1 Iniciar Sesion</li> <li>✓ Caso 1.9 Finalizar Sesion</li> <li>✓ Caso 1.3 Consultar Recursos</li> </ul>	
<p><b>Flujo Básico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona Gestionar Recursos.</li> <li>2. El Sistema presenta: agregar, modificar o eliminar recursos.</li> <li>3. El Usuario selecciona agregar recursos.</li> <li>4. El Sistema muestra la información a ser complementada o flujo 2, flujo 3.</li> <li>5. El Usuario de sistema ingresa los datos solicitados y selecciona guardar.</li> <li>6. El Sistema verifica que los datos sean correctos.</li> <li>7. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol>	
<p><b>Flujos Alternativos:</b></p> <p><b>Flujo 1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 4.</li> </ol> <p><b>Flujo 2: Modificar Recursos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona modificar recursos.</li> <li>2. El Sistema pide los datos del recurso.</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>4. El Sistema verifica que exista el recurso.</li> <li>5. El Sistema indica que el recurso no existe y regresa al paso 3.</li> <li>6. El Sistema presenta la información del recurso solicitado.</li> <li>7. El Usuario de Sistema realiza los cambios respectivos y selecciona guardar.</li> <li>8. El Sistema muestra que los datos no son correctos y regresa al paso 7.</li> <li>9. El Sistema solicita confirmación de modificación.</li> <li>10. El Usuario de Sistema confirma modificar o flujo 4.</li> <li>11. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol> <p><b>Flujo 3: Eliminar Recursos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona eliminar recurso.</li> <li>2. El Sistema pide los datos del recurso a eliminar.</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>4. El Sistema verifica que el recurso exista.</li> <li>5. El Sistema indica que el recurso no existe y regresa al paso 3.</li> <li>6. El Sistema presenta el recurso solicitado.</li> <li>7. El Usuario de Sistema selecciona eliminar</li> <li>8. El Sistema solicita confirmación de eliminación</li> <li>9. El Usuario de Sistema confirma eliminación o flujo 4.</li> <li>10. El Sistema actualiza la base de datos.</li> </ol>	



<b>No. 1.3</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Gestionar Recursos
<b>Flujo 4: Cancelar operación</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema no confirma la operación</li> <li>2. El Sistema cancela la operación</li> </ol>	

<b>No. 1.4</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Consultar Recurso Humano
<b>Actor principal:</b>	
✓ Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo)	
<b>Personal involucrado:</b>	
✓ Usuario de Sistema: Es el usuario que genera las consultas relacionadas a los recursos ingresados al sistema	
<b>Precondiciones:</b>	
✓ El Usuario de Sistema, debe haber iniciado sesión, autenticando su usuario y contraseña	
<b>Post-condiciones</b>	
✓ Se presenta la Consulta de Recurso Humano en pantalla	
<b>Referencias Cruzadas: (Casos de uso)</b>	
✓ Caso 1.1 Iniciar Sesión	
✓ Caso 1.9 Finalizar Sesión	
✓ Caso 1.3 Gestionar Recursos	
✓ Caso 1.8 Imprimir Reporte	
<b>Flujo Básico:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona consultar Recurso Humano</li> <li>2. El sistema presenta la información a ser complementada</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los parámetros que utilizara para filtrar la información que necesite.</li> <li>4. El sistema presenta en pantalla la información solicitada.</li> </ol>	
<b>Flujos Alternativos:</b>	
3.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 2	
4.1 El sistema permite imprimir el reporte.	

<b>No. 1.5</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Consultar Recursos Materiales
<b>Actor principal:</b>	
✓ Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo)	
<b>Personal involucrado:</b>	
✓ Usuario de Sistema: Es el usuario que genera las consultas relacionadas a los recursos ingresados al sistema	
<b>Precondiciones:</b>	
✓ El Usuario de Sistema, debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña	
<b>Post-condiciones</b>	
✓ Se presenta la Consulta de Recursos Materiales en pantalla	
<b>Referencias Cruzadas: (Casos de uso)</b>	
✓ Caso 1.1 Iniciar Sesión	
✓ Caso 1.9 Finalizar Sesión	
✓ Caso 1.3 Gestionar Recursos	
✓ Caso 1.8 Imprimir Reporte	

<b>No. 1.5</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Consultar Recursos Materiales
<b>Flujo Básico:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona consultar Recursos Materiales</li> <li>2. El sistema presenta la información a ser complementada</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los parámetros que utilizara para filtrar la información que necesite.</li> <li>4. El sistema presenta en pantalla la información solicitada.</li> </ol>	
<b>Flujos Alternativos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3.2 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 2</li> <li>4.2 El sistema permite imprimir el reporte.</li> </ol>	

<b>No. 1.6</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Consultar Parámetros
<b>Actor principal:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo)</li> </ul>	
<b>Personal involucrado:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema: Es el usuario que genera las consultas relacionadas a los parámetros ingresados al sistema</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Usuario de Sistema, debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña.</li> </ul>	
<b>Post-condiciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se presenta la Consulta de Parámetros en pantalla</li> </ul>	
<b>Referencias Cruzadas: (Casos de uso)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caso 1.1 Iniciar Sesión</li> <li>✓ Caso 1.8 Imprimir Reporte</li> <li>✓ Caso 1.9 Finalizar Sesión</li> <li>✓ Caso 5.1.1 Gestión Preparación de Estanque</li> <li>✓ Caso 6.1.1 Gestión Siembra de Cultivo</li> <li>✓ Caso 7.1.1 Gestión Engorde de Cultivo</li> </ul>	
<b>Flujo Básico:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona consultar Parámetros</li> <li>2. El sistema presenta la información a ser complementada</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los parámetros que utilizara para filtrar la información que necesite.</li> <li>4. El sistema presenta en pantalla la información solicitada.</li> </ol>	
<b>Flujos Alternativos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3.3 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 2</li> <li>4.3 El sistema permite imprimir el reporte.</li> </ol>	

<b>No. 1.7</b>	<b>Nombre de caso de uso:</b> Consultar Kárdex
<b>Actor principal:</b> Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo, Administrador del Sistema).	
<b>Personal involucrado:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuario de Sistema: Realiza la consulta de kárdex.</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Usuario de Sistema debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña.</li> </ul>	

<b>No. 1.7</b>	<b>Nombre de caso de uso: Consultar Kárdex</b>
<b>Post-condiciones:</b> ✓ Se presenta la consulta de kárdex en pantalla.	
<b>Referencias Cruzada</b> ✓ Caso 1.1: Iniciar Sesión ✓ Caso 1.3: Gestionar Recursos ✓ Caso 1.8: Imprimir Reporte ✓ Caso 1.9: Finalizar Sesión ✓ Caso 3.1.1: Gestionar Compras	
<b>Flujo Básico:</b> 1. El Usuario de Sistema solicita consultar kárdex. 2. El Sistema solicita los datos para realizar la búsqueda. 3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados. 4. El Sistema verifica que los datos sean correctos. 5. El Sistema muestra la consulta de kárdex en pantalla.	
<b>Flujos Alternativos:</b> 4.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 3. 5.1 El Sistema permite imprimir el reporte.	

<b>No. 1.8</b>	<b>Nombre de caso de uso: Imprimir Reportes</b>
<b>Actor principal:</b> Usuario de Sistema (Digitador, Asistente técnico, Director ejecutivo)	
<b>Personal involucrado:</b> ✓ Usuario de Sistema: ejecuta la opción imprimir cualquier reporte (recurso humano, recursos materiales, parámetros de preparación, muestreos)	
<b>Precondiciones:</b> ✓ El Usuario de Sistema, debe haber iniciado sesión, autenticando su usuario y contraseña	
<b>Post-condiciones</b> ✓ Reporte Impreso para su respectivo análisis	
<b>Referencias Cruzadas:</b> ✓ Caso 1.1 Iniciar Sesion ✓ Caso 1.2 Consultar Parámetros ✓ Caso 1.7 Consultar Kardex ✓ Caso 1.9 Finalizar Sesion ✓ Caso 1.4 Consultar Recurso Humano ✓ Caso 1.5 Consultar Recursos Materiales ✓ Caso 1.11 Consultar Muestreos ✓ Caso 7.2.1 Consultar Alimentación ✓ Caso 3.2.1 Consultar Compras ✓ Caso 2.2.1 Consultar Planificacion de Recurso Humano ✓ Caso 2.2.2 Consultar Planificacion de compras ✓ Caso 2.2.3 Consultar Recursos Utilizados en el Ciclo ✓ Caso 8.1.1 Consultar Población	
<b>Flujo Básico:</b> 1. El usuario de sistema verifica que los datos estén correctos 2. El Usuario de Sistema selecciona la opción de imprimir reporte y la impresora a utilizar para imprimir 3. El sistema hace la operación de impresión	

<b>No. 1.8</b>	<b>Nombre de caso de uso: Imprimir Reportes</b>
<b>Flujos Alternativos:</b>	
2.1 La impresora no esta lista	
2.2 El usuario de sistema prepara la impresora para ejercer la opción de imprimir	

<b>No. 1.9</b>	<b>Nombre de caso de uso: Finalizar Sesión</b>
<b>Actor principal:</b> Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo, Administrador del Sistema).	
<b>Personal involucrado:</b>	
✓ Usuario de Sistema: Finaliza sesión, luego de haber realizado satisfactoriamente las operaciones respectivas.	
<b>Precondiciones:</b>	
✓ El Usuario del Sistema debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña.	
<b>Post-condiciones:</b>	
✓ Sesión de usuario finalizada.	
<b>Referencias Cruzadas:</b>	
✓ Todos los casos de uso.	
<b>Flujo Básico:</b>	
1. El Usuario de Sistema le indica al sistema que finalizará la sesión.	
2. El Sistema solicita confirmación de finalizar sesión.	
3. El Usuario de Sistema confirma finalizar sesión.	
4. El Sistema finaliza sesión y le informa al Usuario del Sistema.	
5. El Usuario sale del sistema.	
<b>Flujos Alternativos:</b>	
3.1 El Usuario de Sistema no confirma finalizar sesión.	
3.1.1 El Sistema muestra sesión activa.	

<b>No. 1.10</b>	<b>Nombre de caso de uso: Gestionar Muestreos</b>
<b>Actor principal:</b>	
✓ Usuario de Sistema (Digitador)	
<b>Personal involucrado:</b>	
✓ Encargado de la toma de muestras: Es el responsable de proporcionar la hoja con las muestras tomadas	
✓ Usuario de Sistema: Es el encargado de ingresar las muestras tomadas en el sistema	
<b>Precondiciones:</b>	
✓ El Usuario de Sistema (Digitador), debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña	
✓ El Usuario de Sistema (asistente técnico), debe haber iniciado la fase de engorde (Gestionar Engorde)	
<b>Post-condiciones</b>	
✓ Las muestras ingresadas, son almacenadas en el sistema, para su uso y análisis posterior	
<b>Referencias Cruzadas:</b>	
✓ Caso 1.1 Iniciar Sesion	
✓ Caso 1.9 Finalizar Sesion	

<b>No. 1.10</b>	<b>Nombre de caso de uso: Gestionar Muestreos</b>
✓ Caso 1.11 Consultar Muestreos	
<p><b>Flujo Básico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona Gestionar Muestreos.</li> <li>2. El Sistema presenta: agregar, modificar o eliminar muestreo.</li> <li>3. El Usuario selecciona agregar muestreo.</li> <li>4. El Sistema muestra la información a ser complementada o flujo 2, flujo 3.</li> <li>5. El Usuario de sistema ingresa los datos solicitados y selecciona guardar.</li> <li>6. El Sistema verifica que los datos sean correctos.</li> <li>7. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol>	
<p><b>Flujos Alternativos:</b></p> <p><b>Flujo 1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 4.</li> </ol> <p><b>Flujo 2: Modificar Muestreos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona modificar muestreo.</li> <li>2. El Sistema pide los datos del muestreo.</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>4. El Sistema verifica que exista el muestreo.</li> <li>5. El Sistema indica que el muestreo no existe y regresa al paso 3.</li> <li>6. El Sistema presenta la información del muestreo solicitado.</li> <li>7. El Usuario de Sistema realiza los cambios respectivos y selecciona guardar.</li> <li>8. El Sistema muestra que los datos no son correctos y regresa al paso 7.</li> <li>9. El Sistema solicita confirmación de modificación.</li> <li>10. El Usuario de Sistema confirma modificar o flujo 4.</li> <li>11. El Sistema indica que la información ha sido guardada satisfactoriamente.</li> </ol> <p><b>Flujo 3: Eliminar Muestreos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema selecciona eliminar muestreo.</li> <li>2. El Sistema pide los datos del muestreo a eliminar.</li> <li>3. El Usuario de Sistema ingresa los datos solicitados.</li> <li>4. El Sistema verifica que el muestreo exista.</li> <li>5. El Sistema indica que el muestreo no existe y regresa al paso 3.</li> <li>6. El Sistema presenta el muestreo solicitado.</li> <li>7. El Usuario de Sistema selecciona eliminar</li> <li>8. El Sistema solicita confirmación de eliminación</li> <li>9. El Usuario de Sistema confirma eliminación o flujo 4.</li> <li>10. El Sistema actualiza la base de datos.</li> </ol> <p><b>Flujo 4: Cancelar operación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario de Sistema no confirma la operación</li> <li>2. El Sistema cancela la operación</li> </ol>	

<b>No. 1.11</b>	<b>Nombre de caso de uso: Consultar Muestreos</b>
<p><b>Actor principal:</b></p> <p>✓ Usuario de Sistema (Digitador, Asistente Técnico, Director Ejecutivo)</p>	
<p><b>Personal involucrado:</b></p> <p>✓ Usuario de Sistema: Es el usuario que genera las consultas relacionadas a los muestreos ingresados al sistema</p>	

<b>No. 1.11</b>	<b>Nombre de caso de uso: Consultar Muestreos</b>
<b>Precondiciones:</b>	
✓ El Usuario de Sistema, debe haber iniciado sesión, autenticando su Usuario y contraseña	
<b>Post-condiciones</b>	
✓ Se presenta la consulta de muestreos en pantalla	
<b>Referencias Cruzadas: (Casos de uso)</b>	
✓ Caso 1.1 Iniciar Sesión	
✓ Caso 1.8 Imprimir Reporte	
✓ Caso 1.9 Finalizar Sesión	
✓ Caso 6.1 Siembra de Cultivo	
✓ Caso 7.1 Engorde de Cultivo	
<b>Flujo Básico:</b>	
1. El Usuario de Sistema selecciona consultar Muestreos	
2. El sistema presenta la información a ser complementada	
3. El Usuario de Sistema ingresa los parámetros que utilizara para filtrar la información que necesite.	
4. El sistema presenta en pantalla la información solicitada.	
<b>Flujos Alternativos:</b>	
3.4 El Sistema muestra que los datos ingresados no son correctos, regresa al paso 2	
4.4 El sistema permite imprimir el reporte.	

### 2.2.4.15 Resumen de Casos de Uso por Paquete

En el cuadro 2.9 se presentan los casos de usos y sus relaciones.

Paquete	Caso de Uso	Caso de uso relacionados
Común	1.1 Iniciar Sesión	Todos los casos de uso
	1.2 Gestionar Parámetros	1.1, 1.6, 1.9
	1.3 Gestionar Recursos	1.1, 1.3, 1.9
	1.4 Consultar Recurso Humano	1.1, 1.3, 1.8, 1.9
	1.5 Consultar Recursos Materiales	1.1, 1.3, 1.8, 1.9
	1.6 Consultar Parámetros	1.1, 1.8, 1.9, 5.1.1, 6.1.1, 7.1.1
	1.7 Consultar Kárdex	1.1, 1.3, 1.8, 1.9, 3.1.1
	1.8 Imprimir Reporte	1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9, 1.11, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 3.2.1
	1.9 Finalizar Sesión	Todos los casos de uso
	1.10 Gestionar Muestreos	1.1, 1.9, 1.11
	1.11 Consultar Muestreos	1.1, 1.8, 1.9, 6.1.1, 7.1.1
Planificación de Recursos	2.1.1 Gestionar Planificación de RR.HH.	1.1, 1.9, 2.2.1
	2.1.2 Gestionar Planificación de Compras	1.1, 1.9, 2.2.2, 3.1.1
	2.2.1 Consultar Planificación de RR.HH	1.1, 1.8, 1.9, 2.1.1
	2.2.2 Consultar Planificación de Compras	1.1, 1.8, 1.9, 2.1.2

Paquete	Caso de Uso	Caso de uso relacionados
	2.2.3 Consultar Recursos Utilizados en el Ciclo	1.1, 1.3, 1.8, 1.9, 2.1.1, 2.1.2
Compras de Insumos	3.1.1 Gestionar Compras	1.1, 1.9, 2.1.2, 3.2.1, 3.2.2
	3.1.2 Gestionar Cotizaciones	1.1, 1.9, 3.1.1, 3.2.2
	3.2.1 Consultar Compras	1.1, 1.8, 1.9, 2.1.2, 3.1.1
	3.2.2 Consultar Proveedores	1.1, 1.8, 1.9, 3.1.1
	3.2.3 Consultar Planificación de Compras	1.1, 1.8, 1.9, 2.1.2
Proyecciones	3.2.4 Consultar Cotizaciones	1.1, 1.8, 1.9, 3.1.2
	4.1 Consultar Planificación	1.1, 1.8, 1.9, 2.2.2
	4.2 Generar Estimaciones	1.1, 1.8, 1.9
	4.3 Generar Proyecciones	1.1, 1.8, 1.9, 4.2
Preparación de Estanque	4.3.1 Generar Costo	1.1, 1.8, 1.9, 4.3
	5.1.1 Gestionar Preparación	1.1, 1.9
Siembra de Cultivo	6.1.1 Gestionar Siembra	1.1, 1.9
Engorde de Cultivo	7.1.1 Gestionar Engorde	1.1, 1.9
	7.1.2 Gestionar Alimentación	1.1, 1.9, 7.2.1
	7.2.1 Consultar Alimentación	1.1, 1.8, 1.9, 7.1.2
Cosecha y Venta	8.1.1 Consultar Población	1.1, 1.9, 1.11
	8.2 Cerrar Estanque	1.1, 1.9
	8.3 Generar Costo	1.1, 1.9
	8.3.1 Gestionar Venta	1.1, 1.8, 1.9, 8.3
	8.3.1.1 Gestionar Pago	1.1, 1.8, 1.9, 8.3.1
	8.4.1 Consultar Ventas y Pagos	1.1, 1.8, 1.9, 8.3.1, 8.3.1.1
Simulación	9.1.1 Gestionar Parámetros Simulador	1.1, 1.9, 9.2.1
	9.2.1 Consultar Simulaciones	1.1, 1.8, 1.9, 9.1.1
Base de Conocimiento	10.1.1 Gestionar Base de Conocimiento	1.1, 1.9
	10.2.1 Consultar Base de Conocimiento	1.1, 1.8, 1.9
Administración	11.1 Gestionar Usuarios	1.1, 1.9
	11.2 Gestionar Catálogos	1.1, 1.9
Importación y Exportación	12.1 Importar Datos	1.1, 1.9
	12.2 Exportar Datos	1.1, 1.9

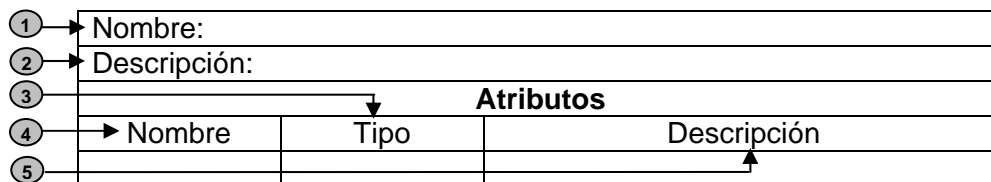
Cuadro 2.9 Casos de uso y sus relaciones

### 2.2.5 Modelo del dominio

El modelo del dominio o modelo conceptual, es una representación de las clases conceptuales u objetos del mundo real del dominio de interés. Explica los conceptos significativos en un dominio del problema. Se representa, utilizando la notación UML, con un conjunto de diagramas de clases, en los que no se define ninguna operación.

#### 2.2.5.1 Estándar para descripción de clases

En el cuadro 2.10 se presenta el estándar a utilizar para describir las clases del modelo conceptual.



Cuadro 2.10: Estándar para documentar las clases

Donde:

1. Representa el nombre de la clase.
2. Se hace una breve descripción de la clase.
3. Indica el nombre que utilizará los atributos que conforman la clase.
4. Indica el tipo de dato del atributo, en este caso es un tipo descriptivo.
5. Se hace una descripción de lo que el atributo representa.

### 2.2.5.2 Simbología para el modelo conceptual

En el cuadro 2.11 se presenta la simbología a utilizar para diagramar el modelo conceptual.

Elemento	Descripción
	Representa la abstracción de un concepto del mundo real.
	Indica una comunicación entre conceptos. Dicha comunicación establece la relación que existente entre los conceptos.

Cuadro 2.11: Simbología para ilustrar el modelo conceptual.

### 2.2.5.3 Multiplicidad en las relaciones

En el cuadro 2.12 se presenta la multiplicidad a utilizar para las relaciones en el modelo conceptual.

Representación	Descripción
1	Una sola instancia.
0..*	Cero o más instancias.
1..*	Una o más instancias.
0..1	Cero o una instancia.
<literal>..*	Exactamente un número o más de instancias.
<literal>..<literal>	Especifica un rango de instancias.
<literal>..<literal>,<literal>	El número de instancias será en el rango establecido o en un número exacto de instancias.
<literal>..<literal>,<literal>..<literal>	El número de instancias será en uno de los rangos establecidos.

Cuadro 2.12: Especificación de multiplicidad.



### 2.2.5.4 Modelo Conceptual

En la figura 2.2, se presenta el Modelo conceptual del manejo del proceso del cultivo de camarón.

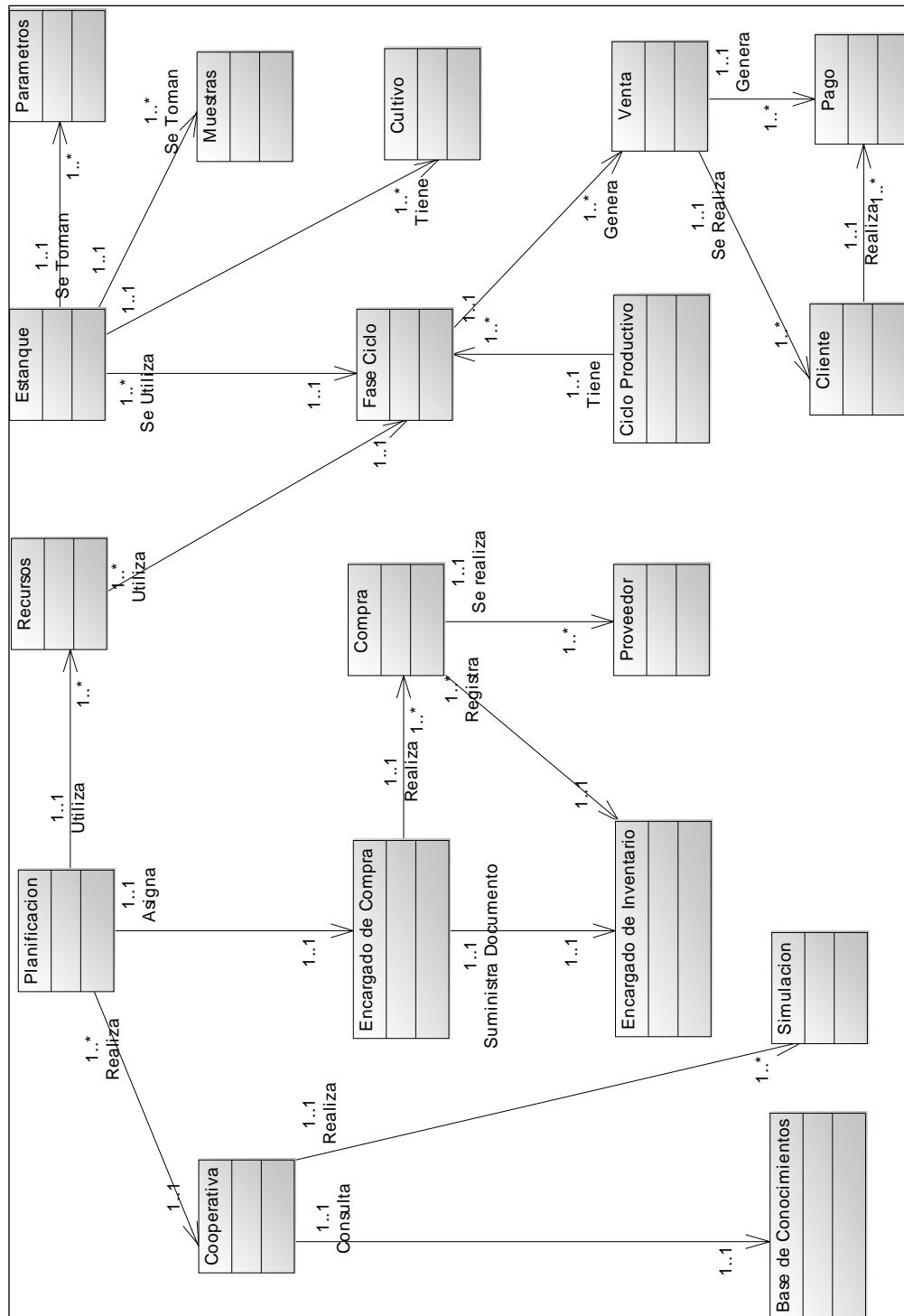


Figura 2.2: Modelo Conceptual

### 2.2.5.5 Descripción de clases

A continuación se presenta la descripción de las clases identificadas en el modelo del conceptual.

<b>Nombre:</b> Cooperativa		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de las cooperativas y de ASDEC		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a cada cooperativa o de ASDEC
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica a cada cooperativa o de ASDEC
Dirección	Alfanumérico	Registra la dirección de la cooperativa o de ASDEC
Zona	Numérico	Código que identifica la zona geográfica donde se encuentra la cooperativa
Teléfono	Numérico	Registra el número telefónico de la cooperativa o de ASDEC
Extensión territorial	Numérico	Registra la extensión territorial con la que cuenta cada cooperativa

<b>Nombre:</b> Proveedor		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los proveedores de materiales e insumos		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a cada proveedor
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica a cada proveedor
Dirección	Alfanumérico	Registra la dirección del proveedor
Teléfono	Numérico	Registra el número telefónico del proveedor
Descripción	Alfanumérico	Registra las descripciones relacionadas al proveedor

<b>Nombre:</b> Fases del ciclo		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de las fases del ciclo (Fases incluidas: Preparación, Siembra, Engorde, Cosecha)		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a cada fase del ciclo
Nombre de Fase	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica a cada fase del ciclo
Descripción	Alfanumérico	Registra las descripciones relacionadas a la fase del ciclo
Fecha de Inicio	Fecha	Registra la fecha en la que da inicio la fase del ciclo
Fecha de Fin	Fecha	Registra la fecha en la que finaliza la fase del ciclo
Responsable	Numérico	Código de la persona responsable de la fase del ciclo

<b>Nombre:</b> Encargado de Compras		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro del Encargado de Compras		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica al Encargado de Compras
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica al encargado de Compras
Teléfono	Numérico	Registra el número telefónico del Encargado de Compras.

<b>Nombre:</b> Compras		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de las compras		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a cada compra
Fecha de Compra	Fecha	Registra la fecha en que se realizó la compra.
Descripción	Alfanumérico	Registra la descripción de la compra realizada para la cooperativa.
Lote	Numérico	Registra el número de lote que se ha adquirido de un insumo.
Precio	Numérico	Registra el precio del insumo.
Cantidad	Numérico	Registra la cantidad adquirida de un insumo.

<b>Nombre:</b> Recursos		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los recursos que utiliza la cooperativa.		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a cada recurso.
Nombre	Alfanumérico	Registra el nombre del recurso.
Unidad	Alfanumérico	Registra la unidad de medida en que se utiliza el recurso.
Cantidad	Numérico	Registra la cantidad estimada de recurso a utilizar.
Precio	Numérico	Registra el precio estimado del insumo.
Tipo de Recurso	Alfanumérico	Registra si el recurso es humano o insumo.

<b>Nombre:</b> Planificación		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de las planificaciones realizadas en el proceso de acuicultura.		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica cada planificación.
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo de la planificación.
Fecha de Inicio	Fecha	Registra la fecha en que inicia la planificación.
Fecha de Fin	Fecha	Registra la fecha en que finaliza la planificación.

<b>Nombre:</b> Venta		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de la venta		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica a la venta.
Descripción	Alfanumérico	Descripción detallada de la venta que puede incluir datos adicionales u observaciones.
Fecha de venta	Fecha	Fecha en la que se realiza la venta.
Tipo de venta	Numérico	Código que identifica el tipo de venta que se está realizando (Prepago, Efectivo, Crédito o combinadas).
Estado	Numérico	Indica el estado en el que se encuentra la venta (Cancelada o Pendiente).

<b>Nombre:</b> Pago		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los pagos		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica a cada pago realizado.
Fecha	Fecha	Fecha en la que se realiza el pago.
Tipo pago	Numérico	Código que identifica el tipo de pago que se está realizando (Efectivo, Abono a cuenta o Prepago)
Valor	Numérico	Monto del pago que se está realizando.
Comentario	Alfanumérico	Registra los datos adicionales del pago u observaciones sobre el pago.

<b>Nombre:</b> Cliente		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los Clientes		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica a cada cliente.
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica a cada cliente.
Dirección	Alfanumérico	Registra la dirección del cliente.
Teléfono	Numérico	Registra el número telefónico del cliente.
Comentario	Numérico	Registra los datos adicionales referentes al cliente.

<b>Nombre:</b> Cultivo		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los cultivos		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica a cada cultivo.
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo o descripción que identifica al cultivo.
Talla	Numérico	Registra la talla que posee el cultivo.
Peso	Numérico	Registra el peso que posee el cultivo en un momento determinado.

<b>Nombre: Parámetros</b>		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los parámetros		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a los parámetros
Nombre	Alfanumérico	Descripción detallada del parámetro
Valor	Numérico	Valor del parámetro
Unidad	Numérico	Unidad de medida de los parámetros
Comentario	Alfanumérico	Descripción del parámetro
Fecha de Toma	Fecha	Contiene la fecha en que fue realizada la toma del parámetro
Origen	Alfanumérico	Identifica si el parámetro es de laboratorio o de el estanque

<b>Nombre: Muestreos</b>		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de los muestreos		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica a los parámetros
Nombre	Alfanumérico	Descripción detallada del parámetro
Valor	Numérico	Valor del parámetro
Unidad	Numérico	Unidad de medida de los parámetros
Comentario	Alfanumérico	Descripción del parámetro
Fecha de Toma	Fecha	Contiene la fecha en que fue realizada la toma del parámetro
Correlativo	Numérico	Identifica el numero del tiro que se realiza para el muestreo

<b>Nombre: Ciclo Productivo</b>		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro del ciclo productivo		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica el ciclo productivo
Nombre	Alfanumérico	Descripción detallada del ciclo productivo
Fecha de Inicio	Fecha	Fecha inicial del ciclo productivo
Fecha de Finalización	Fecha	Fecha en que termina el ciclo productivo

<b>Nombre: Estanque</b>		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro del estanque		
<b>Atributos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Código	Numérico	Código que identifica el estanque
Nombre	Alfanumérico	Descripción detallada del nombre del estanque
Estado	Alfanumérico	Descripción del estanque en la fase que se encuentra
Extensión	Numérico	Indica el tamaño en hectáreas del estanque

<b>Nombre:</b> Encargado de inventario		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro del encargado de inventario		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica al encargado de inventario.
Nombre	Alfanumérico	Nombre descriptivo que identifica al encargado de inventario.
Teléfono	Numérico	Registra el número telefónico del encargado de inventario.

<b>Nombre:</b> Simulación		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene los escenarios de las simulaciones realizadas		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica la simulación.
Resultado	Alfanumérico	Escenario de la simulación realizada.

<b>Nombre:</b> Base de conocimientos		
<b>Descripción:</b> Clase que contiene el registro de la Base de Conocimientos		
<b>Atributos</b>		
Nombre	Tipo	Descripción
Código	Numérico	Código que identifica el tema en la base de conocimiento.
Tema	Alfanumérico	Titulo que identifica una actividad, fase o variante del proceso de acuicultura, por el cual es agrupado en la base de conocimientos.
Problemática	Alfanumérico	Registra la descripción de la problemática que contiene diferentes soluciones.
Soluciones	Alfanumérico	Registra la descripción de las soluciones que se han brindado o las variantes que se han presentado con respecto al tema.

### 2.2.6 Diagramas de Secuencia del Sistema (DSS)

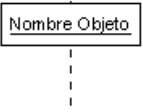
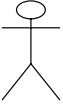
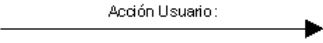
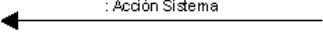

Los diagramas de secuencia de un sistema, muestra gráficamente los eventos que fluyen de los actores al sistema. Muestran los eventos de entrada y salida relacionados con el sistema, constituyendo un elemento importante para modelar el comportamiento del mismo. En las siguientes secciones se presenta los diagramas de secuencia para los paquetes definidos en los casos de uso y la simbología utilizada.

En este apartado, se describirá únicamente el paquete común, que contiene los paquetes utilizados en los demás procesos y que sirven de forma genérica para complementarlos<sup>77</sup>.

<sup>77</sup> Ver descripción detallada de los demás paquetes en el CD: Documento complementario/Capitulo 2/Diagramas de Secuencia de Sistema.doc

**2.2.6.1 Simbología para los diagramas de secuencia del sistema**

En el cuadro 2.13 se presenta la simbología a utilizar para ilustrar los diagramas de secuencia.

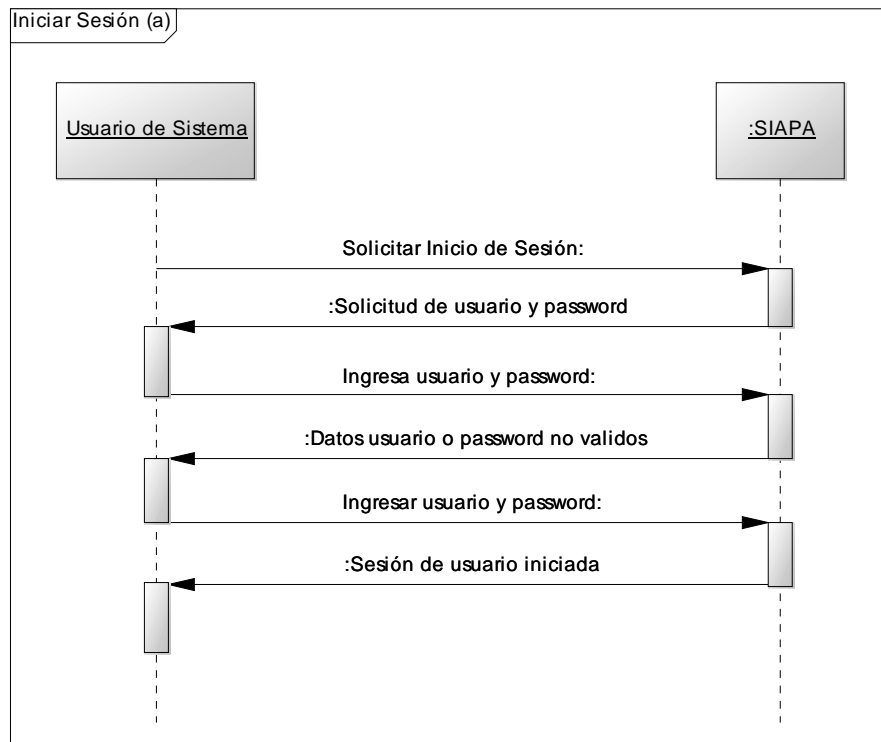
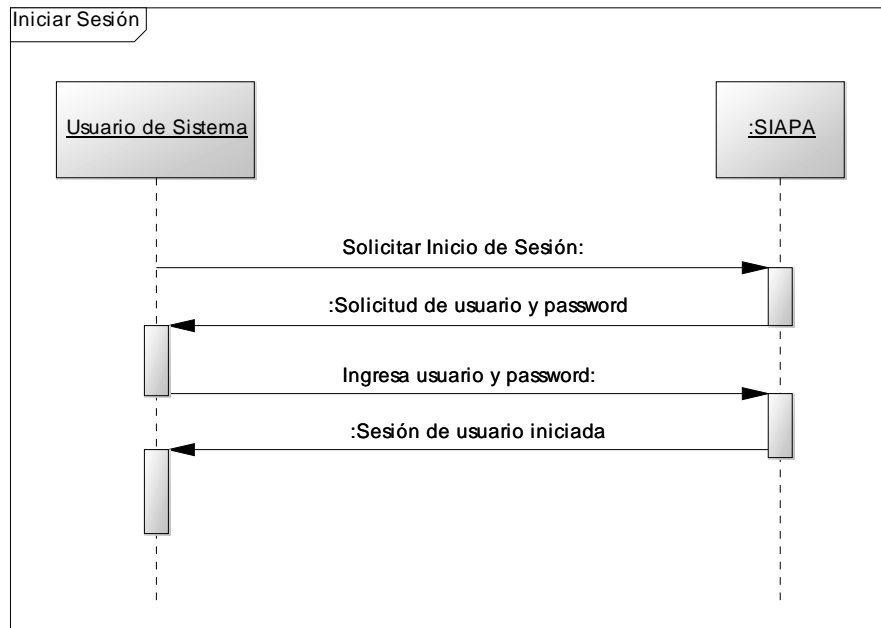
Elemento	Descripción
	Representa a un objeto del dominio del sistema, este puede ser un actor o el propio sistema.
	Usuario que inicia la petición al sistema.
	Indica una acción u operación generada por un usuario sobre el sistema. Esta debe estar a la izquierda de los dos puntos sobre la flecha.
	Indica una acción o respuesta generada por el sistema. Esta debe estar a la derecha de los dos puntos sobre la flecha.
	Representa la línea de vida de un objeto a través del tiempo, generada por la acción de un usuario o el sistema.

**Cuadro 2.13: Simbología para diagramas de secuencia del sistema**

**2.2.6.2 Paquete Común**

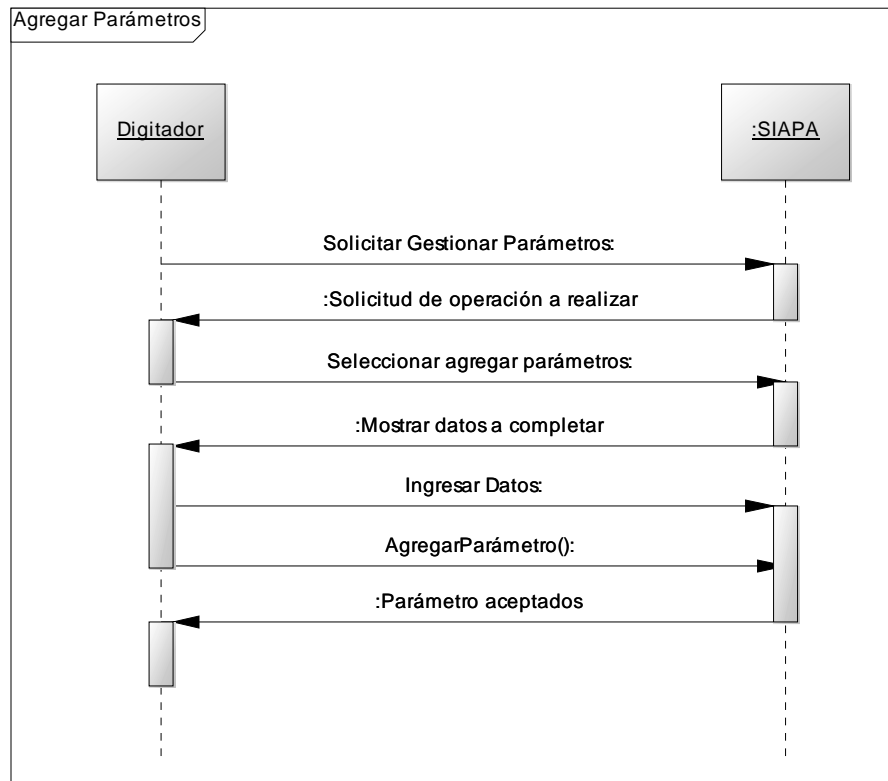
Los diagramas de secuencia de este paquete son comunes en algunos paquetes, por lo que se consolidan acá y ya no son presentados en los otros paquetes que son utilizados.

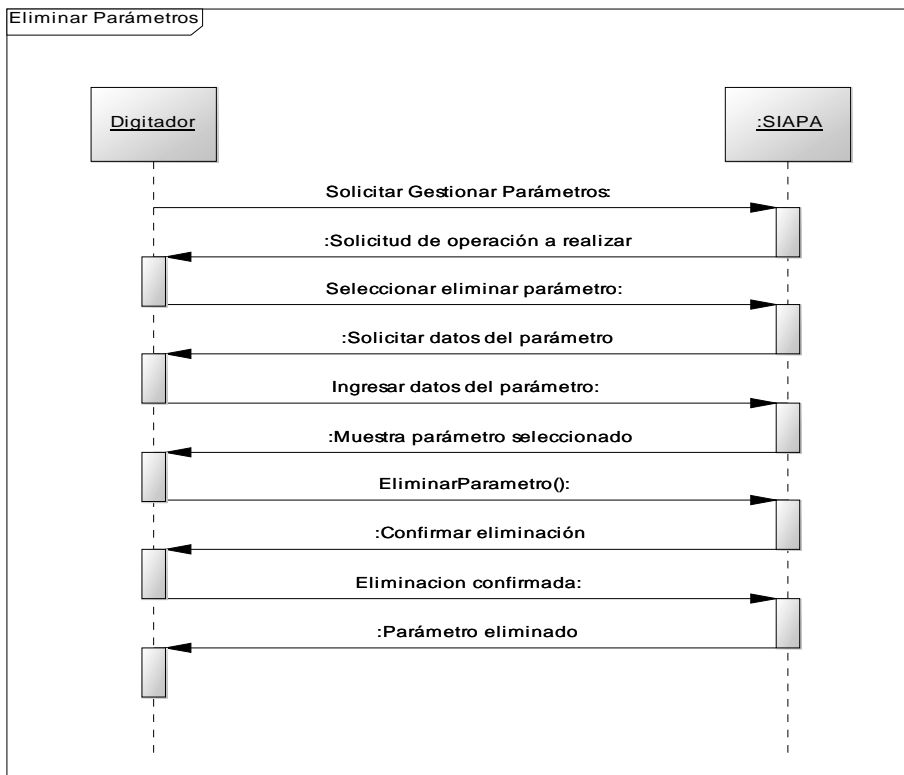
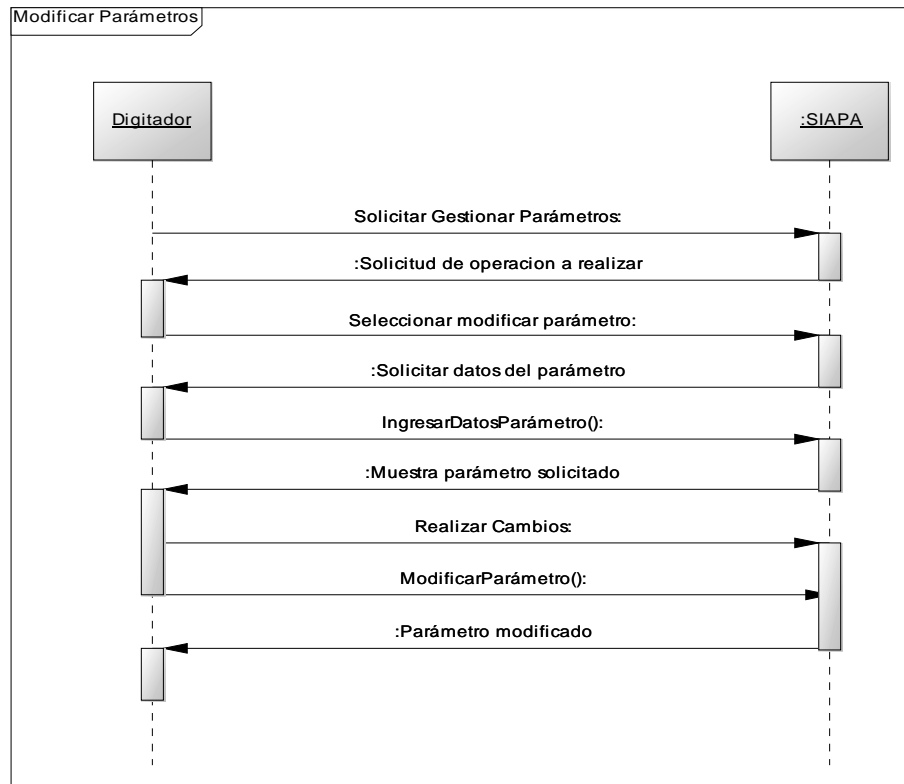
### 2.2.6.2.1 Iniciar Sesión



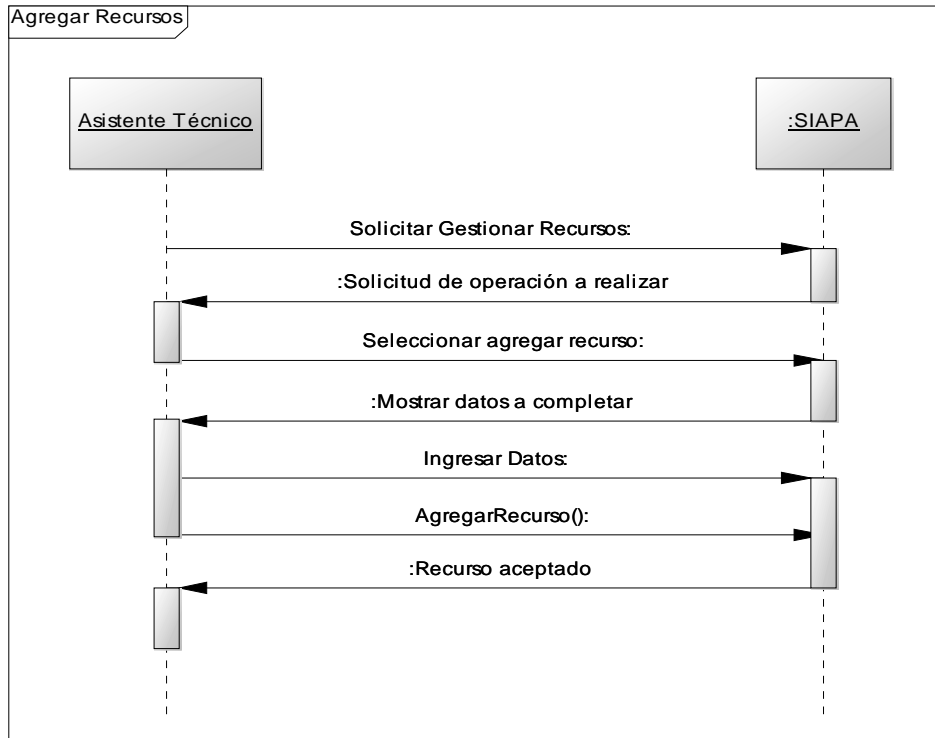


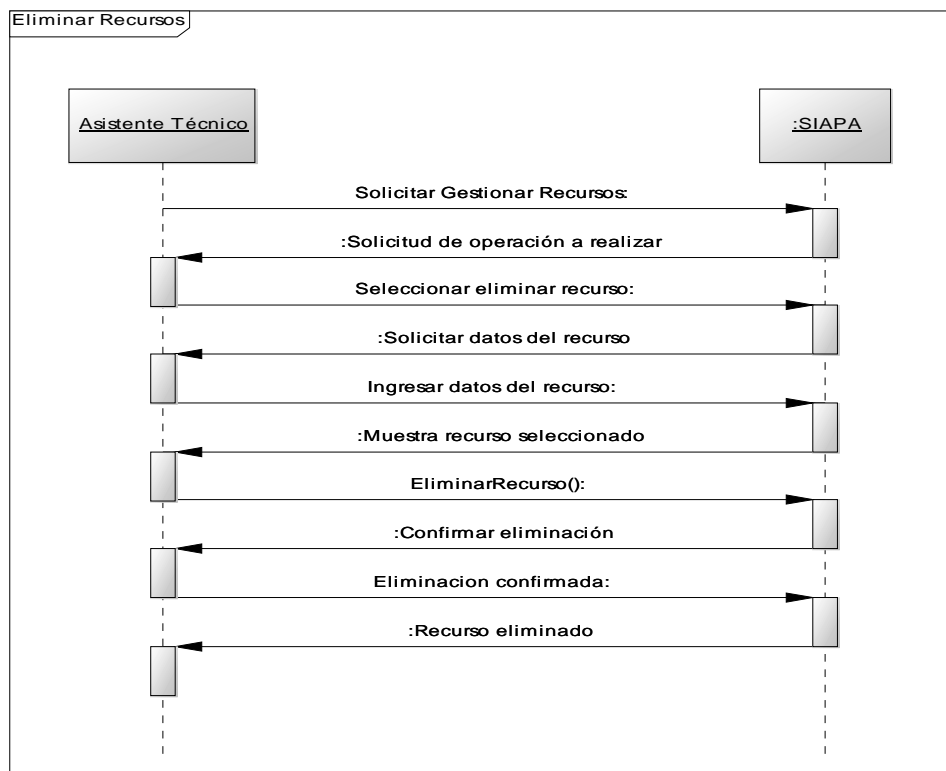
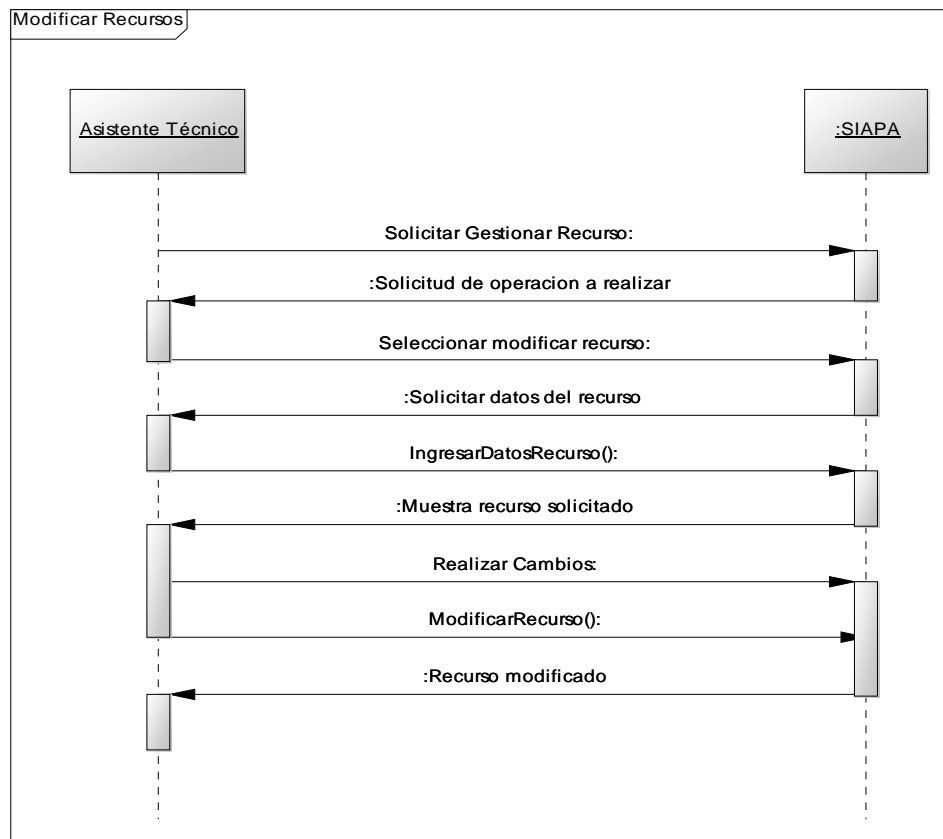
### 2.2.6.2.2 Gestionar parámetros



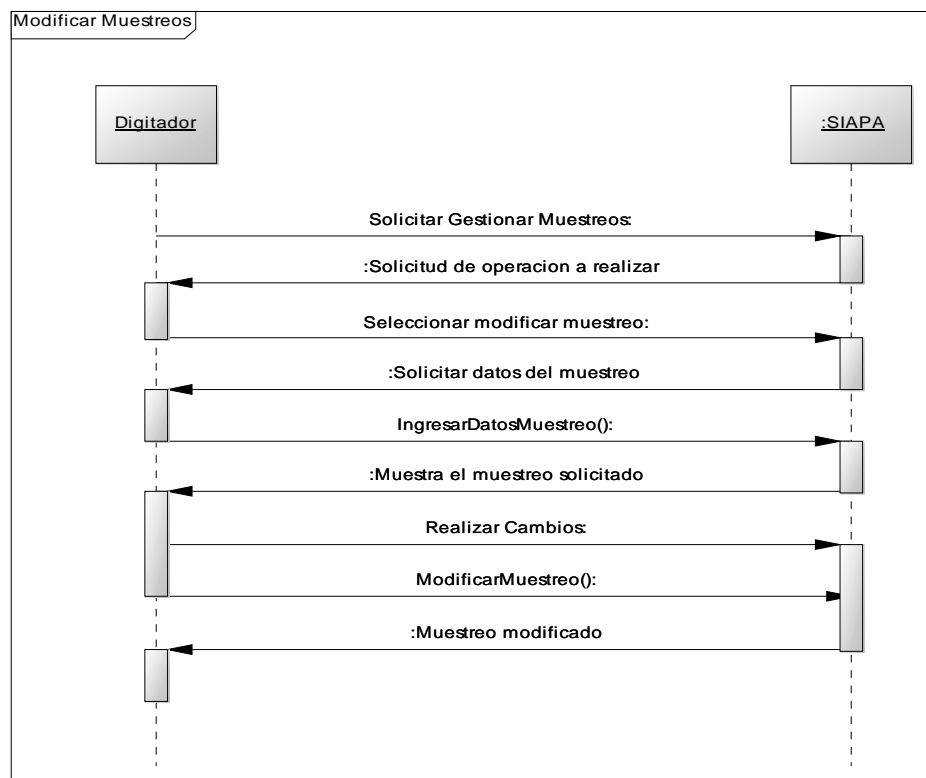
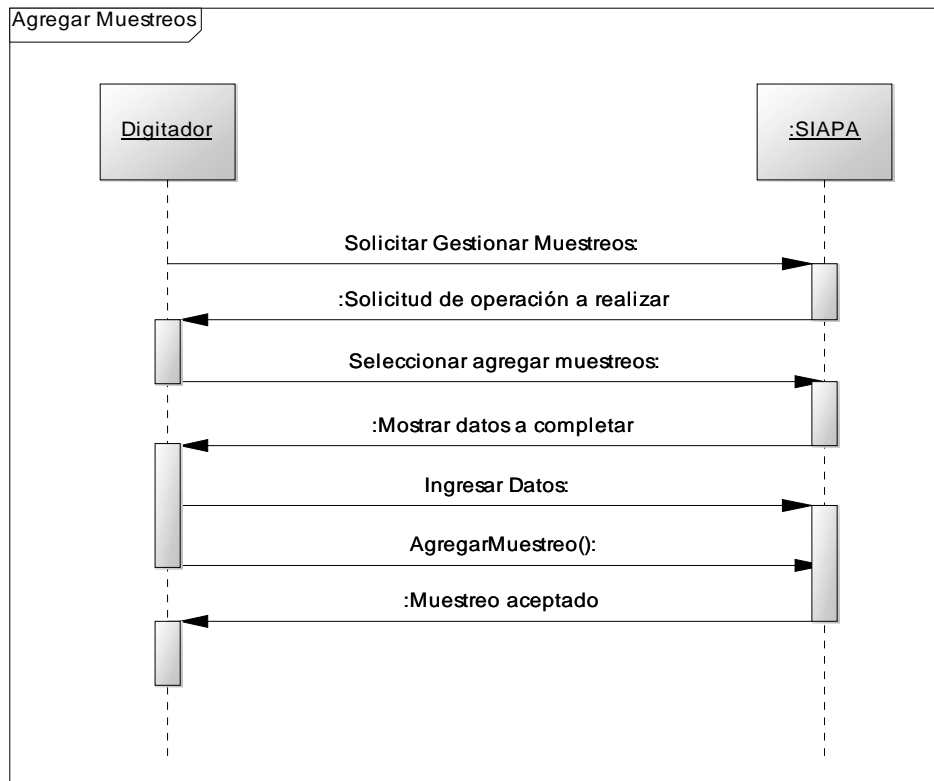


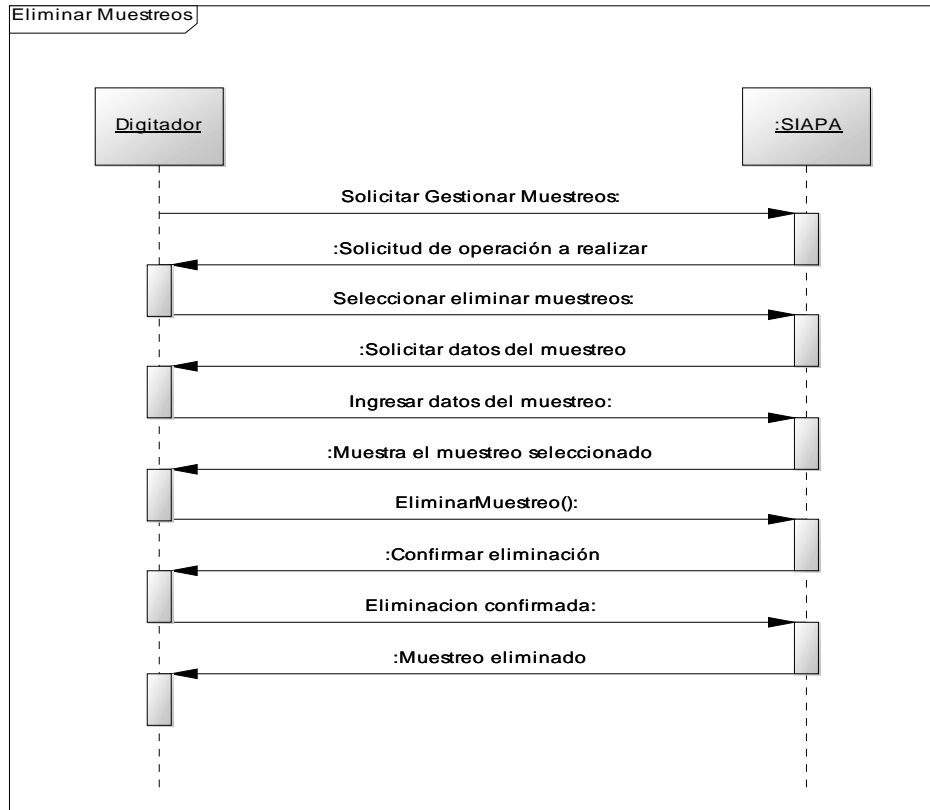
### 2.2.6.2.3 Gestionar recursos



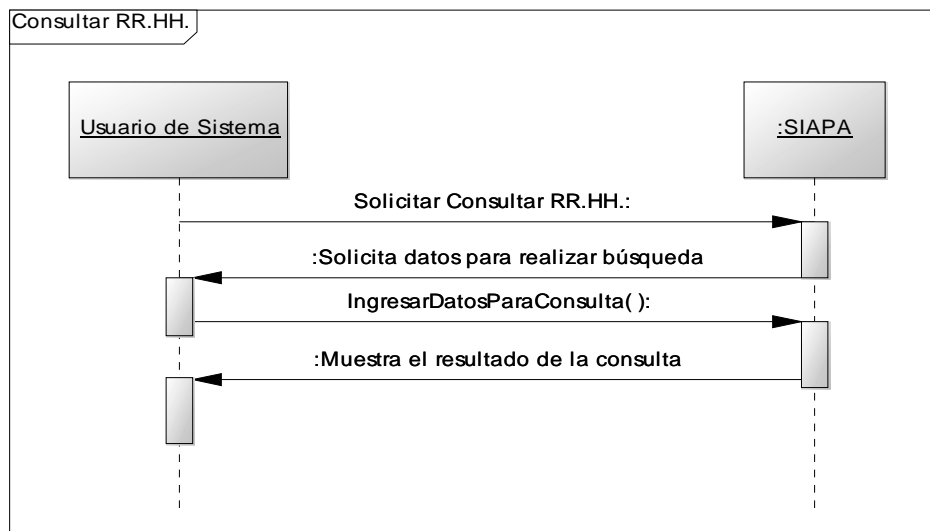


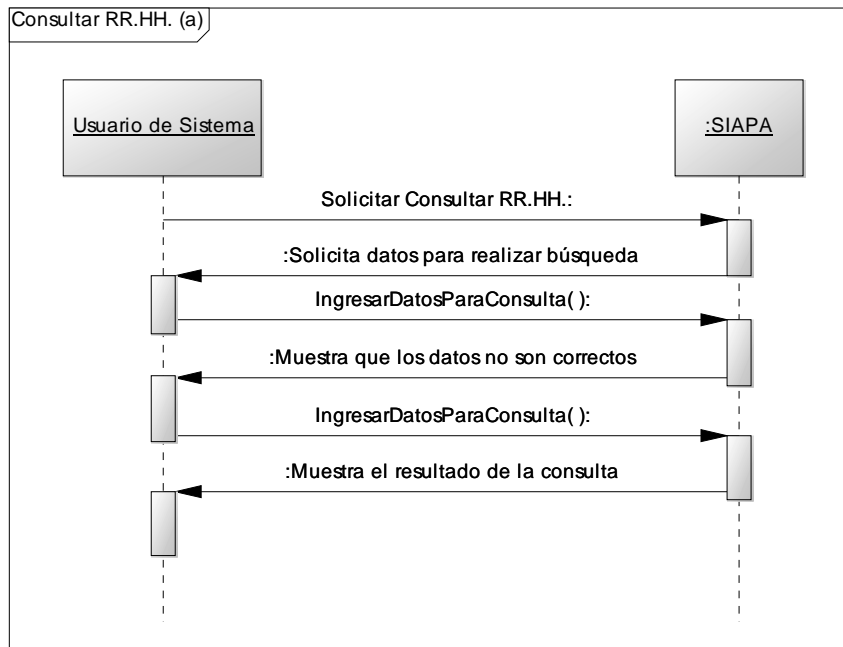
### 2.2.6.2.4 Gestionar muestreos



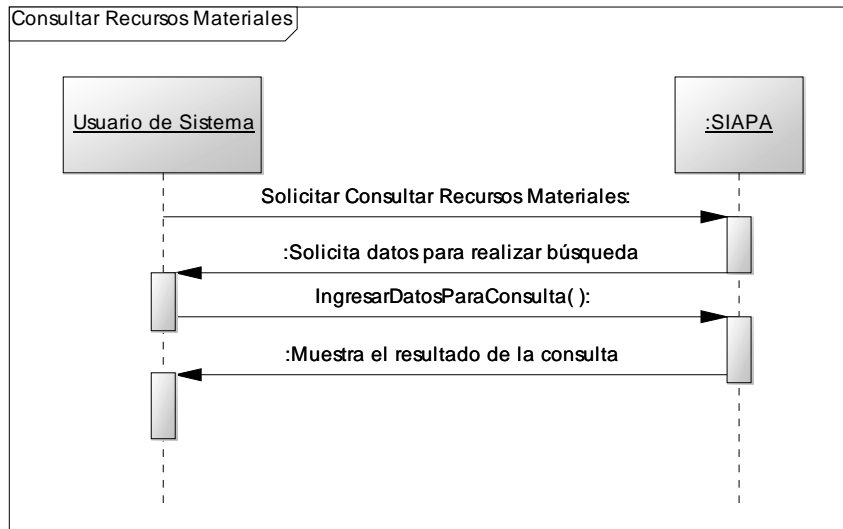


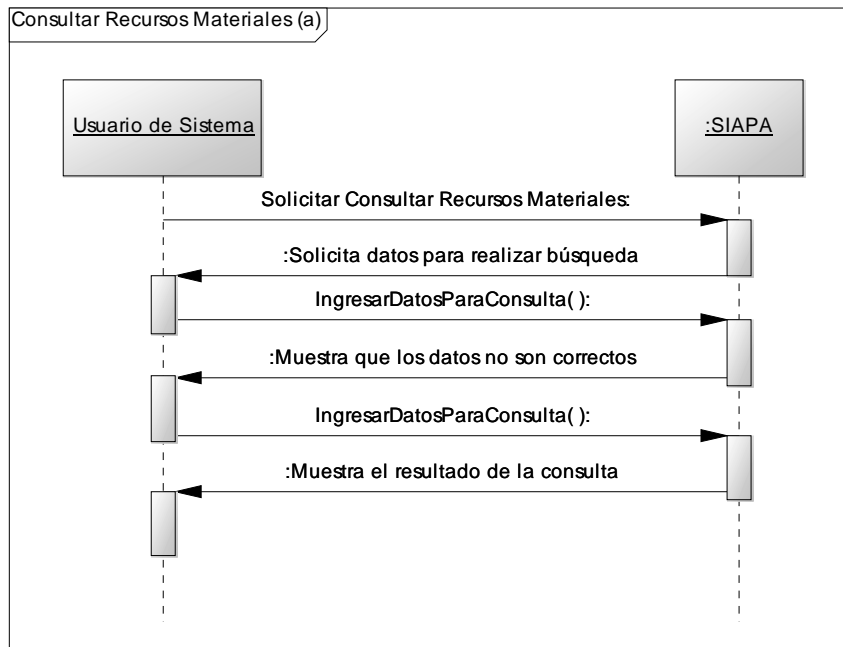
### 2.2.6.2.5 Consultar RR.HH.



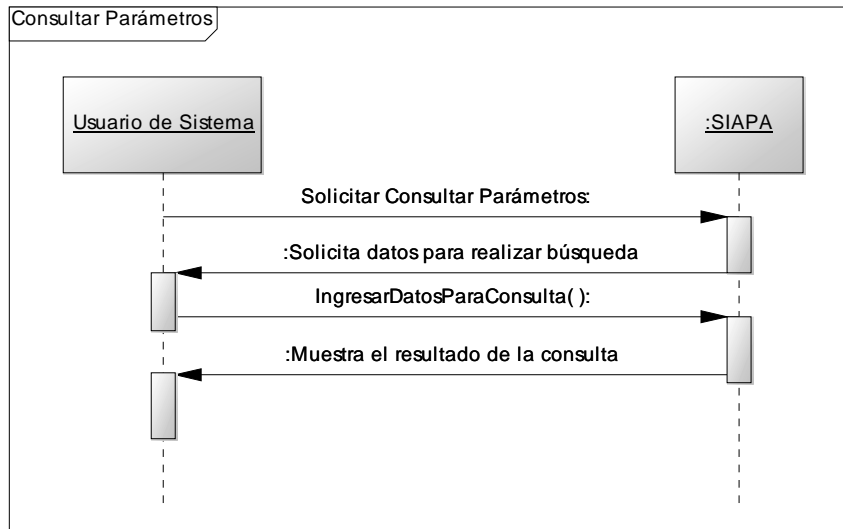


### 2.2.6.2.6 Consultar Recursos Materiales

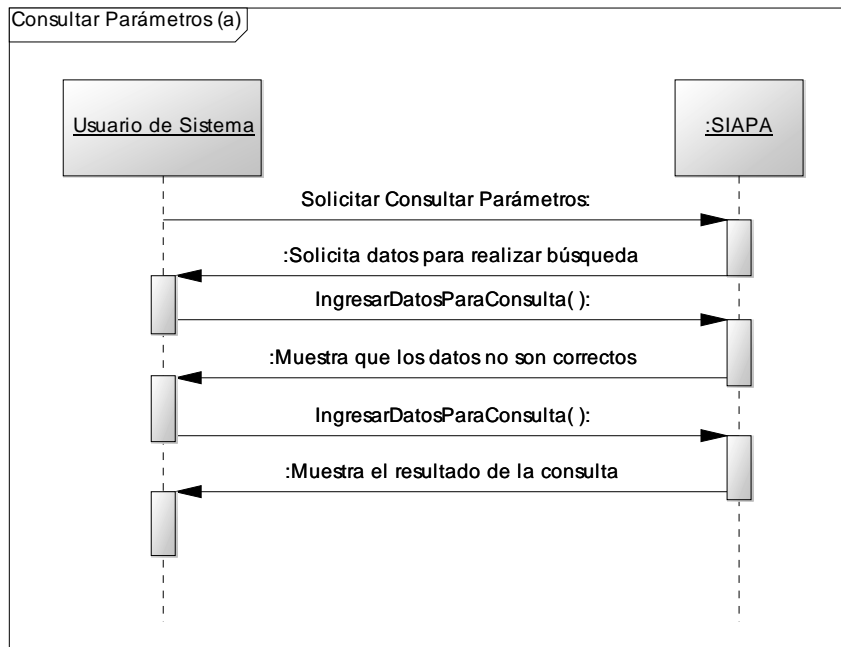




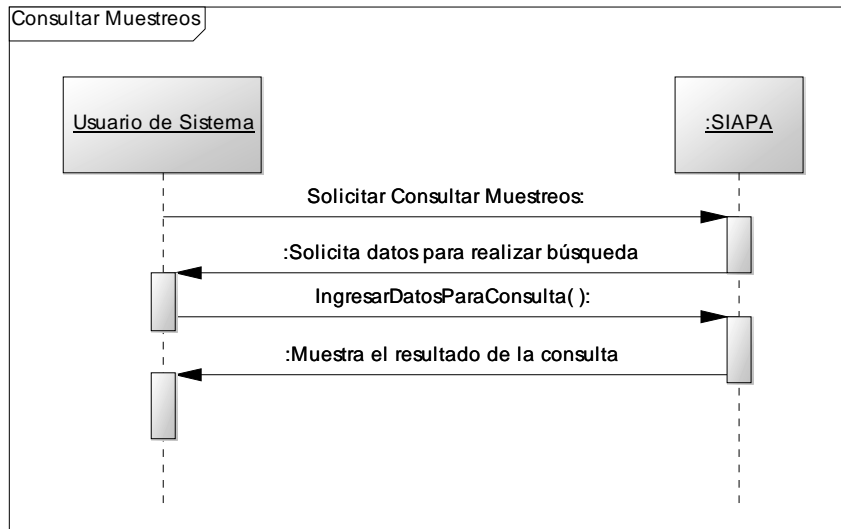
### 2.2.6.2.7 Consultar Parámetros

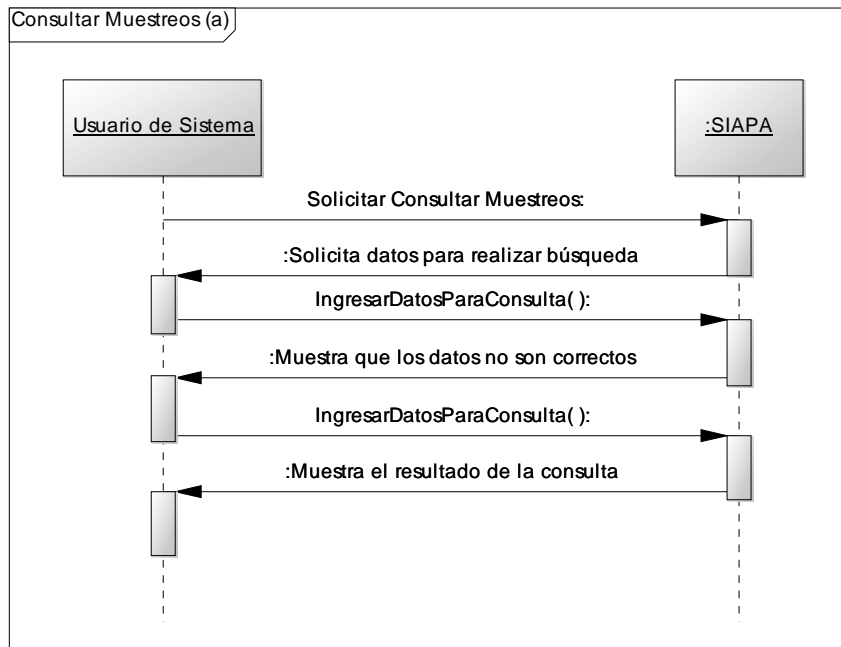




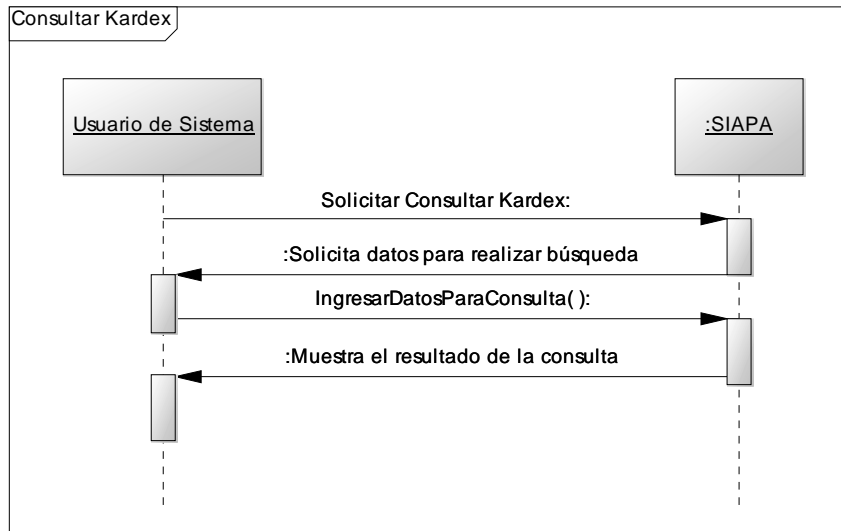


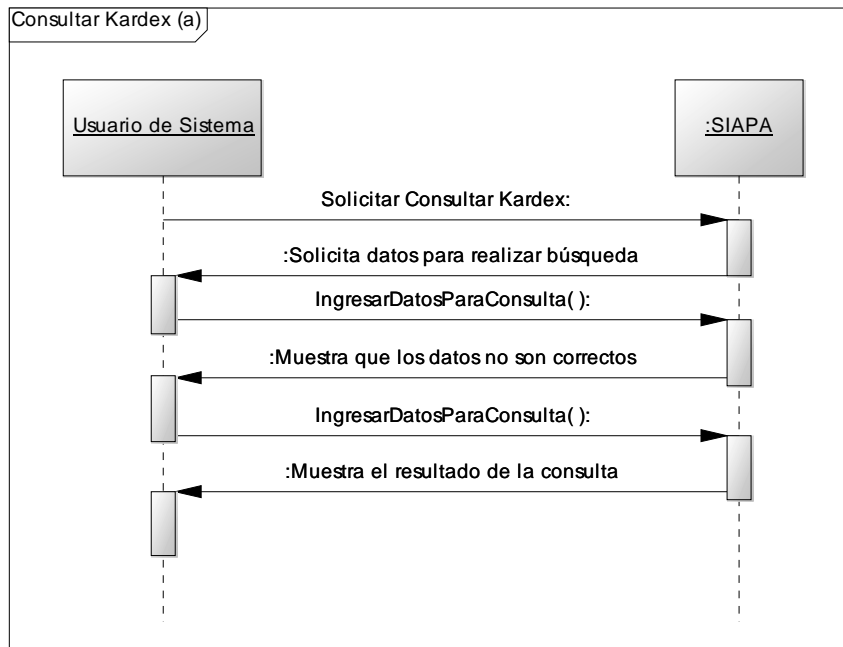
### 2.2.6.2.8 Consultar Muestras





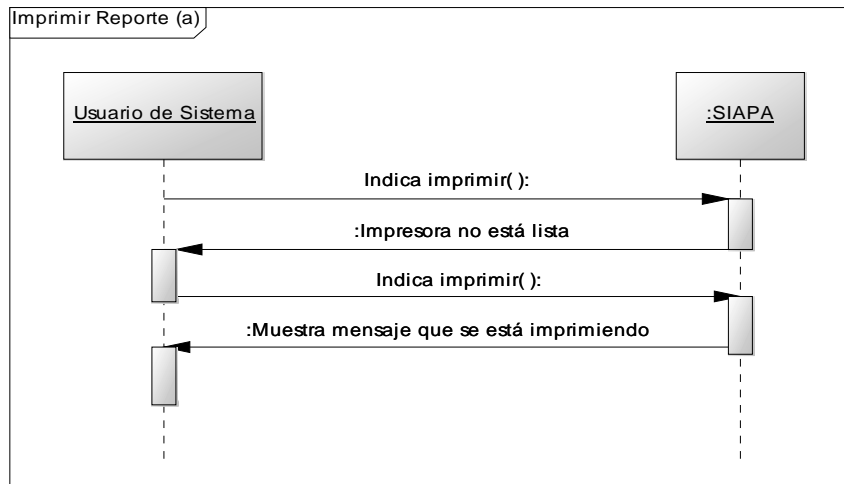
### 2.2.6.2.9 Consultar Kárdex



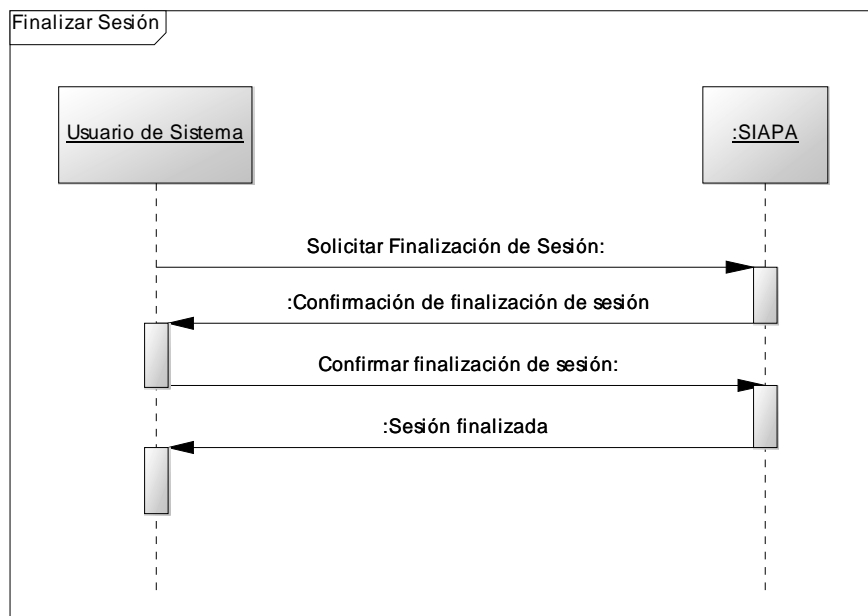


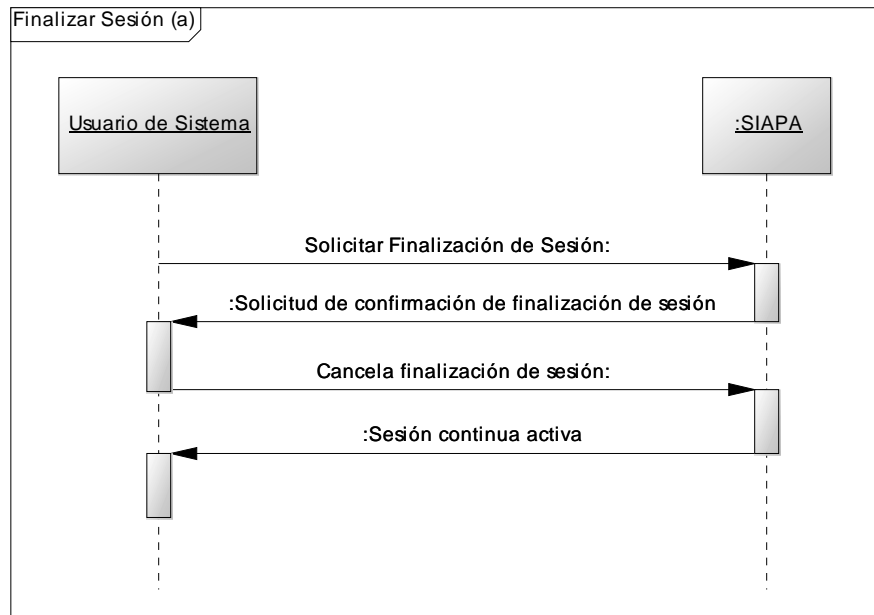
### 2.2.6.2.10 Imprimir Reporte





### 2.2.6.2.11 Finalizar Sesión





### 2.2.7 Requerimientos de Desarrollo

En este apartado se presenta todo el hardware, software y recurso humano que se considera para desarrollar el proyecto, y que es indispensable si se quiere tener éxito en todo el proceso de desarrollo.

#### 2.2.7.1 Equipo informático

El equipo informático en el que se construirá el sistema es con el que cuenta el grupo de tesis, y las características se detallan en los cuadros 2.14 y 2.15.

Características	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Marca	-	-	-	Acer TravelMate
Procesador	AMD Athlon 64	Intel Celeron	Intel Celeron	Intel Pentium M
Velocidad del Procesador	2.0 GHz	1.7 GHz	1.8 GHz	2.0 GHz
Memoria RAM	1024 MB	640 MB	352 MB	1024 MB
Disco Duro	60 GB	80 GB	120 GB	100 GB
Unidad Óptica	DVD±RW 8x	DVD±RW 16x	DVD±RW 16x	DVD±RW 8x
Monitor	Orange 15"	Compaq Presario 15"	Orange 15"	-

Cuadro 2.14: Características del equipo informático

Equipo	Marca / Modelo	Cantidad
Impresora	Canon IP 1500	1
SWITH	CNet 8 Puertos	1
Cables	UTP Categoría 5e C/U de 5 metros	4

Cuadro 2.15: Especificación de equipo informático adicional disponible

### 2.2.7.2 Software<sup>78</sup>

La metodología utilizada para la elección del software, fue a través de la evaluación de criterios, por medio de calificaciones valoradas con un peso, que el grupo de tesis ha considerado importantes en base a la experiencia, para decidir sobre el software a utilizar en las fases de desarrollo del proyecto, se selecciona el de mayor puntaje.

En el cuadro 2.16 se presentan los criterios definidos para seleccionar las herramientas y el nivel de importancia.

Criterios	Nivel de Importancia
Seguridad	Alto
Disponibilidad en el mercado	Alto
Experiencia del grupo de tesis	Alto
Precio	Mediano
Aceptación del Usuario	Mediano
Documentación actualizada	Mediano

Cuadro 2.16: Criterios y nivel de importancia para seleccionar el software

En el cuadro 2.17 se presentan los pesos de los criterios definidos en el cuadro 2.16.

Calificaciones	Pesos
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Cuadro 2.17: Criterios y pesos para evaluar herramientas de desarrollo

La evaluación del software se realiza para los siguientes elementos:

✓ **Sistema Operativo**

Los sistemas operativos que fueron evaluados son los siguientes: Windows XP, Windows Server 2003, suse Linux, y Red Hat. **Se seleccionó Windows XP.**

✓ **Sistema Operativo para el Servidor de la Base de Datos**

<sup>78</sup> Ver detalle de evaluación y selección de Software en el anexo 2.2, en CD: Anexos.doc

Los sistemas operativos que fueron evaluados para el servidor son los siguientes: Windows XP, Windows Server 2003, Ubuntu 8.04 Server Edition, y Red Hat. **Se seleccionó Ubuntu 8.04 Server Edition.**

✓ **Sistema Gestor de la Base de Datos**

Los sistemas gestores de base de datos que fueron evaluados son los siguientes: Oracle 10g R2, MySQL 5, PostgreSQL 8, y SQL Server 2005. **Se seleccionó Oracle 10g R2 y Oracle Express<sup>79</sup> para la arquitectura Stand-Alone**

✓ **Lenguaje de Programación**

Los lenguajes de programación evaluados fueron: Oracle Developer y .NET 2003. **Se seleccionó Oracle Developer.**

**Conclusión del software a utilizar**

Al evaluar los criterios para cada herramienta considerada para desarrollar el proyecto, se concluye que se utilizará el que se detalla en el cuadro 2.18, ya que estas obtuvieron el mayor puntaje en sus respectivas categorías.

Categorías	Software a utilizar
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP Professional SP2 Ubuntu Hardy Heron 8.04 Server Edition
Lenguaje de Programación	Oracle Developer 6i
Sistema Gestor de Base de Datos	Oracle 10g R2 Arquitectura Cliente-Servidor Oracle 10g Express Arquitectura Stand-Alone

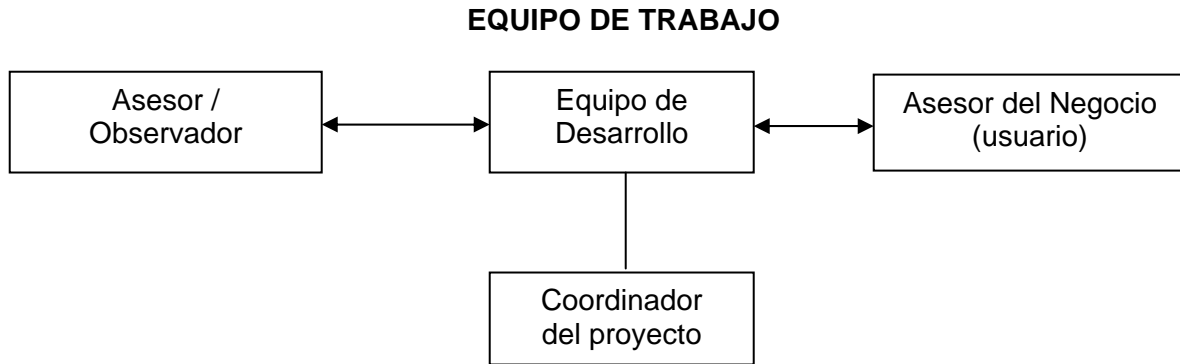
**Cuadro 2.18: Software considerado para desarrollo del proyecto.**

**2.2.7.3 Recurso Humano**

Sin elemento humano capacitado no hay forma de realizar el proyecto, por tal razón el recurso humano necesario para este proyecto en particular está formado por:

- ✓ Un equipo de desarrollo, formado por 4 personas, de los cuales uno tiene el rol de coordinador del proyecto y es el encargado de controlar los avances u otras situaciones que se presenten con el desarrollo del mismo; los demás serán colaboradores de todas las actividades que sean necesarias para el éxito del proyecto.
- ✓ Agregado a este equipo se contará también con un docente asesor y un docente observador, que tendrán bajo su responsabilidad la revisión de todas las etapas del desarrollo del proyecto. Además, se tendrá el apoyo del director ejecutivo de la “Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino” (ASDEC). En la figura 2.5 se presenta la organización del equipo de trabajo.

<sup>79</sup> Ver especificaciones técnicas en el anexo 2.2, sección 2.2.3, en CD: Anexos.doc



**Figura 2.5: Diagrama de relaciones del equipo de trabajo**

**2.2.7.4 Ciclo de Vida**

En busca de tener un orden y una estructura de trabajo, a continuación se evalúan una serie de metodologías o modelos prescriptivos que ayudan a desarrollar software en base a la necesidad que se tiene. Los ciclos de vida a evaluar son los siguientes:

- ✓ Ciclo de Vida en Cascada
- ✓ Ciclo de Vida Prototipo
- ✓ Ciclo de Vida Espiral
- ✓ Ciclo de Vida Iterativo e Incremental

La evaluación de los ciclos de vida se realizará en base a criterios definidos por el grupo de tesis de acuerdo a la experiencia, se le asignará calificaciones y se elegirá el de mayor puntaje. Los criterios a utilizar se detallan en el cuadro 2.19 con su respectivo peso, asignado según el nivel mostrado en el cuadro 2.20.

No	Criterios	Peso Asignado
1	Conocimiento del ciclo de vida	8
2	Permite interacción con el usuario	10
3	Documentación	8
4	Facilidad de uso y aplicabilidad para el proyecto	7

**Cuadro 2.19: Criterios de evaluación**

Nivel	Peso
Indispensable	10
Muy Importante	8
Importante	7
Opcional	5

**Cuadro 2.20: Niveles de Evaluación**



**Conclusión**

Al realizar la evaluación de los ciclos de vida<sup>80</sup>, los resultados muestran que el que mejor se adapta al desarrollo del proyecto es el ciclo de vida en cascada. Este será utilizado en combinación con el Proceso Unificado<sup>81</sup> (RUP, por sus siglas en inglés), que es un marco de trabajo extensible y adaptable

**2.2.8 Requerimientos Operativos**

En este apartado se presenta las especificaciones de hardware, software y recurso humano, que se deben considerar para implementar el sistema.

**2.2.8.1 Requerimientos operativos en ASDEC**

Las especificaciones técnicas del equipo informático y del software, para el servidor y el cliente se presentan en los cuadros 2.21 y 2.22, respectivamente.

<b>Especificación de Hardware del Servidor<sup>82</sup></b>	
<b>Especificación</b>	<b>Característica</b>
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Opteron doble núcleo 2.0GHz,2X1MB Cache
Procesador	AMD Opteron doble núcleo, 2.0 Ghz 2x1MB Cache
Memoria	DDR2 de 2GB, DDR2, 667MHz, 2x1GB, Dual Ranked DIMMs
Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
Disco Duro	Disco duro SATA 160GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Dispositivo Óptico	16X SATA DVD Drive
Unidad de Floppy	Sin unidad de disquete
Teclado	Keyboard, USB, Latin American
Mouse	Mouse mecánico de dos botones, con conexión USB
UPS	Conexiones para multicomputadores,1100VA, 660 Watts o superior
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Ubuntu 8.04 Hardy Heron
Area de Intercambio Ram Hasta 1024 MB	Swap
Entre 1024 y 2048	2 veces el tamaño de la Ram
Entre 2049 y 8192	1.5 veces el tamaño de Ram
	Igual al tamaño de Ram
<b>Gestor de Base de Datos</b>	
Database	Oracle 10g Realease 2 para Linux
Herramienta	Oracle SQL Developer para Linux

**Cuadro 2.21: Especificaciones de Hardware y Software para el servidor**

<sup>80</sup> Ver detalle de evaluación y selección en el anexo 2.2, sección 2.2.5, en CD: Anexos.doc

<sup>81</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado)

<sup>82</sup> <http://configure.la.dell.com/dellstore/config.aspx?c=sv&cs=svbsdt1&fb=1&l=es&oc=PT105BLA&s=bsd>

Especificaciones del Cliente	
Especificación	Característica
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Athlon 2.0Ghz o superior
Memoria	512 MB
Disco Duro	80 GB
Espacio en Disco	1 GB
Dispositivo Óptico	DVD ROM 24X o superior
Resolución del monitor	1024x768
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Windows XP o superior
Plataforma de ejecución	Oracle Developer Runtime 6
Software Varios	Antivirus, Adobe Acrobat Reader 6 o superior

**Cuadro 2.22: Especificaciones de Hardware y Software para el Cliente**

### 2.2.8.2 Requerimientos operativos en las Cooperativas

Las especificaciones técnicas mínimas del equipo informático y del software, para la arquitectura Stand-Along se presenta en el cuadro 2.23.

Especificaciones para Arquitectura Stand-Along	
Especificación	Característica
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Athlon 2.0Ghz o superior
Memoria	256 MB
Disco Duro	80 GB
Espacio en Disco	2 GB
Dispositivo Óptico	DVD ROM 24X o superior
UPS	350VA 210 Watts o superior
Resolución del monitor	1024x768
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Windows XP o superior
Gestor de base de datos	Oracle 10g Release 2 Express Edition
Plataforma de ejecución	Oracle Developer Runtime 6
Software Varios	Antivirus, Adobe Acrobat Reader 6 o superior

**Cuadro 2.23: Especificaciones de Hardware y Software para Stand-Along**

### 2.2.8.3 Recurso Humano

Se han identificado dos perfiles del recurso humano necesarios para alimentar el sistema: el encargado de ingresar datos y el administrador del sistema. Las características mínimas que deben presentar dichas personas, se muestran en los cuadros 2.24 y 2.25 respectivamente.

<b>Perfil de la persona encargada de ingresar los datos</b>	
<b>Especificación</b>	<b>Característica</b>
Estudios mínimos	Bachillerato
Experiencia	Un año en puestos similares
<b>Conocimientos informáticos</b>	
Sistema operativo	Windows XP o superior
Ofimática	Word, Excel, Power Point

**Cuadro 2.24: Especificaciones para encargo de ingresar datos**

<b>Perfil de la persona encargada de administrar el sistema</b>	
<b>Especificación</b>	<b>Característica</b>
Estudios mínimos	Ingeniería o Licenciatura en sistemas informáticos
Experiencia	Un año en puestos similares
<b>Conocimientos informáticos</b>	
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Windows XP o superior</li> <li>✓ Ubuntu 8.04 Server Edition</li> </ul>
Gestor de base de datos	Oracle 10g Release 2
Lenguaje de programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oracle Developer Forms and Reports</li> <li>✓ PL/SQL</li> </ul>
Ofimática	Word, Excel, Power Point

**Cuadro 2.25: Especificaciones para encargo de administrar el sistema**

# **CAPITULO III**

# **DISEÑO**

### 3. DISEÑO DE LA SOLUCION

#### 3.1 Estándares de diseño

##### 3.1.1 Asignación de nombres para clases y tablas

El cuadro 3.1 muestra los prefijos a utilizar para nombrar los nombres a las clases en el diagrama de clases y a las tablas en el diseño de la base de datos.

Prefijo	Descripción
GL_	Prefijo que se le antepone a una tabla global, se puede utilizar en cualquier modulo.
VN_	Prefijo que se le antepone a una tabla que pertenece al modulo de ventas.
CP_	Prefijo que se le antepone a una tabla pertenece al modulo de compras.
PY_	Prefijo que se le antepone a una tabla que pertenece al modulo de proyecciones.
SM_	Prefijo que se le antepone a una tabla que pertenece al modulo de simulación.
BC_	Prefijo que se le antepone a una tabla que pertenece al modulo de Base de Conocimientos.
PL_	Prefijo que se le antepone a una tabla que pertenece al modulo de Planificación.

**Cuadro 3.1: Prefijo a utilizar para nombrar tablas**

La nomenclatura a utilizar para la asignación de los nombres a las diferentes clases y tablas, se regirá bajo las siguientes normas:

- 1 El nombre de la clase o tabla deberá contar con un máximo de 30 caracteres.
- 2 Los nombres deberán ser escritos en mayúscula.
- 3 No deben existir espacios en blanco entre palabras, se sustituirá con guión bajo(\_).

##### 3.1.2 Prefijos para la base de datos

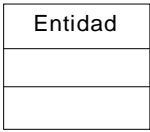
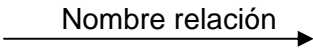
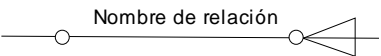
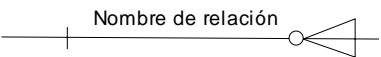
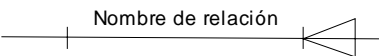
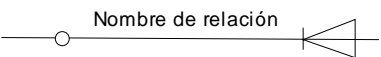
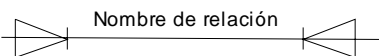
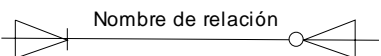
En el cuadro 3.2 se presentan los prefijos que se emplearán en la asignación de los nombres a los elementos que serán utilizados en la base de datos.

Elemento	Prefijo
Tabla	tb_
Vista	vw_
Función	fn_
Procedimiento	pr_
Trigger	tr_
Paquete	pq_

**Cuadro 3.2: Prefijos a utilizar para cada elemento de la base de datos.**

### 3.1.3 Simbología

En el cuadro 3.3 se presenta los elementos que serán utilizados para elaborar los diagramas de clases y el diseño de la base.

Elemento	Descripción
	Representa una entidad, o sea, una tabla o clase que contiene los atributos necesarios de la entidad.
	Indica una comunicación entre clases o tablas. Dicha comunicación establece la relación que existente entre las clases o tablas.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de cero o uno a cero o muchos.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de uno a cero o muchos.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de uno a uno o muchos.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de cero o uno a uno o muchos.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de uno o muchos a uno o muchos.
	Relaciona dos entidades con una multiplicidad de uno o muchos a cero o muchos.

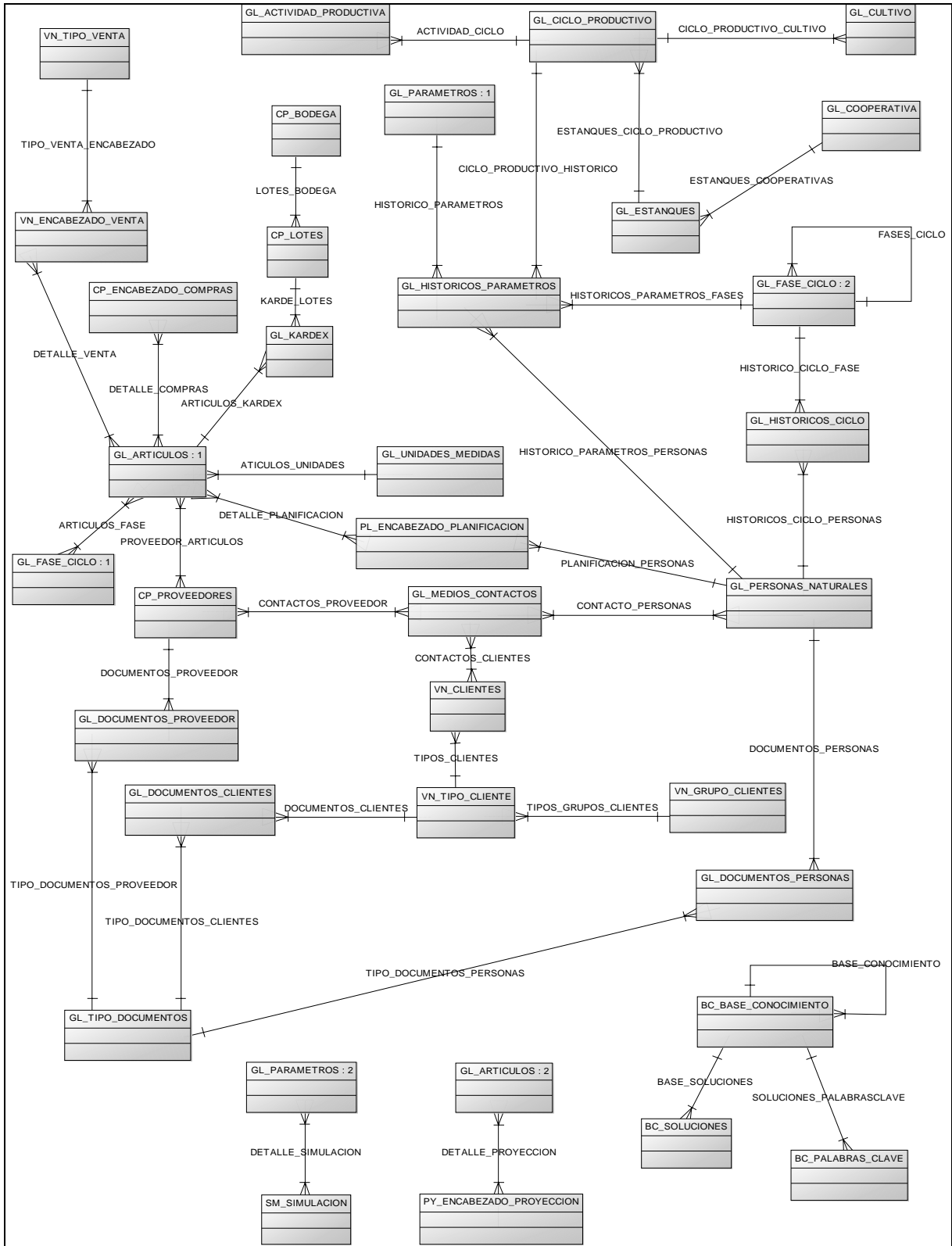
Cuadro 3.3: Simbología para elaboración de diagramas

### 3.2 Diagrama de Clases

El diagrama de clases modela la vista estática del sistema, ya que no describe el comportamiento del sistema en función del tiempo. Recoge los conceptos del dominio de la aplicación y los conceptos que forman parte de la implementación de la aplicación. Representa las especificaciones de las clases interfaces software en una aplicación.

Se presenta solamente el diagrama de clases y los atributos se describen en el diccionario de datos.

Diagrama



### 3.3 Diagramas de Interacción

El término diagrama de interacción es una generalización de dos tipos de diagramas UML más especializados. Dichos diagramas son los diagramas de secuencia y de colaboración. La diferencia básica consiste en que los diagramas de secuencia destacan la ordenación temporal de los mensajes y los diagramas de colaboración destacan la relación estructural de los objetos. En esta sección sólo se desarrollarán los diagramas de colaboración.

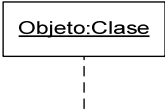

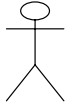
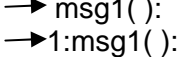
#### 3.3.1 Diagramas de colaboración<sup>83</sup>

Los diagramas de colaboración ilustran las interacciones entre objetos en un formato de grafo o red, en el cual los objetos se pueden colocar en cualquier lugar del diagrama.

Un diagrama de colaboración destaca la organización de los objetos que participan en una interacción. Para construir un diagrama de colaboración se colocan los objetos como nodos del grafo, luego se conectan y se escriben los mensajes que envían y reciben.

#### 3.3.2 Simbología a utilizar para los diagramas de colaboración

En el cuadro 3.4 se presenta la simbología a utilizar para los diagramas de colaboración.

Elemento	Descripción
	Representa el objeto que es instanciado de una clase.
	Un enlace es un camino de conexión entre dos objetos, indica que es posible alguna forma de navegación y visibilidad entre los objetos.
	Usuario o actor que inicia la petición al sistema.
	Cada mensaje entre objetos se representa con una expresión de mensaje y una pequeña flecha que indica la dirección del mensaje. Podrían fluir muchos mensajes entre objetos, para ello se agrega un número de secuencia para mostrar el orden secuencial de los mensajes en el hilo de control actual.

Cuadro 3.4: Simbología para los diagramas de colaboración

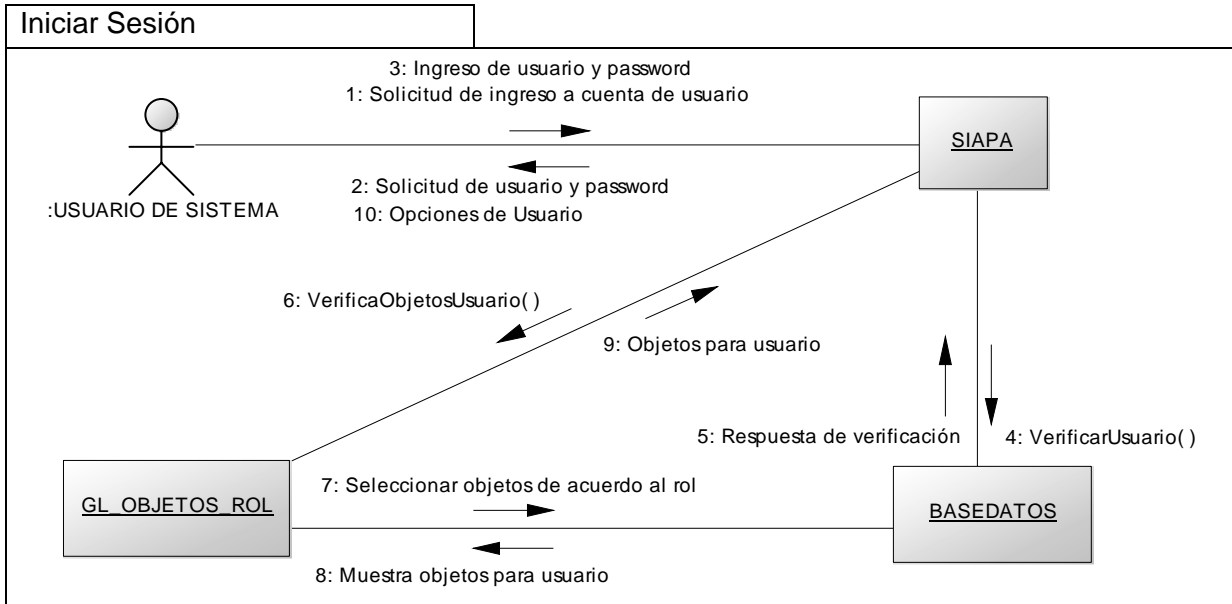
A continuación se presentan los diagramas de colaboración para el paquete común.

<sup>83</sup> Se presentan los diagramas de colaboración para el paquete común, los diagramas para los demás paquetes los puede visualizar en el : Documento complementario/Capitulo 3/Diagramas de Colaboración.doc



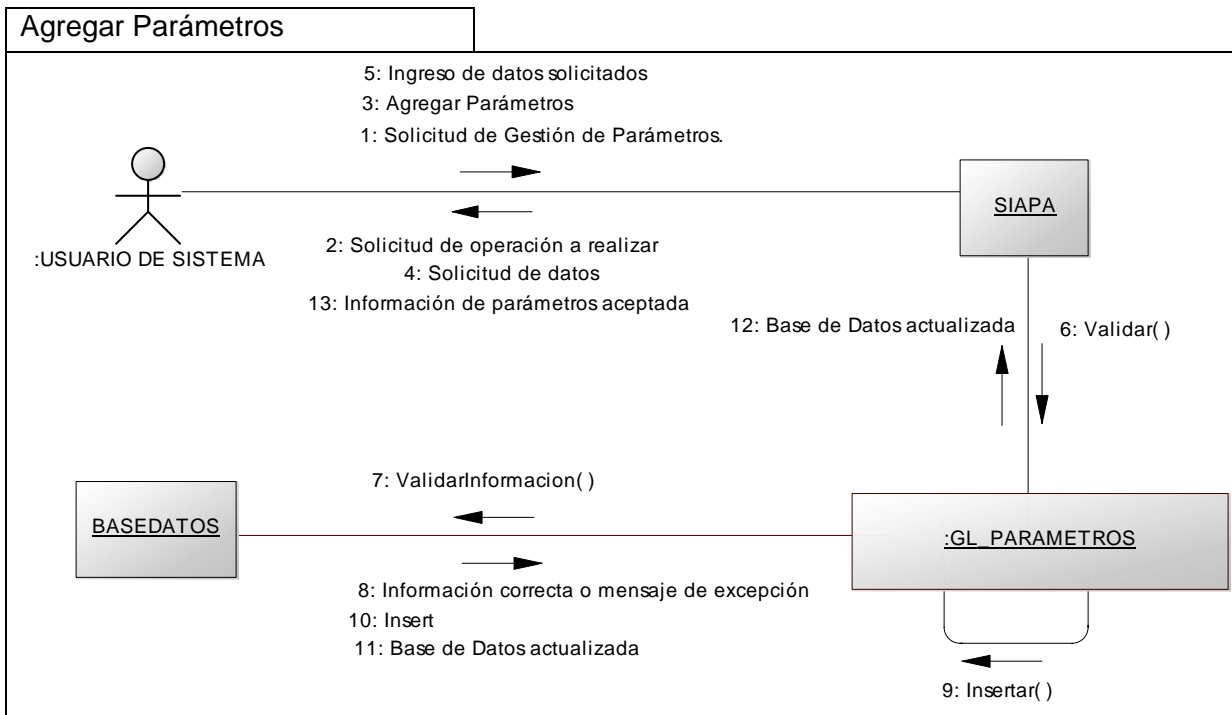
### 3.3.3 Paquete Común

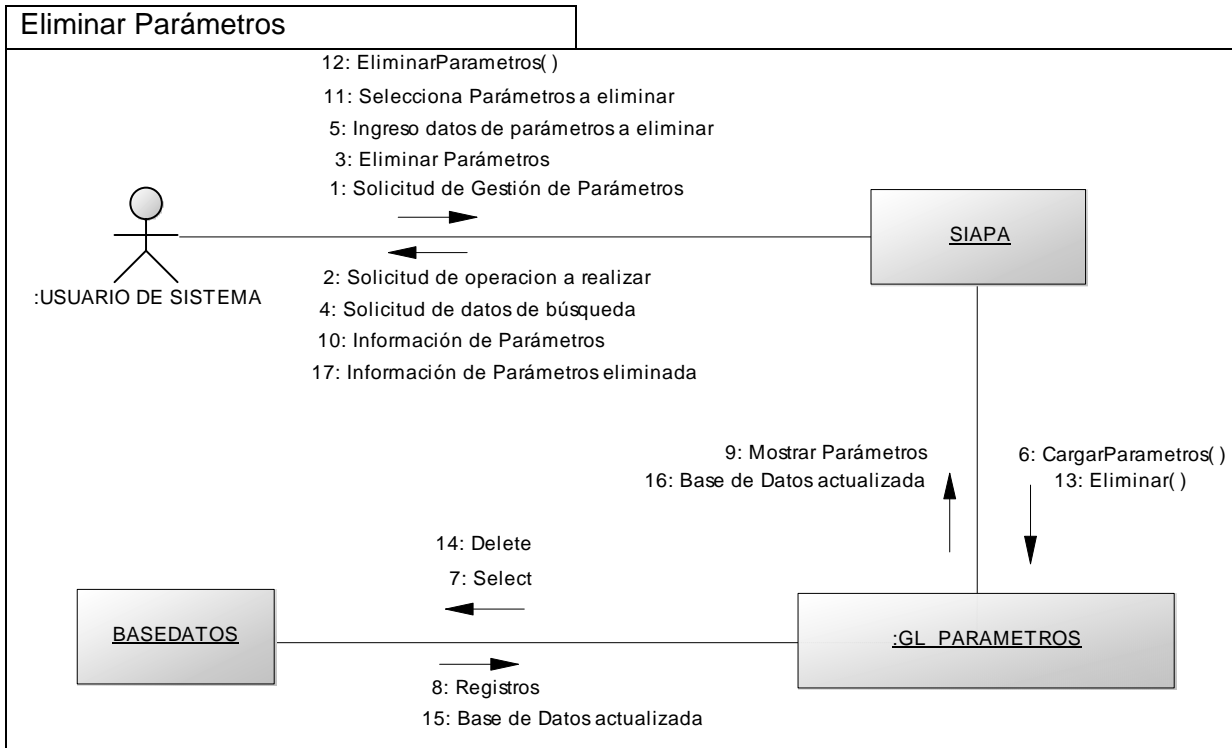
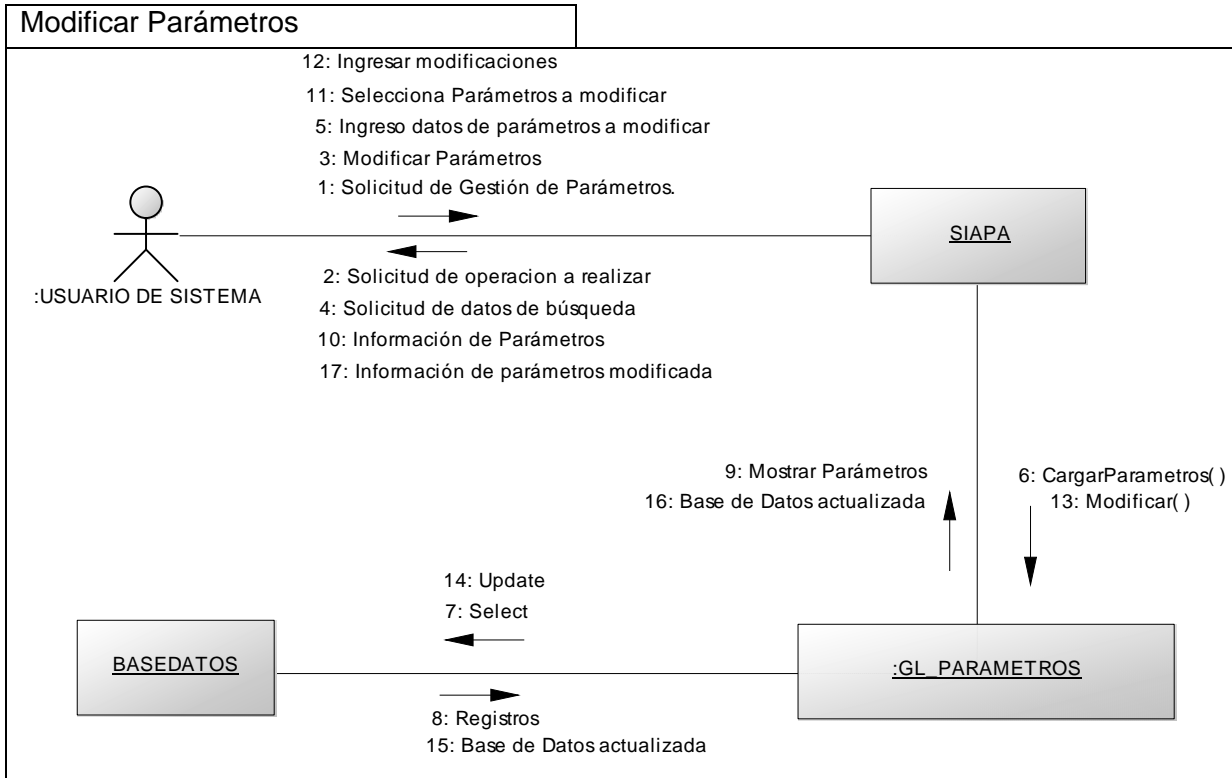
#### 3.3.3.1 Iniciar Sesión



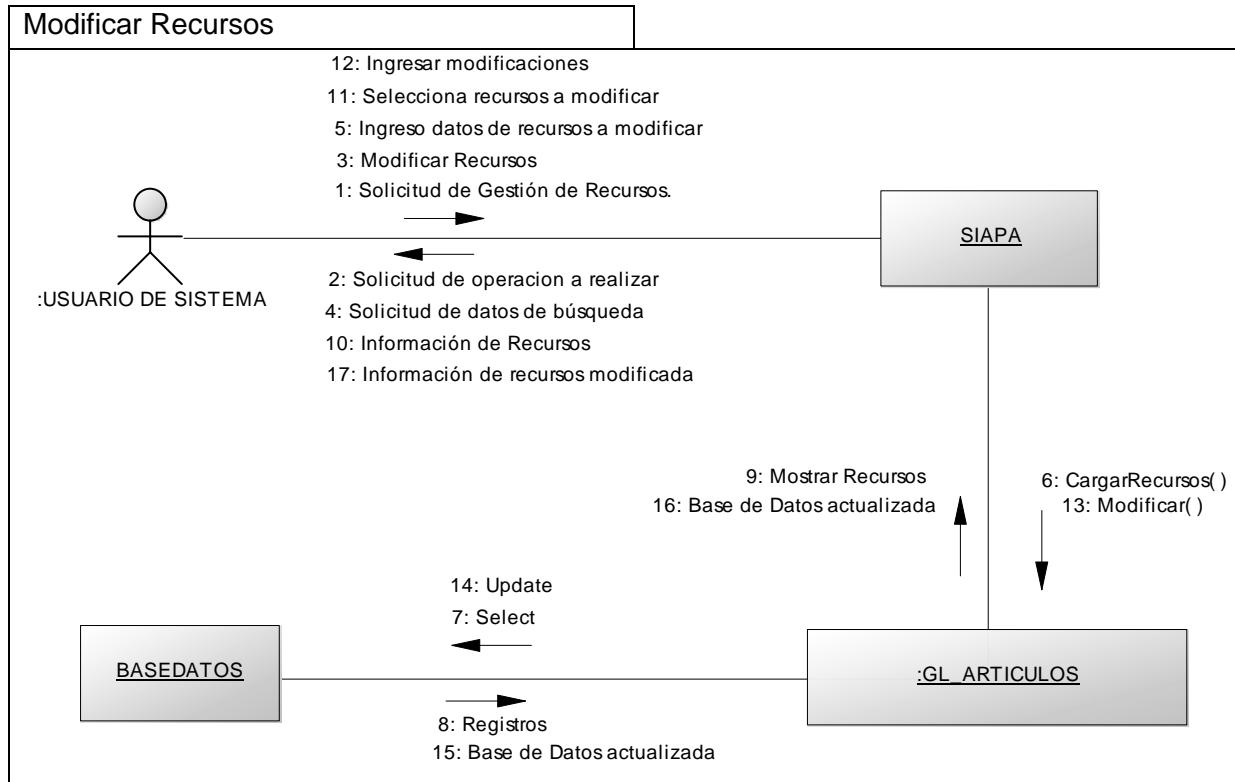
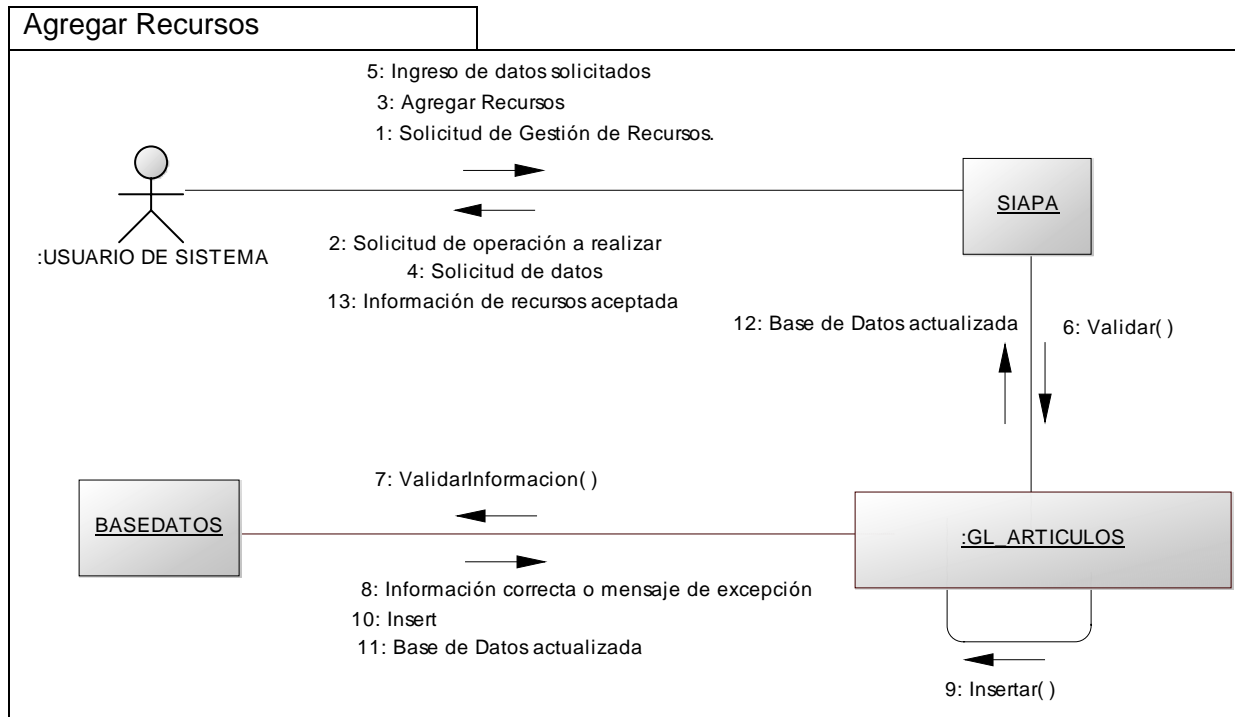
#### 3.3.3.2 Gestionar Parámetros y Gestionar Muestras

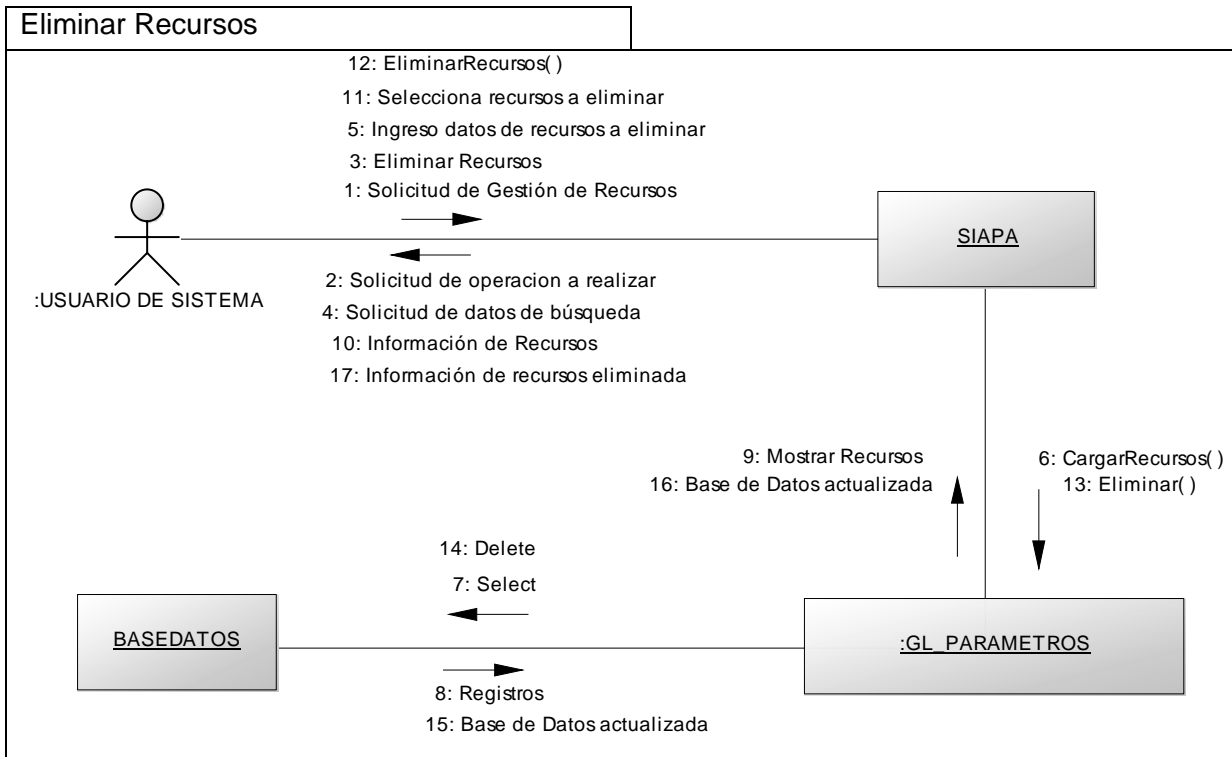
Los diagramas de colaboración agregar, modificar y eliminar parámetros son aplicados de la misma forma para la gestión de muestras.





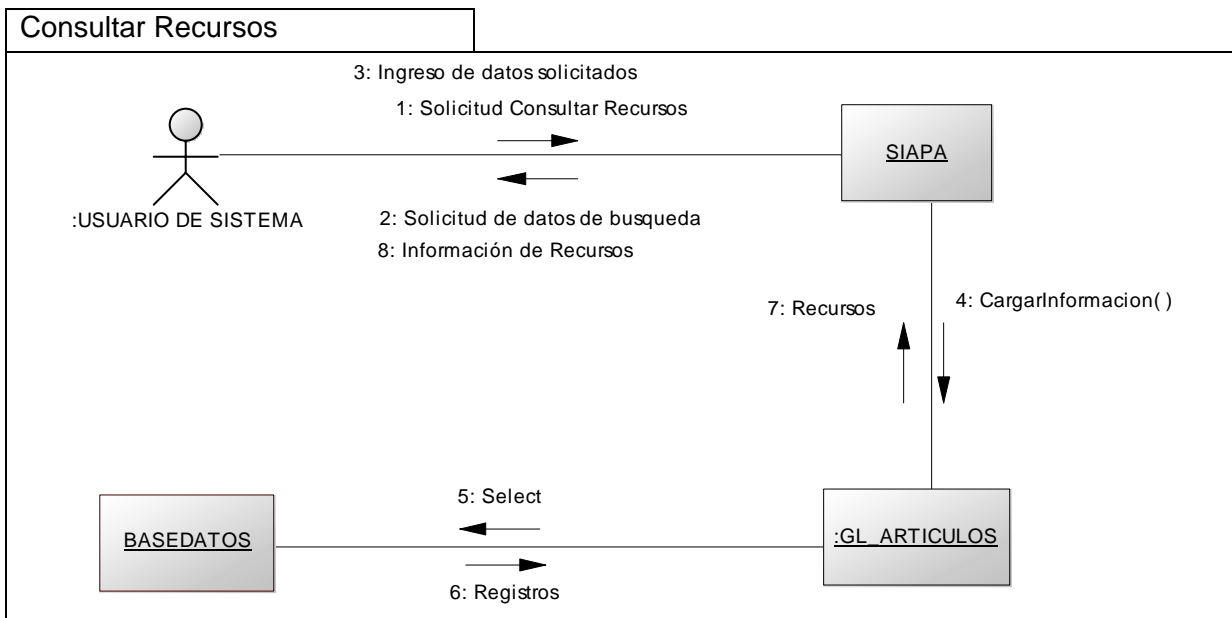
### 3.3.3.3 Gestionar Recursos



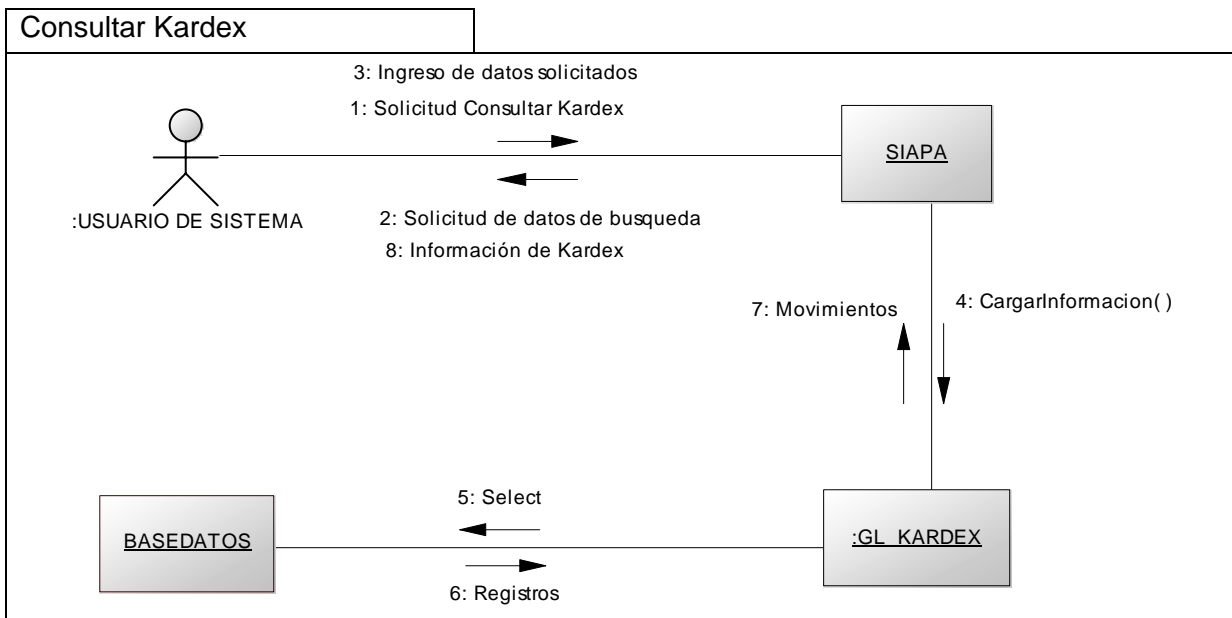
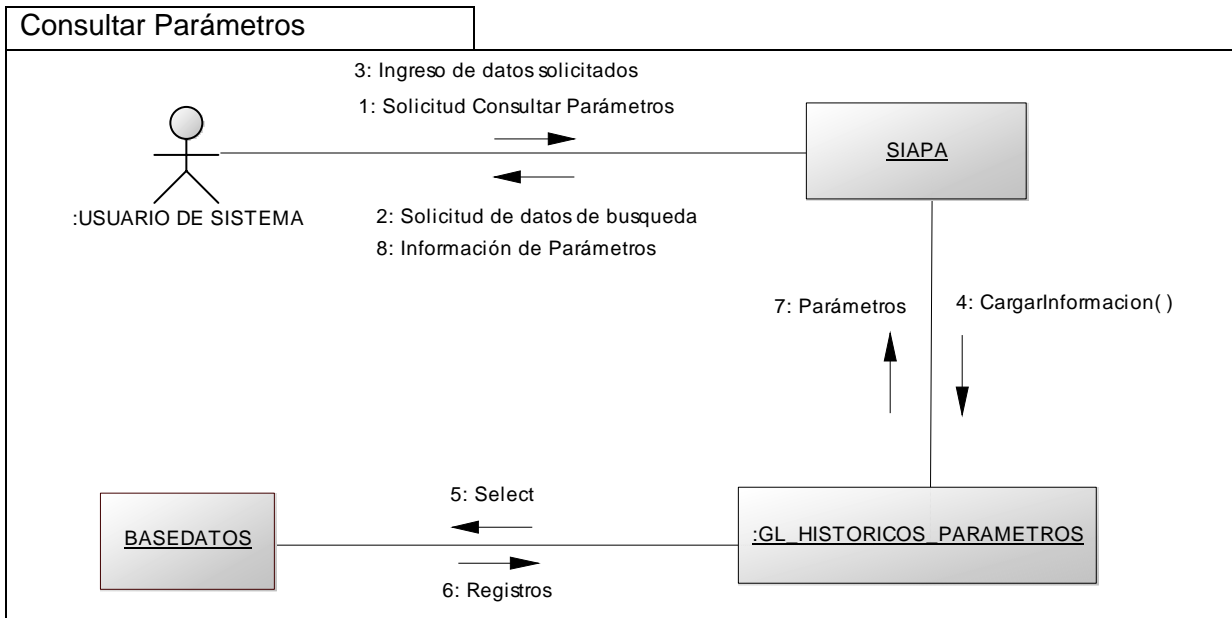


### 3.3.3.4 Consultas

El diagrama de colaboración Consultar Recursos se aplica para las consultas de recurso humano y recursos materiales, especificando en tipo de recurso.

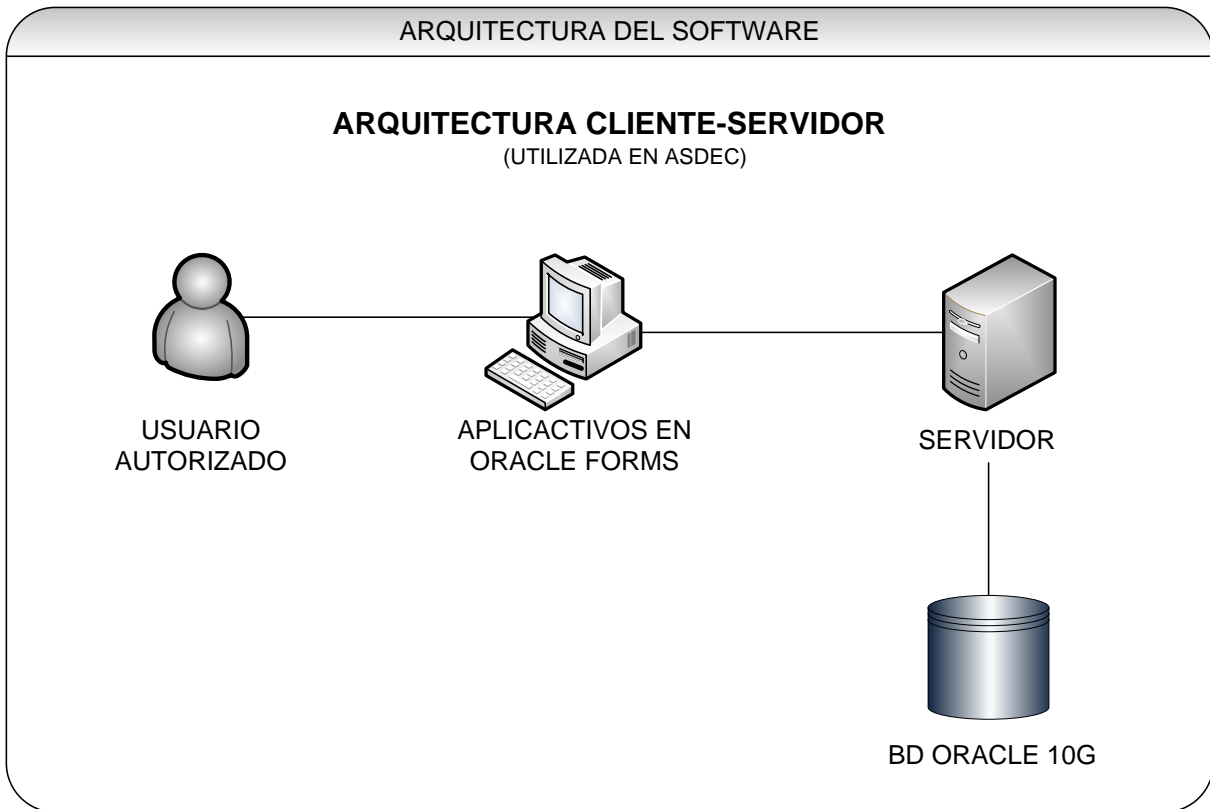


El diagrama de colaboración Consultar Parámetros se aplica para las consultas de muestreos y parámetros, sustituyendo las palabras respectivas.



### 3.4 Arquitectura del Sistema

A continuación se presentan las arquitecturas de software que se utilizadas para el sistema de apoyo a la acuicultura. En la figura 3.1 se puede visualizar la arquitectura cliente-servidor, que será utilizada por ASDEC.



**Figura 3.1: Arquitectura Cliente-Servidor**

En la figura 3.2 se presenta la Arquitectura Stand-Alone que inicialmente será utilizada por las cooperativas, a las que les brinda asistencia técnica ASDEC.

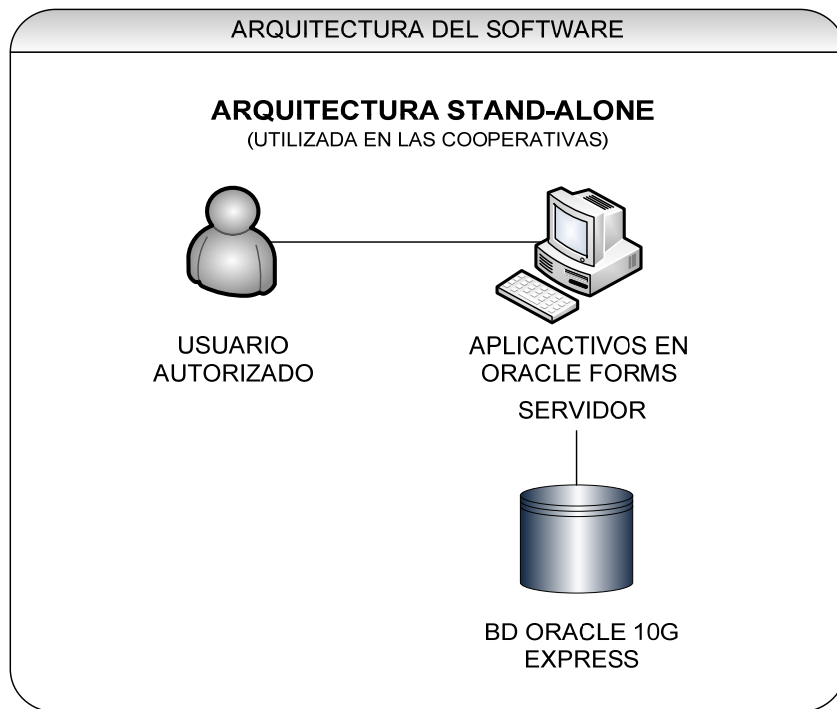


Figura 3.2: Arquitectura Stand-Alone

En la figura 3.3 se presenta la forma de comunicación de datos entre ASDEC y las cooperativas.

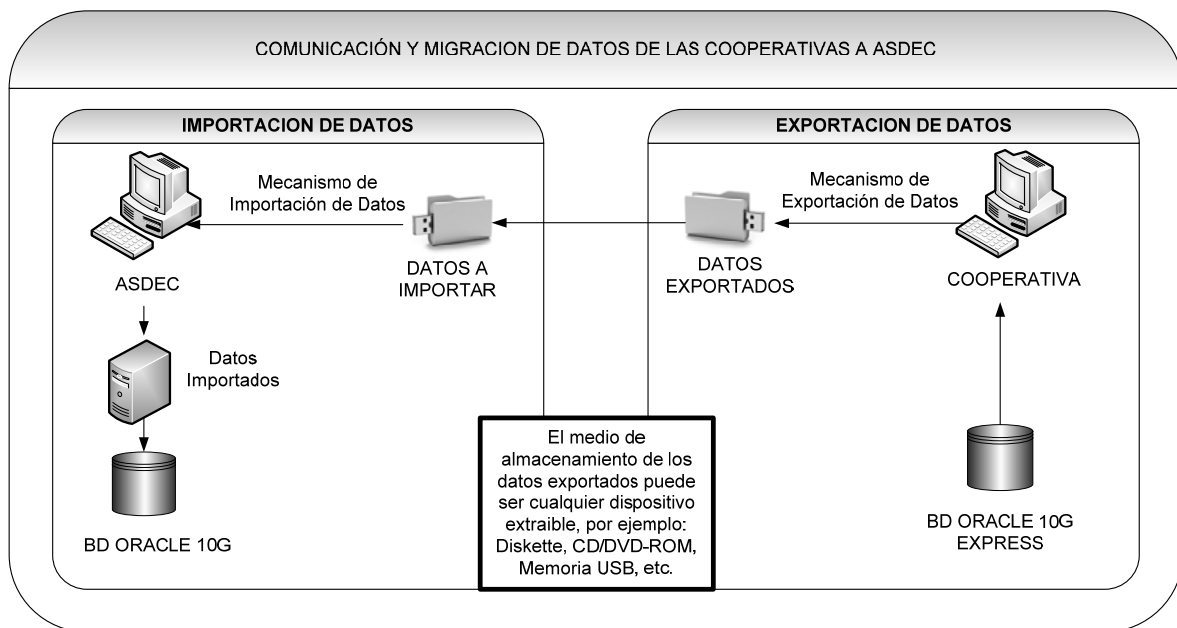
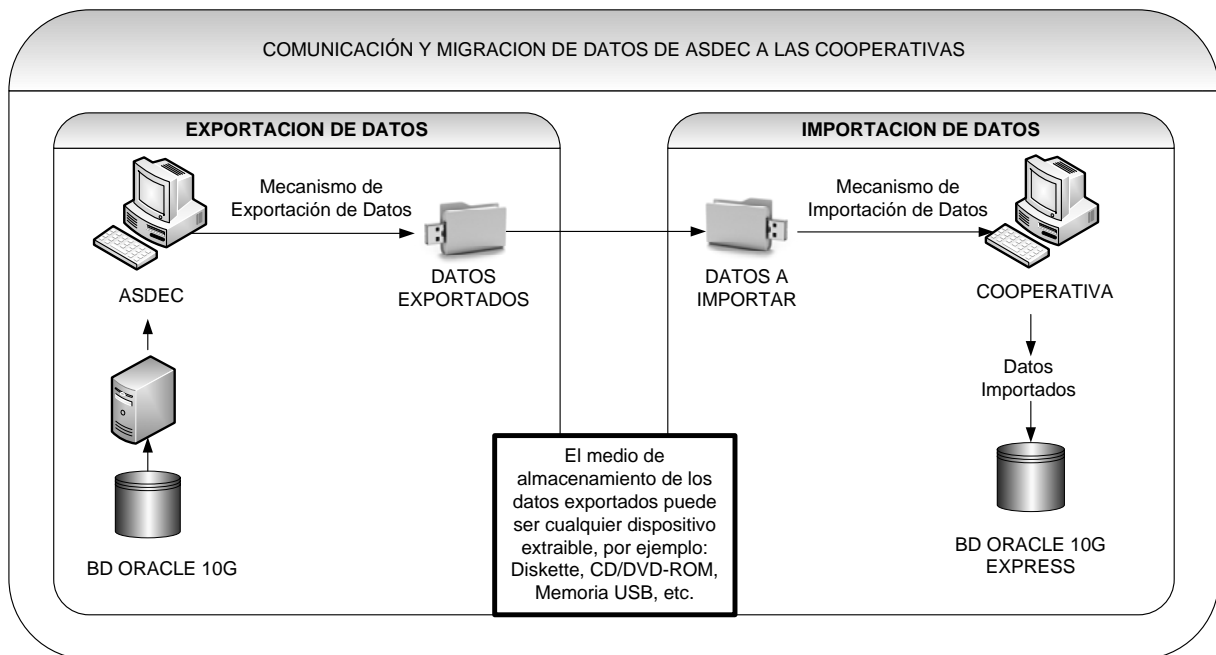


Figura 3.3: Comunicación y migración de datos de las Cooperativas a ASDEC

La exportación de datos en las cooperativas, se hará a demanda a través de la ejecución de un procedimiento almacenado, que escriba un archivo de texto delimitado por tabuladores, con los datos de las tablas correspondientes a la cooperativa que exporte los datos. Este archivo corresponderá de uno a uno con las tablas de la base, es decir, que por cada tabla habrá un archivo.

La importación de datos en ASDEC, se hará a demanda seleccionando el directorio origen donde se encuentran los archivos exportados en la cooperativa, y se ejecutará un procedimiento almacenado que ingrese los datos en las tablas correspondientes.

El proceso de comunicación y migración de datos de ASDEC a las cooperativas, se muestra en la figura 3.4, y sigue la misma dinámica del proceso de comunicación y migración de datos de las cooperativas a ASDEC.

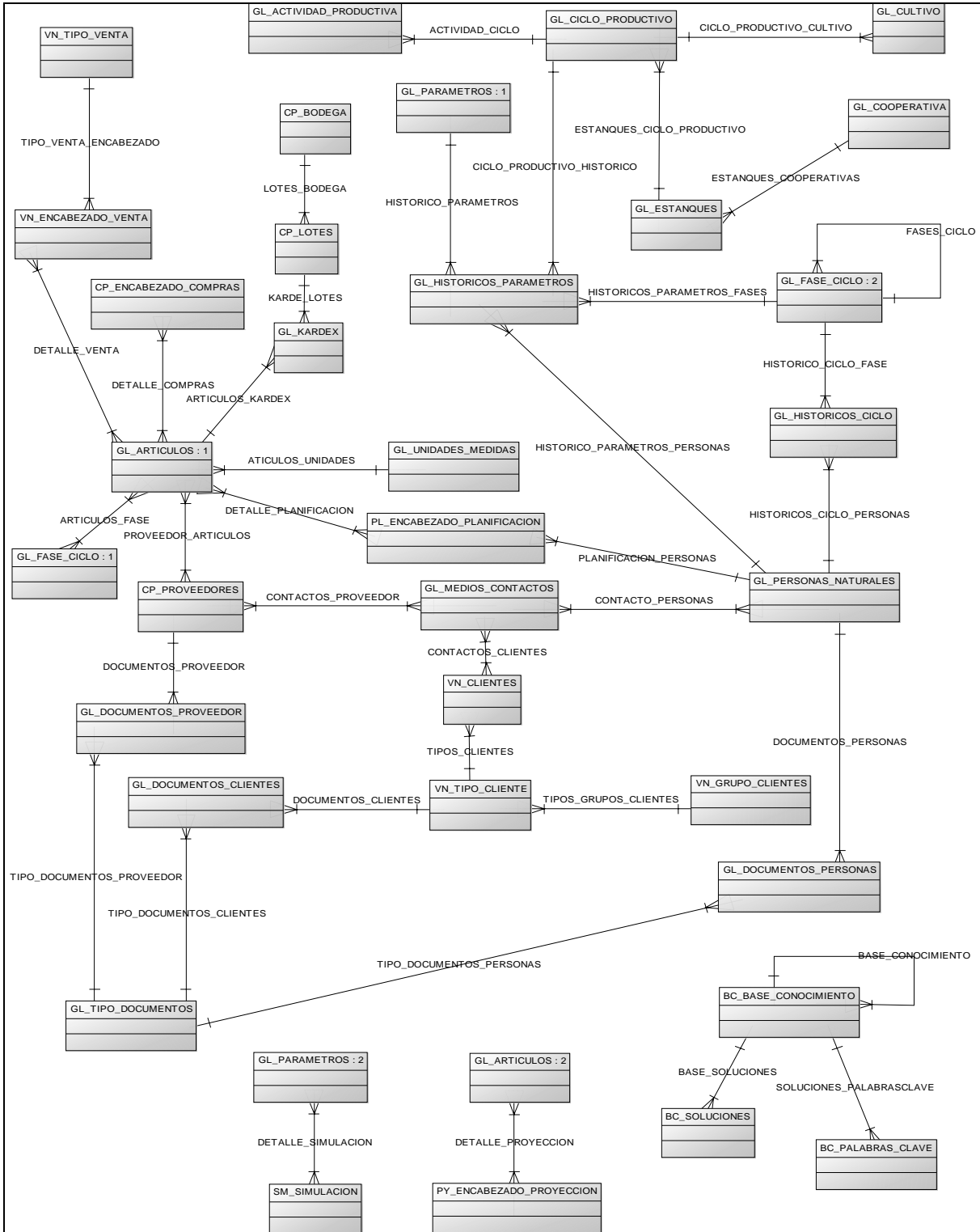


**Figura 3.4: Comunicación y migración de datos de las Cooperativas a ASDEC**



### 3.5 Diseño de la Base de Datos

#### 3.5.1 Diseño Lógico



### 3.5.2 Diseño Físico

El diagrama físico de la base de datos y diccionario de datos en se encuentran ubicados dentro del CD en: Documento complementario/Capitulo 3/Diccionario de Datos

### 3.5.3 Diseño de Seguridades

#### 3.5.3.1 Seguridad Lógica

Para la protección de los elementos de software y datos del sistema en este ámbito, se utilizará:

- ✓ Protección de los datos mediante cuentas de usuario del manejador de base de datos.
- ✓ Se protegerá la cuenta de alojamiento de los usuarios así como sus datos, permitiendo el acceso únicamente al usuario asignado y limitando las actividades que éste pueda realizar.
- ✓ Se protegerá el sistema mediante la asignación de perfiles o roles, como se muestra en el cuadro 3.5:

Nivel	Descripción
Administrador de Sistema	Tiene acceso a todas las opciones del sistema, y será el único que posea permisos sobre la configuración y parametrización de los recursos propiamente del sistema, como por ejemplo, la gestión de usuarios, permisologías, entre otros.
Administrador de Negocio	Será el perfil que junto con el "Administrador del sistema", serán los únicos que tendrán acceso a la configuración y parametrización de los recursos propiamente del negocio, como por ejemplo, la creación, modificación y eliminación de estanques, cooperativas entre otros.
Usuario	Inicialmente identificado para el Digitador, que te tendrá acceso a las opciones básicas del sistema.

**Cuadro 3.5: Perfiles de los usuarios**

- ✓ Se recomienda que se utilicen sistemas antivirus tanto para proteger el sistema, la base de datos y demás elementos que interactúen con ellos.

#### 3.5.3.2 Seguridad Física

Para el buen estado y mantenimiento de los equipos de producción, se recomienda el utilizar sistema de protección y respaldo, tales como:

- ✓ Sistemas antiincendios.
- ✓ Copias de respaldo.
- ✓ Baterías o UPS's tanto para clientes como para el servidor (en ASDEC).
- ✓ Sistemas cortafuegos (Prevención, detección y bloqueo de intrusiones).
- ✓ Restricciones de acceso físico a servidores.
- ✓ Control interno de acceso a áreas restringidas.

### 3.6 Diseño de Interfaces

En esta sección se presenta el estándar utilizado para el diseño de interfaces y el diseño para cada una de las pantallas del sistema<sup>84</sup>.

#### 3.6.1 Estándar para diseño de Interfaces

##### 3.6.1.1 Estándar para interfaces de entrada

###### ✓ Interfaz de Inicio de Sesión

El estándar para el inicio de sesión en ASDEC es el que se muestra en la figura 3.5

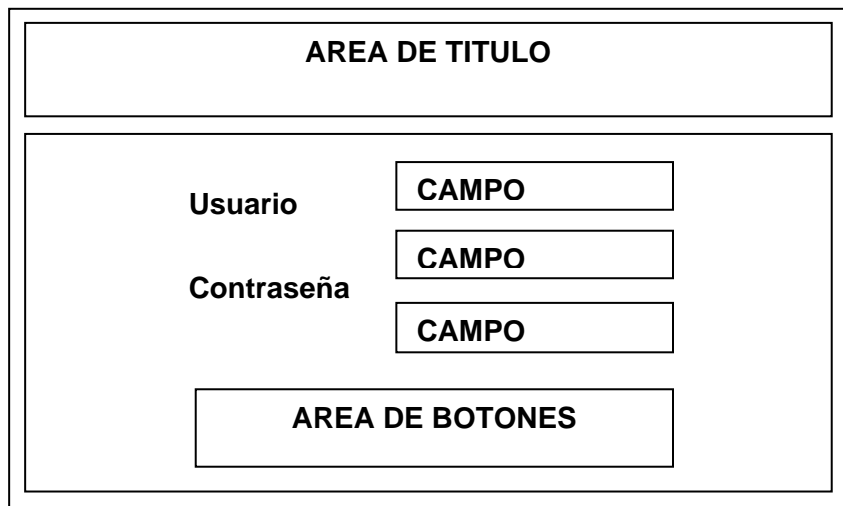


Figura 3.5 Estándar de Inicio de Sesión en ASDEC

El estándar para el inicio de sesión en las cooperativas es el que se muestra en la figura 3.6

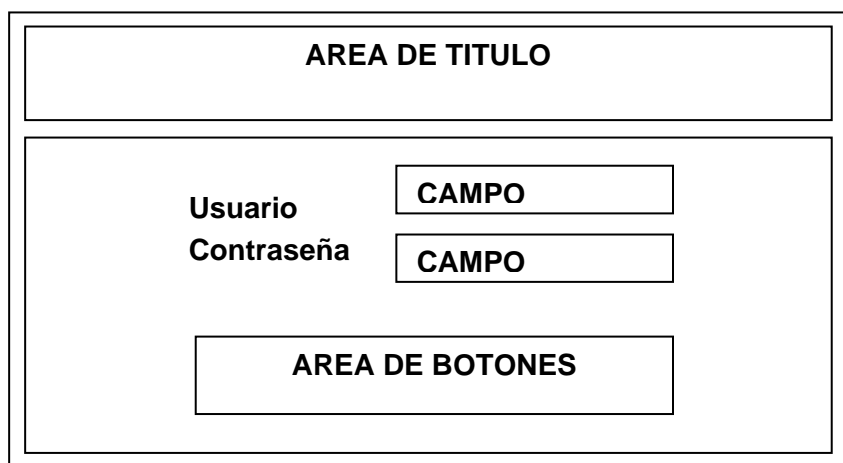


Figura 3.6 Estándar de Inicio de Sesión en las cooperativas

<sup>84</sup> Ver diseño de interfaces de entrada y de salida del sistema en CD: Documento complementario/Capítulo 3/Diseño de Interfaces

### ✓ Interfaz Principal

El estándar para la interfaz principal del sistema, se muestra en la figura 3.7

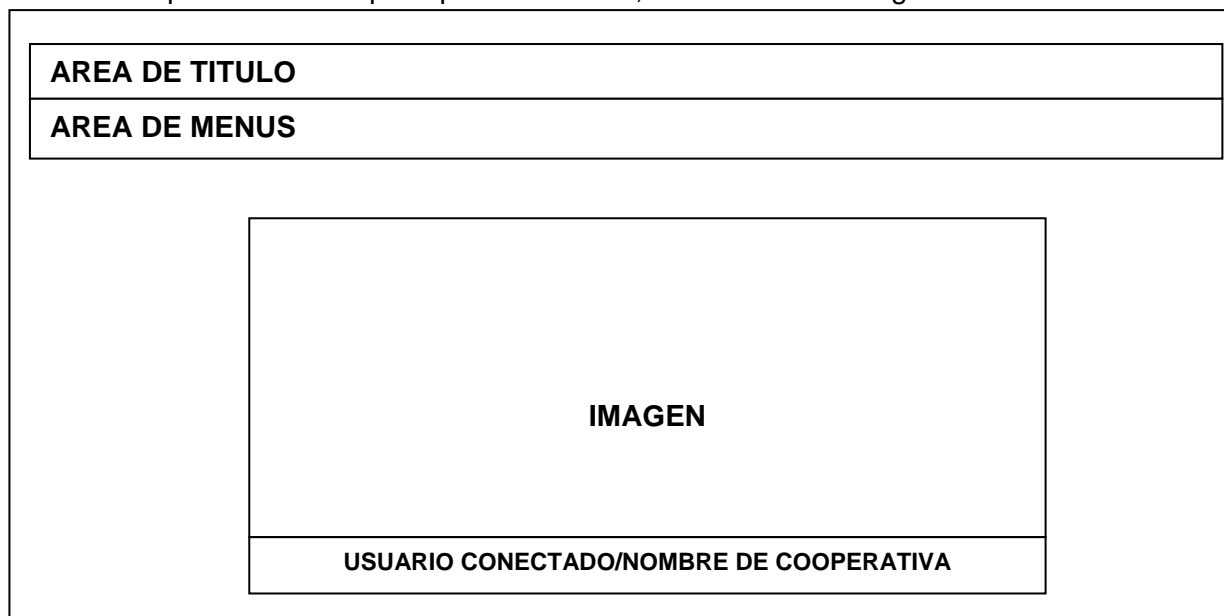


Figura 3.7 Estándar para la interfaz principal

### ✓ Interfaces de Gestión

Existirán únicamente tres tipos de interfaces de entrada, identificadas por la forma de visualización de éstas, siendo estos tipos:

1. Formulario
2. Tabular
3. Maestro-Detalle

A continuación, se describe la estructura de cada uno de ellos:

#### ✓ Formulario

La interfaz de tipo formulario, deberá tener el esquema de la figura 3.8:

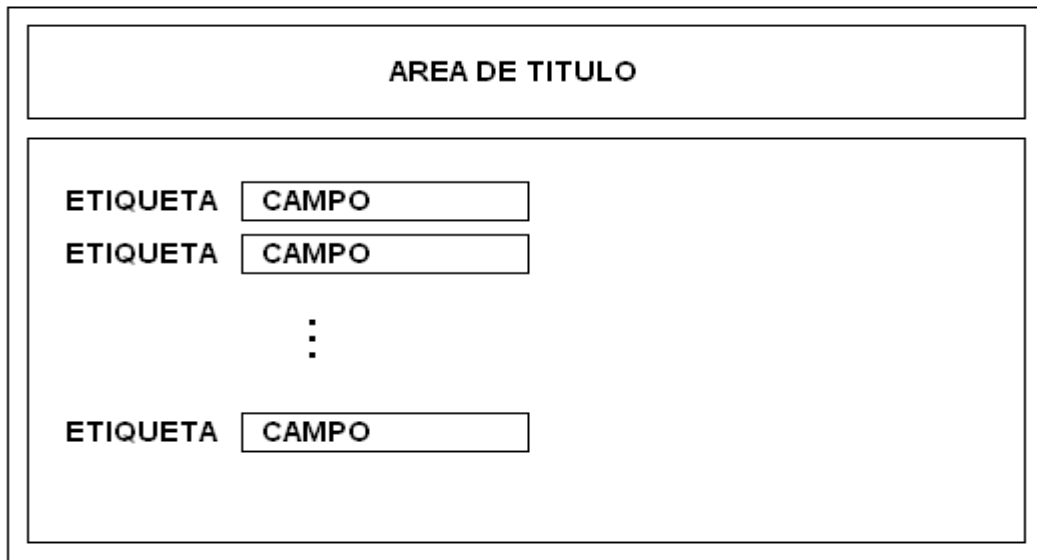


Figura 3.8: Interfaz tipo formulario

✓ **Tabular**

La interfaz de tipo tabular, deberá tener el esquema de la figura 3.9:

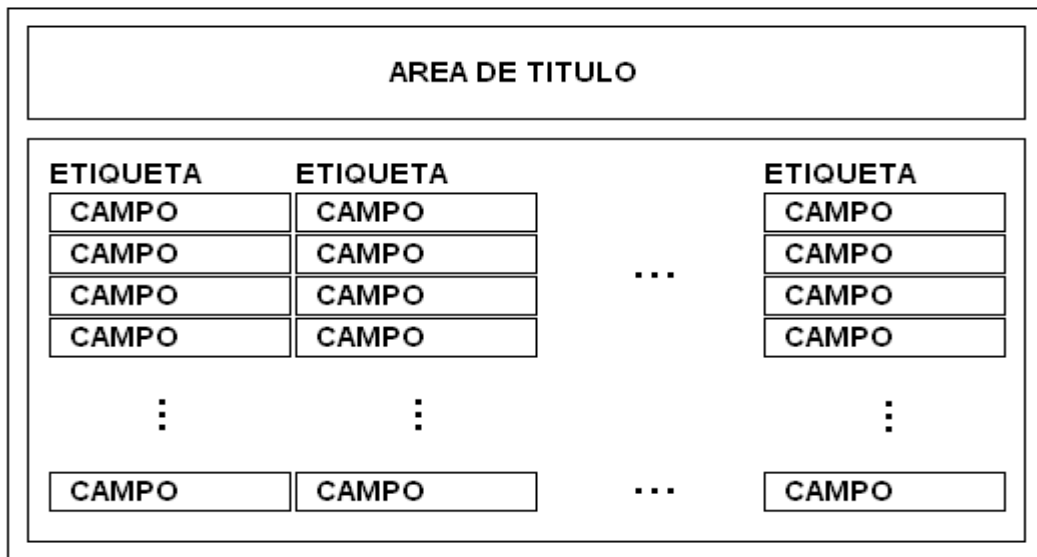


Figura 3.9: Interfaz tipo tabular

✓ **Maestro-Detalle**

La interfaz de tipo Maestro-Detalle, deberá tener el esquema de la figura 3.10:

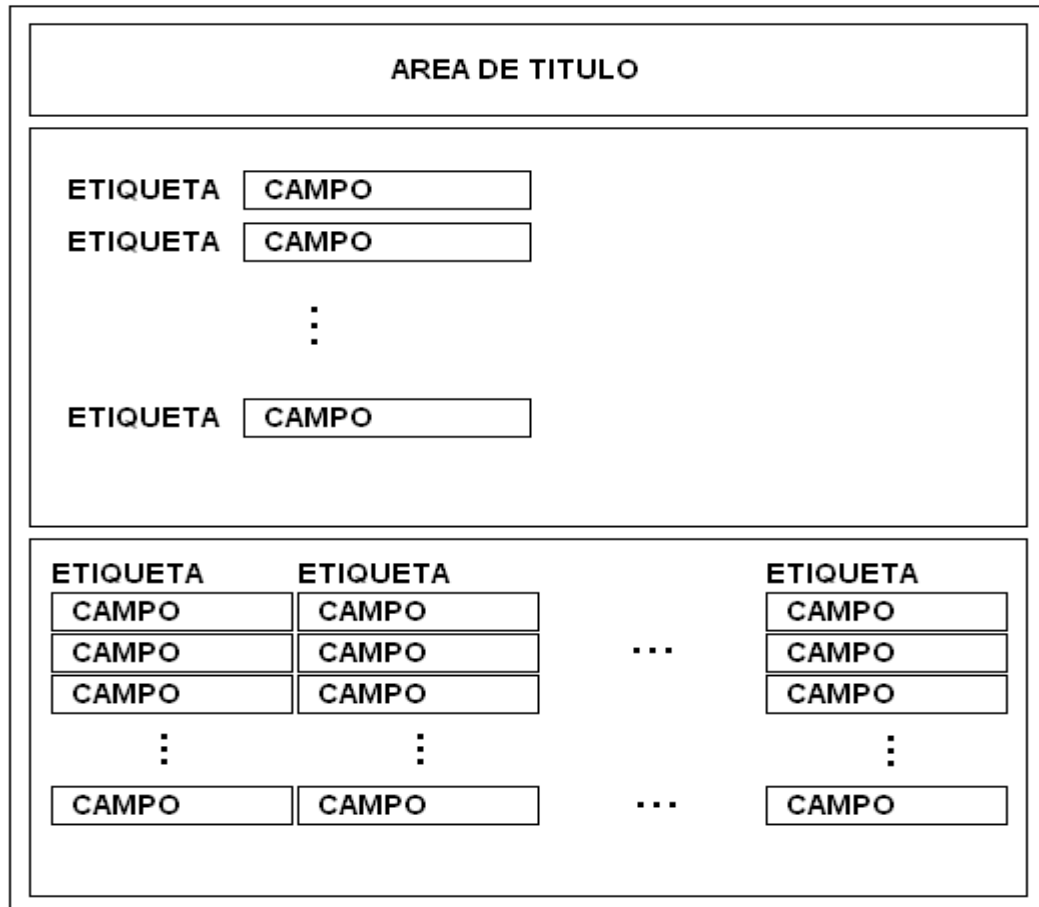


Figura 3.10: Interfaz Maestro-Detalle

**Consideraciones**

Se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Los formularios serán adaptados dependiendo del tipo de tabla, de la cantidad de registros y de las relaciones que posea, de modo que podrían darse casos en los que existan tablas maestras con varios detalles.
- ✓ Los campos que hagan referencia a cantidades, se expresarán en formato de números enteros, salvo que la cantidad posea fracciones, para este caso se utilizarán dos decimales para visualización, aunque en la base se almacenen hasta cinco decimales.
- ✓ Los campos de tipo numérico en general, que posean fracciones, se mostrarán con dos decimales, salvo los casos en que se requiera tener mayor precisión.
- ✓ Los campos de tipo fecha, tendrán siempre el mismo formato, tanto de ingreso como de visualización, siendo este formato el que sigue: DD/MM/YYYY. Donde "DD" es el día, "MM" el mes y "YYYY" el año con sus cuatro dígitos.

- ✓ Los campos que sean obligatorios, se les antepondrá el símbolo de asterisco (\*) para indicarle al usuario que necesariamente debe ingresarlos.
- ✓ Los campos que son códigos, son generados.
- ✓ La longitud y el tipo de dato para cada campo está definido en el diccionario de datos.

### 3.6.1.2 Estándar para interfaces de salida

Para todas las interfaces de salida, se deberá utilizar el mismo formato, aunque cabe destacar, que es posible adaptar algunos reportes de acuerdo a los requeridos por la organización, de modo que visualmente tengan el formato que ellos han establecido, pero sin perder, en esencia, el formato acá descrito. Algunos reportes requerirán de parámetros que el usuario tendrá que proporcionar, para esto, se deberá crear una pantalla de parámetros de acuerdo al formato presentado en la figura 3.11:

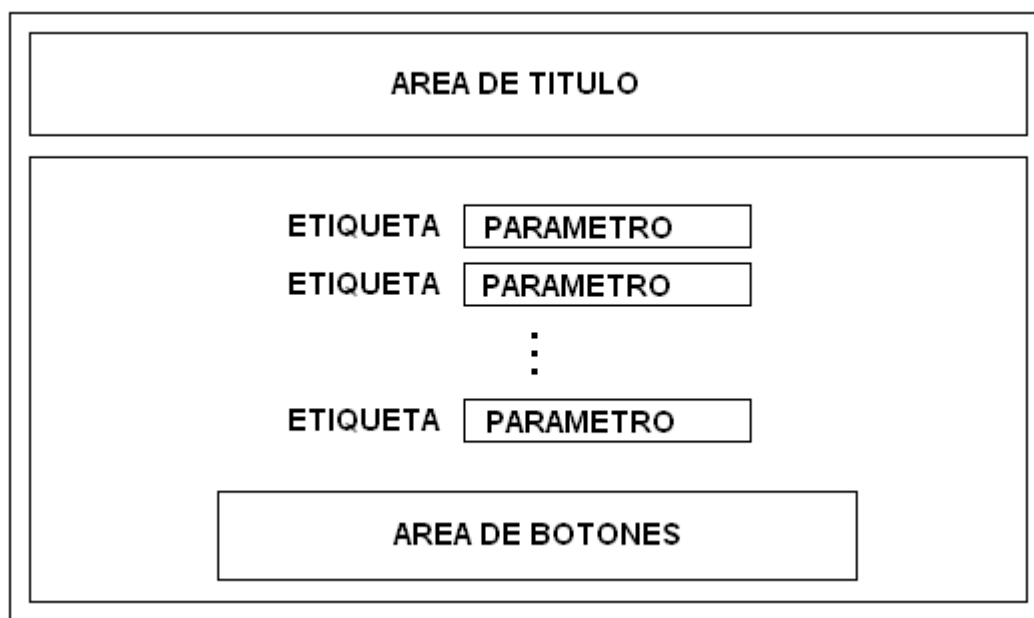


Figura 3.11: Formato para pantalla de parámetros

El formato a utilizar para la visualización de los reportes es el que se muestra en la figura 3.12:



Figura 3.12: Estándar para reportes

Donde:

**Logo:** Será la imagen del logotipo de la organización, que ellos proporcionarán.

**Área de Títulos y Encabezados:** En esta área se incluirá información como el nombre de la organización, el nombre del reporte, y otra información que la organización determine.

**Fecha Impresión:** Será la fecha en la que se imprima el reporte.

**Área de Contenido:** En esta área estará el contenido o cuerpo del reporte, que será el resultado de consultas y cálculos basados en parámetros (en caso de existir).

**Autorizaciones y Autores:** Será en esta área donde se incluirá el nombre del autor del reporte, y las autorizaciones necesarias, en caso de requerir.

**Página a de n:** Es el formato de impresión del número de página, donde “a” es el número de página actual, y “n” es el número total de páginas.



# **CAPITULO IV**

# **PROGRAMACIÓN Y**

# **PRUEBAS**

## 4. PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS

### 4.1 Administración de la base de datos

#### 4.1.1 Creación de la base de datos

Luego de haber analizado y diseñado los elementos que componen la base de datos, se especifican para la etapa de programación las normas y procedimientos que permiten la administración y manejo de esta. A continuación se establecen esas normas y procedimientos.

- ✓ Para la administración del modelo lógico y físico de la base de datos se sugiere la utilización de la herramienta de modelado PowerDesigner.
- ✓ Para el desarrollo del sistema, el administrador de la aplicación es el encargado de realizar y distribuir las actualizaciones de las formas y de la base de datos en producción.
- ✓ El administrador de la aplicación es el encargado de realizar el respaldo de las formas y de la base de datos, antes de realizar las actualizaciones, para garantizar la integridad de la aplicación, ante cualquier inconveniente. El formato para nombrar los respaldos es el siguiente:
  - Formas: SIAPA\_DDMMYYYY.rar
    - ejemplo: SIAPA\_01012009.rar
  - Base de datos: ROOTSIAPA\_DDMMYYYY.dmp
    - ejemplo: ROOTSIAPA\_01012009.dmp
- ✓ En el cuadro 4.1 se define el orden de ejecución de los scripts que son necesarios para la instalación inicial de la base de datos.

Nombre del scripts	Utilidad
01-TablaSpaceSIAPA.sql	Contiene el código para crear el espacio de almacenamiento de los objetos de la base de datos
02-RolSIAPA.sql	Contiene el código para crear el rol que se les asigna a los usuarios de la aplicación
03-UsuarioROOTSIAPA.sql	Contiene el código para crear el usuario dueño de los objetos de la base de datos (esquema principal)
04-TablasSIAPA.sql	Contiene el código para crear las tablas del aplicativo
05-Datos.sql	Contiene el código para crear los catálogos por defecto del aplicativo
06-Constraints.sql	Contiene el código de las validaciones de los objetos de la base de datos (Llave primaria, Llave foránea y validaciones de los campos)
07-VistasSIAPA.sql	Contiene el código de las vistas utilizadas por el aplicativo

Nombre del scripts	Utilidad
08-Procedimientos.sql	Contiene el código de los procedimientos utilizados por el aplicativo
09-Paquetes.sql	Contiene el código de los paquetes utilizados por el aplicativo
10-SinonimosPublicos.sql	Contiene el código de los sinónimos públicos de todos los objetos de la base de datos
11-Grants.sql	Contiene el código de los privilegios otorgados a los usuarios de la base de datos
12-UsuarioASDEC.sql	Contiene el código para la creación del usuario administrador de la base de datos
13-UsuarioSIAPA.sql	Contiene el código para la creación del usuario que se conecta al momento de ejecutar el acceso directo del aplicativo
BaseSIAPA.bat	Contiene las instrucciones necesaria para automatizar la ejecución de todos los scripts descritos anteriormente

**Cuadro 4.1: Listado de los scripts de instalación**

- ✓ Los cambios realizados a los objetos del esquema de la base datos deben incluirse en cualquiera de los scripts descritos anteriormente, para asegurarse que las próximas instalaciones del aplicativo contengan los cambios realizados a este.
- ✓ El administrador de la aplicación, es el responsable del mantenimiento y actualización de estos scripts de instalación de la base de datos.

#### **4.1.2 Operaciones con registros en la base de datos**

##### **4.1.2.1 Agregar registros**

- ✓ Para agregar registros desde la aplicación a la base de datos los usuarios deben ingresar por lo menos los campos que son mandatorios en la base de datos.
- ✓ Si un registro ya existe en la base de datos, no se puede agregar nuevamente, a no ser que los se ingrese un dato adicional que lo haga diferente, debido a que la base de datos mantiene la integridad referencial.
- ✓ La mayoría de las tablas del aplicativo generan para los campos que son llaves primarias códigos de manera automática al momento de guardar la información.

##### **4.1.2.2 Modificar registros**

- ✓ Cualquier modificación que se haga sobre un registro en particular debe guardarse en la base de datos.

##### **4.1.2.3 Eliminar registros**

- ✓ La eliminación de los registros en la mayoría de los casos se realiza de manera lógica, a no ser que la aplicación advierta lo contrario.

## 4.2 Formato del código fuente

El formato definido para el código fuente es necesario para facilitar el entendimiento y mantenimiento de la estructura de los programas creados a nivel de la base de datos. A continuación se presentan los criterios definidos para la elaboración de estos:

- ✓ Los procedimientos, funciones y paquetes llevan un bloque de comentario al inicio, el cual explica la funcionalidad de este. En esta cabecera se indica el objetivo, la fecha de creación y la iniciales de la persona encargada de desarrollar el objeto.

Ejemplo:

```

/*****
NAME:   AdministracionUsuarios
PURPOSE: Este paquete contiene las funciones y procedimientos necesarios
         para la administracion de los usuarios del sistema
REVISIONS:
Ver     Date       Author      Description
-----
1.0     12/08/2008  GFTA       Creacion del paquete
*****/
    
```

- ✓ Se ha utilizado la tabulación del código fuente, para facilitar la lectura y entendimiento de este.

Ejemplo:

```

BEGIN
    v_cmdsq1 := 'ALTER USER ' || p_Usuario || ' IDENTIFIED BY ' || p_Password;
    IF v_cmdsq1 IS NOT NULL THEN
        EXECUTE IMMEDIATE v_cmdsq1;
    END IF;
END
    
```

- ✓ Las palabras reservadas de la base de datos, así como el nombre de los objetos creados, se escriben en mayúscula.

Ejemplo:

```

CURSOR c_ObjetoSistema (p_CodigoCooperativa VARCHAR2) IS
    SELECT CODIGO_OBJETO
    FROM GL_OBJETO_SISTEMA
    WHERE CODIGO_COOPERATIVA = p_CodigoCooperativa
    ORDER BY CODIGO_OBJETO;
    
```

## 4.3 Funciones, procedimientos y paquetes

En el cuadro 4.2 se describen los procedimientos, funciones y paquetes desarrollados a nivel de base de datos, que se utilizan en el aplicativo.

Objeto	Nombre	Utilidad
Función	CONCATENAR	Este objeto se utiliza para replicar los catálogos, necesarios cuando se crea una nueva cooperativa.
Función	FU_COSTO_CICLO	Este objeto se utiliza para determinar el costo del ciclo productivo.
Procedimiento	PR_ENABLE_DISABLE_FK	Este objeto se utiliza para deshabilitar las llaves foráneas, cuando se realiza la importación de la información.
Paquete	PQ_ADMINISTRACIONUSUARIOS	Este objeto se utiliza en la administración de los usuarios. Programas que contiene: PR_CREARUSUARIO PR_ELIMINARUSUARIO PR_REINICIARPASSWORD PR_ASOCIAROBJETOSROL FN_PERMISOSOBJETOROL
Paquete	PQ_ADMINISTRACION_SISTEMA	Este objeto se utiliza para copiar los catálogos necesarios cuando se crea una nueva cooperativa. Programas que contiene: PR_COPIARREGISTROSCOOPERATIVA PR_COPIARCATALOGOS
Paquete	PQ_CICLO_PRODUCTIVO	Este objeto se utiliza para asociar las fases cuando se crea un nuevo ciclo productivo. Programas que contiene: PR_FASES_CICLO
Paquete	PQ_SIMULADOR	Este objeto se utiliza para la generación de la simulación. Programas que contiene: PR_INSERTARPARAMETROS

Cuadro 4.2: Listado de funciones, procedimientos y paquetes

#### 4.4. Estructura del sistema

A continuación se indica con mayor detalle los elementos que conforman la estructura del sistema, su organización física y las arquitectura utilizadas.

##### 4.4.1 Definición de elementos

- ✓ Se utiliza una variable global, con el nombre de GLOBAL.COOPERATIVA, para identificar con que cooperativa se ha iniciado sesión.
- ✓ Las formas se nombran igual que la tabla a la que se hace referencia. En el caso que una forma comparta una tabla, se le asigna un nombre asociado a la funcionalidad.

##### 4.4.2 Estructura de Directorios

Todos los directorios que contiene el proyecto se guardan en el directorio SIAPA. En la figura 4.1 se presenta la organización de las carpetas para el aplicativo.

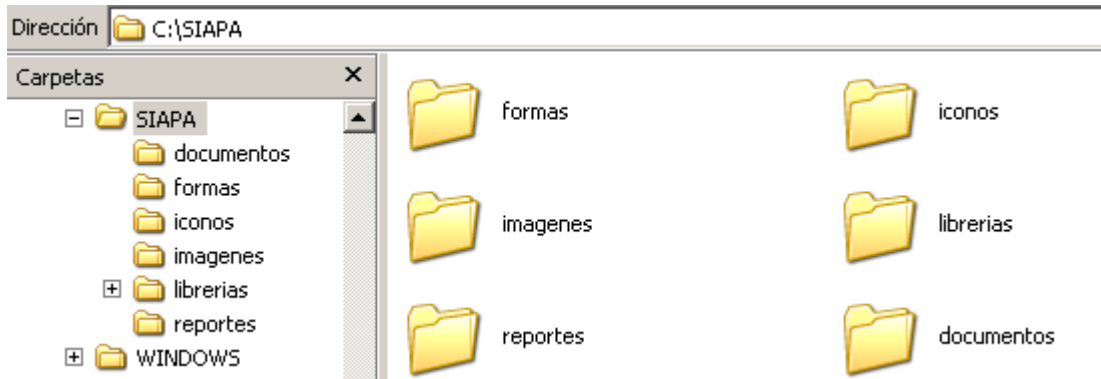


Figura 4.1 Estructura de directorios para el sistema

En el cuadro 4.3 se presenta la descripción del contenido de cada directorio para el aplicativo.

Directorio	Descripción
SIAPA	Es el directorio principal, agrupa los elementos del proyecto.
formas	Contiene las formas que son presentadas al usuario.
iconos	Contiene los iconos utilizados en las formas.
imágenes	Este directorio contiene las imágenes que son utilizadas en el ciclo productivo, independientemente del origen que se obtengan, pueden ser fotos, imágenes escaneadas, etc. También contiene la imagen utilizada para la forma principal del sistema.
librerías	Contiene las librerías utilizadas en las diferentes formas del sistema.
reportes	Contiene los reportes que podrá generar el usuario.
documentos	Contiene los documentos asociados a las fases del ciclo productivo.

Cuadro 4.3 Descripción de directorios

#### 4.5 Estructura de la aplicación

En el cuadro 4.4 se presenta las opciones del menú y sus diferentes niveles, se especifica el nombre de la forma.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Forma (extensión fmb)
Administración	Sistema	Objetos del Sistema	GL_OBJETO_SISTEMA
		Objetos del sistema por rol	GL_ROL_SISTEMA
		Gestión de Usuario	GL_ADMIN_USER
		Cambiar Contraseña	GL_PASSWORD
		Exportación de Datos	GL_EXPORTACION
		Importación de Datos	GL_IMPORTACION
		Importación de Archivos	IMPORTAR_ARCHIVOS
	Personas Naturales	Grupo de Personas	GL_GRUPO_PERSONA

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Forma (extensión fmb)
		Tipo de Personas	GL_TIPO_PERSONA
Administración		Gestión de Personas Naturales	GL_PERSONAS_NATURALES
	Cooperativas	Gestión de Zonas	GL_ZONAS
		Gestión de Cooperativas	GL_COOPERATIVAS
		Gestión de Estanques	GL_ESTANQUES
	Medios de Contacto		GL_MEDIOS_CONTACTO
	Tipos de Documentos		GL_TIPO_DOCUMENTOS
	Unidades de Medida		GL_UNIDADES_MEDIDA
	Tipos de Impuestos		VN_TIPOS_IMPUESTOS
	Visor de Imágenes		CARGA_IMAGENES
Ciclo Productivo	Gestiones	Fases del Ciclo Productivo	GL_FASES_CICLO
		Ciclos Productivos	GL_CICLO_PRODUCTIVO
		Parámetros	GL_PARAMETROS
		Transporte	GL_TRANSPORTE
		Información Adicional	GL_ACTIVIDAD_PRODUCTIVA
	Consultas	Histórico de Ciclos Productivos	CO_GL_CICLO_PRODUCTIVO
	Reportes	Informe de Preparación	RP_INFORME_PREPARACION
		Informe de Siembra	RP_INFORME_SIEMBRA
		Parámetros de Engorde	RP_PARAMETROS_ENGORDE
		Fertilización y Recambio	RP_INFORME_FERTILI_RECAMBIO
Inventario	Gestiones	Bodegas	CP_BODEGAS
		Artículos	GL_ARTICULOS
	Consultas	Kardex	CO_CP_KARDEX
		Lotes	CO_CP_LOTES
	Reportes	Movimientos de Inventario	RP_CP_KARDEX
Planificación	Gestiones	Planificación de Compras	PL_ENCABEZADO_PLANIFICACION
		Planificación de Recurso Humano	PL_PLANIFICACION_RRHH
	Consultas	Histórico de Planificación de Compras	CO_PL_PLANIFICACION_COMPRAS
		Histórico de Planificación de Recurso Humano	CO_PL_PLANIFICACION_RRHH

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Forma (extensión fmb)
	Reportes	Planificación de Compras	RP_PLANIFICACION_COMPRAS
		Planificación de Recurso Humano	RP_PLANIFICACION_RRHH
Compras	Gestiones	Proveedores	CP_PROVEEDORES
		Cotizaciones	CP_ENCABEZADO_COTIZACION
		Compras	CP_ENCABEZADO_COMPRAS
	Consultas	Histórico de Cotizaciones	CO_CP_ENCABEZADO_COTIZACION
		Histórico de Compras	CO_CP_ENCABEZADO_COMPRAS
	Reportes	Proveedores	RP_CP_PROVEEDORES
Ventas	Gestiones	Grupos de Clientes	VN_GRUPO_CLIENTE
		Tipos de Clientes	VN_TIPO_CLIENTE
		Clientes	VN_CLIENTES
		Tipos de Ventas	VN_TIPO_VENTA
		Ventas	VN_ENCABEZADO_VENTAS
		Pagos	VN_PAGOS
	Consultas	Histórico de Ventas	CO_VN_ENCABEZADO_VENTAS
		Histórico de Pagos	CO_VN_PAGOS
Reportes	Informe de Cosecha y Venta	RP_INFORME_COSECHA_VENTA	
Proyecciones/ Simulación	Proyecciones		
	Simulaciones		SM_SIMULADOR
Base de Conocimiento	Gestión Base de Conocimiento		BC_BASE_CONOCIMIENTO
	Consulta Base de Conocimiento		CO_BC_BASE_CONOCIMIENTO

Cuadro 4.4 Opciones y niveles del menú principal

#### 4.6 Metodología de pruebas del aplicativo

Las pruebas son un componente integral del proceso de desarrollo del sistema de información y deben realizarse a lo largo de todo el ciclo de vida para lograr resultados con calidad (en el desarrollo de sistemas de información el término calidad implica simplemente hacer que el sistema funcione correctamente). Es decir no es suficiente probar los módulos de una etapa al finalizar el proceso, sino que se requieren pruebas continuas mientras se ejecuta cada fase del ciclo de vida.

Existen dos términos que se utilizan ampliamente en el contexto de las pruebas, estos son: la verificación y la validación. La verificación se refiere al proceso de determinar si una etapa específica se ha realizado de manera correcta, esto ocurre al final de cada fase. Por otro lado, la validación es el proceso de evaluación intensivo que ocurre justo antes de que el sistema de información sea entregado o implementado. Su propósito es determinar si el sistema de información cumple con los requerimientos. Debido a esto, el término pruebas es más apropiado para hacer referencia a las dos palabras anteriores.



#### 4.6.1 Pruebas unitarias

En programación, una prueba unitaria es una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. La idea es escribir casos de prueba para cada función no trivial o método en el módulo de forma que cada caso sea independiente del resto.

##### 4.6.1.1 Características

Para que una prueba unitaria sea buena se deben cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ **Automatizable:** no debería requerirse una intervención manual. Esto es especialmente útil para integración continua.
- ✓ **Completas:** deben cubrir la mayor cantidad de código.
- ✓ **Repetibles o Reutilizables:** no se deben crear pruebas que sólo puedan ser ejecutadas una sola vez. También es útil para integración continua.
- ✓ **Independientes:** la ejecución de una prueba no debe afectar a la ejecución de otra.
- ✓ **Profesionales:** las pruebas deben ser consideradas igual que el código, con la misma profesionalidad, documentación, etc.

Aunque estos requisitos no tienen que ser cumplidos al pie de la letra, es recomendable seguirlos o de lo contrario las pruebas pierden parte de su función.

##### 4.6.1.2 Ventajas

El objetivo de las pruebas unitarias es aislar cada parte del programa y mostrar que las partes individuales son correctas. Proporcionan un contrato escrito que el trozo de código debe satisfacer. Estas pruebas aisladas proporcionan cinco ventajas básicas:

- ✓ **Fomentan el cambio:** Las pruebas unitarias facilitan que el programador cambie el código para mejorar su estructura (lo que se ha dado en llamar refactorización), puesto que permiten hacer pruebas sobre los cambios y así asegurarse de que los nuevos cambios no han introducido errores.
- ✓ **Simplifica la integración:** Puesto que permiten llegar a la fase de integración con un grado alto de seguridad de que el código está funcionando correctamente.
- ✓ **Documenta el código:** Las propias pruebas son documentación del código puesto que ahí se puede ver cómo utilizarlo.
- ✓ **Separación de la interfaz y la implementación:** Dado que la única interacción entre los casos de prueba y las unidades bajo prueba son las interfaces de estas últimas, se puede cambiar cualquiera de los dos sin afectar al otro.
- ✓ **Los errores están más acotados y son más fáciles de localizar:** dado que tenemos pruebas unitarias que pueden desenmascararlos.

### 4.6.2 Ejecución de las pruebas unitarias

El cuadro 4.5 se establece el formato utilizado para realizar las pruebas unitarias en el desarrollo del aplicativo. Además de presentar un ejemplo de este en el cuadro 4.6.

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>			
<b>NOMBRE DEL COMPONENTE O UNIDAD LÓGICA A PROBAR:</b>			
<b>VERSIÓN DEL PROGRAMA:</b>			
<b>NOMBRE DEL PROGRAMADOR:</b>			
<b>FECHA:</b>			
<b>Correlativo</b>	<b>Descripción de la prueba</b>	<b>Condiciones especiales</b>	<b>Comentario</b>
PU_001			
PU_002			
PU_003			

Cuadro 4.5 Formato de las pruebas

<b>NOMBRE DEL PROYECTO: SIAPA</b>			
<b>NOMBRE DEL COMPONENTE O UNIDAD LÓGICA A PROBAR: Catálogos del sistema</b>			
<b>VERSIÓN DEL PROGRAMA: 1.1</b>			
<b>NOMBRE DEL PROGRAMADOR: Edgardo Arteaga</b>			
<b>FECHA: 15/12/2008</b>			
<b>Correlativo</b>	<b>Descripción de la prueba</b>	<b>Condiciones especiales</b>	<b>Comentario</b>
PU_001	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Grupos de Persona		<b>No Satisfactorio</b> La forma no permite ingresar nuevos registros
PU_002	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Tipos de Persona	Debe existir Grupos de Persona	<b>Satisfactorio</b>
PU_003	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Gestión de Personas Naturales	Debe existir Tipos de persona	<b>Satisfactorio</b>
PU_004	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Gestión de Zonas		<b>Satisfactorio</b>

PU_005	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Gestión de Cooperativas	Debe existir Medios de Contacto, Tipos de Documentos, Gestión de Zonas	<b>Satisfactorio</b>
PU_006	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Gestión de Estanques		<b>Satisfactorio</b>
PU_007	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo de Medios de Contacto		<b>Satisfactorio</b>
PU_008	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Tipo de Documentos		<b>Satisfactorio</b>
PU_009	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Unidades de Medida		<b>Satisfactorio</b>
PU_010	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo tipos de impuestos		<b>Satisfactorio</b>
PU_011	Verificar que cargue imágenes en el visor de imágenes		<b>Satisfactorio</b>
PU_012	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Fases del Ciclo Productivo		<b>Satisfactorio</b>
PU_013	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Gestión de Parámetros		<b>Satisfactorio</b>
PU_014	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Transporte		<b>Satisfactorio</b>
PU_015	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Grupos de Clientes		<b>Satisfactorio</b>
PU_016	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Tipos de Clientes	Debe Existir Grupos de Clientes	<b>Satisfactorio</b>
PU_017	Verificar el ingreso, modificación y eliminación del catalogo Gestión de Clientes	Debe existir tipos de clientes, Medios de Contacto, tipos de Documentos, Tipos de Impuesto	<b>Satisfactorio</b>

**Cuadro 4.6 Ejemplo de pruebas unitarias**

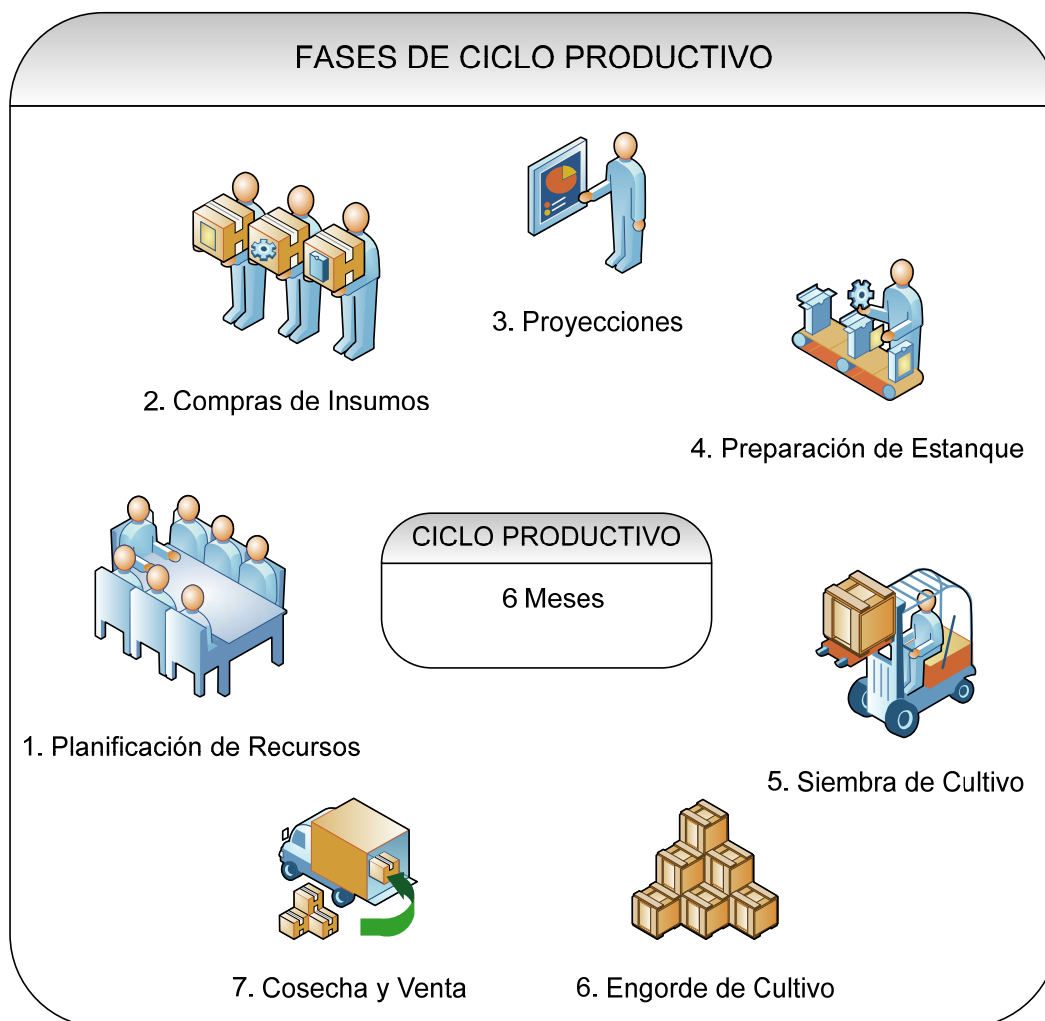
**CAPITULO V**  
**PLAN DE**  
**IMPLEMENTACIÓN**

### 5.1 INTRODUCCION

El presente plan define los lineamientos a seguir para la puesta en marcha del Sistema de Apoyo al Proceso de Acuicultura para la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC).

El plan ha sido construido para ser implementado en una cooperativa, es decir, es un modelo a seguir para cualquier cooperativa que implemente el Sistema, pero cabe destacar, que para el diseño del plan se ha tomado como base la cooperativa "29 de junio", ya que es la que mejor se adapta a los requerimientos de implementación de este plan. Además contiene los lineamientos para que el sistema se implemente en ASDEC. En las secciones que no se especifica si es para ASDEC o para la cooperativa, significa que aplica a las dos entidades.

En la siguiente figura, se muestran las fases que involucran un ciclo productivo y que se implementan en el sistema.



## 5.2 OBJETIVOS

### 5.2.1 Objetivo General

- ✓ Implementar el Sistema de Apoyo al Proceso de Acuicultura para la Asociación Salvadoreña de Desarrollo Campesino (ASDEC), en dos meses, con un monto para ASDEC de \$2,077.26 y para la Cooperativa de \$3,160.96

### 5.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Planificar las actividades para ejecutar la implementación del Sistema de Apoyo al Proceso de Acuicultura para ASDEC (SIAPA) en una cooperativa y en ASDEC.
- ✓ Determinar los recursos que serán necesarios para la implementación del Sistema.
- ✓ Definir el sistema de control para llevar a cabo las actividades del proceso de implantación del proyecto.

## 5.3 FASES DEL PLAN

La implementación del Sistema se desarrollará en varias fases, especificando las actividades correspondientes, como se muestra a continuación:

### 5.3.1 Preparación

#### 5.3.1.1 Objetivos

- ✓ Dar a conocer a los diferentes usuarios del sistema la implementación del proyecto, para lograr el soporte necesario en el proceso.
- ✓ Gestionar los recursos disponibles y requeridos para llevar a cabo la implantación del sistema.

#### 5.3.1.2 Tareas

- ✓ **Preparación del Entorno.** Se debe seleccionar o contratar el personal para desempeñar los siguientes puestos.
  - Administrador del Sistema. Será la persona responsable de la configuración e instalación del sistema.
  - Digitador. Persona encargado de operar el sistema.
- ✓ **Gestión de Recursos.** Preparar los recursos a utilizar para la implementación, verificando si se tienen disponibles o se tendrán que adquirir.

## 5.3.2 Instalación y Acondicionamiento

### 5.3.2.1 Objetivos

- ✓ Llevar a cabo el acondicionamiento del espacio de operación del sistema.
- ✓ Revisar que el equipo a utilizar para instalar las herramientas, cumpla con los requerimientos establecidos en este plan o en el manual de instalación.
- ✓ Instalar el software necesario para poder poner en funcionamiento el sistema.

### 5.3.2.2 Tareas

- ✓ **Acondicionamiento del espacio físico.** Se debe ver el espacio físico donde se colocará el equipo y los elementos necesarios para la arquitectura definida y la seguridad del mismo.
- ✓ **Revisión del hardware.** Comprobar que el hardware destinado para la instalación de las herramientas, cumpla por lo menos con los requisitos mínimos.
- ✓ **Instalación del Software.** Este se define para ASDEC que trabajará en una arquitectura cliente-servidor y para las cooperativas que operarán en la arquitectura Stand-Alone. Los elementos a considerar son los siguientes:

#### **ASDEC (Cliente-Servidor)**

- Instalación y creación de la base de datos Oracle 10g Release 2 en el servidor.
- Instalación y configuración de Oracle SQL Developer en el servidor.
- Instalación del Runtime de Oracle Forms en el cliente.
- Instalación del aplicativo en el cliente.

#### **Cooperativa (Stand-Alone)**

- Instalación del Runtime de Oracle Forms en el cliente.
- Instalación de la base de datos Oracle 10g Express.
- Creación de la base de datos.
- Instalación del aplicativo.

## 5.3.3 Pruebas

### 5.3.3.1 Objetivos

- ✓ Inicializar la aplicación con los datos requeridos; y realizar una serie de pruebas sobre el sistema para identificar y solucionar posibles problemas de conexión, inconsistencia de datos, validaciones erróneas, etc.

### 5.3.3.2 Tareas

- ✓ **Realización de pruebas.** Se realizarán las siguientes:

- Se harán pruebas de ingreso a la aplicación y de conexión a la base.
- Se verificará que los catálogos iniciales se cargaron correctamente.
- En general se verificará que todos los elementos instalados funcionen correctamente.

### 5.3.4 Capacitación de Usuarios

#### 5.3.4.1 Objetivos

- ✓ Preparar el material necesario para llevar a cabo las capacitaciones de los usuarios.
- ✓ Realizar las capacitaciones de los diferentes usuarios que utilizarán el sistema.

#### 5.3.4.2 Tareas

- ✓ **Planificación de capacitaciones.** Verificar la existencia y disponibilidad de los recursos necesarios para este fin. Esta tarea se subdivide de la siguiente forma:
  - Preparación del material didáctico y del equipo informático necesario para impartir las capacitaciones.
  - Reproducción de los materiales a utilizar, como el manual de usuario, plan de implementación, etc.
  - Organización de los grupos a capacitar, en función de las actividades a realizar en el sistema.
  
- ✓ **Ejecución de las capacitaciones.** Las capacitaciones se llevarán a cabo a medida se inicie el proceso de implementación en la cooperativa. Se realizarán las que se muestran en el cuadro 5.1 y las impartirá el Administrador del Sistema de ASDEC:

Tipos de Usuarios	No. De Personas	No. De Capacitaciones	Duración por capacitación (Horas)
<b>Para ASDEC</b>			
Usuarios del Sistema	2	2	8
<b>Para la Cooperativa</b>			
Administrador del Sistema	1	1	4
Usuarios del Sistema	2	2	8

Cuadro 5.1 Número de Capacitaciones a los usuarios

- **Temas y tiempos de capacitación.** En base a las funcionalidades del sistema y de la experiencia del grupo de trabajo se estiman los siguientes tiempos de capacitación. **Capacitación del Administrador del Sistema.** Los temas a impartir para la capacitación se presentan en el cuadro 5.2



Temas	Opciones	Duración
Introducción al entorno del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso al sistema</li> <li>✓ Introducción al entorno del sistema</li> <li>✓ Salida del Software</li> <li>✓ Administración de la cuenta de usuario</li> </ul>	1 hora
Administración de la Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, Consulta, Modificación y Eliminación de: Usuarios, Roles, Objetos.</li> <li>✓ Asignación de usuarios, objetos, permisos y usuarios a roles.</li> </ul>	1 horas
Catálogos de cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión de los catálogos, Cooperativas, Estanques y Zonas.</li> </ul>	0.5 Hora
Simulación y proyecciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elementos a considerar para el mantenimiento.</li> </ul>	1 hora
Mecanismo de Importación y Exportación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consideraciones a tomar en cuenta</li> </ul>	0.5 hora
<b>Total</b>		<b>4 horas</b>

Cuadro 5.2 Temario para capacitación del Administrador del Sistema

**Capacitación de los usuarios del Sistema.** Los temas a impartir para esta capacitación, se presentan en el cuadro 5.3

Temas	Opciones	Duración
Introducción al entorno del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso al sistema</li> <li>✓ Introducción al entorno del sistema</li> <li>✓ Salida del Software</li> <li>✓ Gestión de la cuenta de usuario</li> </ul>	1 hora
Catálogos de administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: Personas Naturales, Tipos de Documentos, Unidades de Medida, Tipos de Impuestos.</li> </ul>	2 horas
Gestión del Ciclo Productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: Fases del Ciclo, ciclo productivo, parámetros.</li> <li>✓ Realizar Consultas.</li> <li>✓ Imprimir reportes del ciclo.</li> </ul>	2 horas
Gestión del Inventario	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: Bodegas, Artículos</li> <li>✓ Realizar Consultas.</li> <li>✓ Imprimir reportes de inventario</li> </ul>	1 hora
Gestión de la Fase de Planificación de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: planificación de compras, planificación de recurso humano.</li> <li>✓ Realizar Consultas.</li> <li>✓ Imprimir reportes de planificación.</li> </ul>	2 horas

Temas	Opciones	Duración
Gestión de la Fase de compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: proveedores, cotizaciones, compras.</li> <li>✓ Realizar Consultas.</li> <li>✓ Imprimir reportes de compras</li> </ul>	2 horas
Gestión de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación, consulta y eliminación de: contactos de clientes, tipos de clientes, clientes, tipos de ventas, ventas y pagos.</li> <li>✓ Realizar Consultas.</li> <li>✓ Imprimir reportes de inventario</li> </ul>	2 horas
Simulación y proyecciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generar simulaciones</li> <li>✓ Generar proyecciones</li> </ul>	2 horas
Gestión de la Base de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adición, modificación y consulta de temas de la base de conocimiento.</li> <li>✓ Consultas de soluciones.</li> <li>✓ Imprimir soluciones.</li> </ul>	2 horas
Importación y exportación de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Importación de información</li> <li>✓ Exportación de información</li> </ul>	1 hora
Práctica de las opciones vistas en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Practicar en las opciones del sistema que se han capacitado, para evaluar el nivel de asimilación.</li> </ul>	3 horas
<b>Total</b>		<b>20 horas</b>

Cuadro 5.3 Temario para la capacitación de usuarios del Sistema

- **Calendarización de las capacitaciones.** En el cuadro 5.4 se presenta el horario en que se impartirán las capacitaciones, definiendo el coordinador del proyecto las fechas de realización.

Usuarios	Día	Fecha	Horario
ASDEC			
Director Ejecutivo y Asistente Técnico	1	26/03/2009	8:00 a.m. – 12:00 p.m. 1:00 p.m. – 5:00 p.m.
	2	27/03/2009	8:00 a.m. – 12:00 p.m. 1:00 p.m. – 5:00 p.m.
Cooperativa			
Administrador del Sistema	1	01/04/2009	8:00 a.m. – 12:00 p.m.
Asistente Técnico y Digitador	1	02/04/2009	8:00 a.m. – 12:00 p.m. 1:00 p.m. – 5:00 p.m.
	2	03/04/2009	8:00 a.m. – 12:00 p.m. 1:00 p.m. – 5:00 p.m.

Cuadro 5.4 Horario para capacitaciones

### 5.3.5 Ejecución de la Implementación

#### 5.3.5.1 Objetivos

- ✓ Restaurar la aplicación con los datos reales para dejar el sistema a disposición de los usuarios.
- ✓ Verificar que los datos restaurados del sistema son correctos para iniciar la introducción de los datos reales.
- ✓ Establecer el periodo de la implementación del sistema.

#### 5.3.5.2 Tareas

- ✓ **Carga inicial.** Registrar la información del ciclo productivo más reciente, esto es para las cooperativas.
- ✓ **Conversión del sistema:** Se debe llevar a cabo la conversión del sistema actual que se utiliza para implementar el nuevo sistema, esto se realizará de la siguiente forma:

##### ASDEC

- **Operación paralela.** Debe existir un punto de convergencia en el cual el mecanismo actual y SIAPA trabajen en forma paralela para que se pueda verificar la eficiencia y calidad del nuevo sistema, y que las personas que operen el sistema se familiaricen con el. Se recomienda que el período sea de 2 meses, ya que es el tiempo suficiente para cubrir lo que dura un ciclo productivo para y ver el comportamiento del sistema en todas las fases de este.
- **Análisis de los resultados:** Se ha de obtener las salidas que el sistema ha de presentar. Consultas y reportes de las fases del ciclo productivo, a fin de validar estos contra los datos obtenidos en la hoja electrónica de Excel.

##### COOPERATIVAS

- **Reemplazo.** En las cooperativas se trabajará directamente con el sistema.
- **Análisis de los resultados:** Se ha de obtener los resultados esperados: Reportes y Consultas de las fases del ciclo productivo.

### 5.4 ESPECIFICACION DE RECURSOS

Para llevar a cabo la implantación de un proyecto es necesario definir los recursos que serán utilizados en las actividades a desarrollar. Se especifica el recurso técnico, humano, material y de información, con el respectivo costo si se requiere.

#### 5.4.1 Recurso Técnico

El recurso técnico a considerar en este apartado es el hardware y el software necesario para llevar a cabo la implementación del proyecto y su costo en caso que se tenga que adquirir. Se describe para ASDEC y las cooperativas.

### 5.4.1.1 ASDEC (Arquitectura Cliente-Servidor)

Las especificaciones técnicas de hardware y software para el servidor se presentan en el cuadro 5.5

<b>Especificación de Hardware del Servidor<sup>85</sup></b>	
<b>Especificación</b>	<b>Característica</b>
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Opteron doble núcleo 2.0GHz, 2x1MB Cache
Procesador	AMD Opteron doble núcleo, 2.0 Ghz 2x1MB Cache
Memoria	DDR2 de 2GB, DDR2, 667MHz, 2x1GB, Dual Ranked DIMMs
Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
Disco Duro	Disco duro SATA 160GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Dispositivo Óptico	16X SATA DVD Drive
Unidad de Floppy	Sin unidad de disquete
Teclado	Keyboard, USB, Latin American
Mouse	Mouse mecánico de dos botones, con conexión USB
UPS	Conexiones para multicomputadores, 1100VA, 660 Watts o superior
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Ubuntu 8.04 Hardy Heron
Area de Intercambio	Swap
Ram Hasta 1024 MB	2 veces el tamaño de la Ram
Entre 1024 y 2048	1.5 veces el tamaño de Ram
Entre 2049 y 8192	Igual al tamaño de Ram
<b>Gestor de Base de Datos</b>	
Database	Oracle 10g Realease 2 para Linux
Herramienta	Oracle SQL Developer para Linux

Cuadro 5.5 Especificaciones técnicas del servidor

Las especificaciones técnicas de hardware y software para el cliente se presentan en el cuadro 5.6.

<b>Especificaciones del Cliente</b>	
<b>Especificación</b>	<b>Característica</b>
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Athlon 2.0Ghz o superior
Memoria	512 MB
Disco Duro	80 GB
Espacio en Disco	1 GB
Dispositivo Óptico	DVD ROM 24X o superior
Resolución del monitor	1024x768
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Windows XP o superior
Plataforma de ejecución	Oracle Developer Runtime 6

<sup>85</sup> <http://configure.la.dell.com/dellstore/config.aspx?c=sv&cs=svbsdt1&fb=1&l=es&oc=PT105BLA&s=bsd>

Especificaciones del Cliente	
Especificación	Característica
<b>Hardware</b>	
Software Varios	Antivirus, Adobe Acrobat Reader 6 o superior

Cuadro 5.6 Especificaciones técnicas del cliente

### Costo del equipo a adquirir

Estos precios pueden variar, según la fecha de adquisición.

Elemento	Costo(\$)
Computadora	811.34 <sup>86</sup>
UPS	56.50 <sup>87</sup>
<b>Total</b>	<b>867.84</b>

#### 5.4.1.2 Cooperativas (Arquitectura Stand-Alone)

Las especificaciones técnicas del equipo informático y del software, para la arquitectura Stand-Alone se presenta en el cuadro 5.7.

Especificaciones para Arquitectura Stand-Alone	
Especificación	Característica
<b>Hardware</b>	
Procesador	AMD Athlon 2.0Ghz o superior
Memoria	128 MB
Disco Duro	80 GB
Espacio en Disco	2 GB
Dispositivo Óptico	DVD ROM 24X o superior
UPS	350VA 210 Watts o superior
Resolución del monitor	1024x768
<b>Software</b>	
Sistema Operativo	Windows XP o superior
Gestor de base de datos	Oracle 10g Release 2 Express Edition
Plataforma de ejecución	Oracle Developer Runtime 6
Software Varios	Antivirus, Adobe Acrobat Reader 6 o superior

Cuadro 5.7 Especificaciones técnicas de la arquitectura Stand-Alone

<sup>86</sup> Costo consultado en:

<http://www1.la.dell.com/content/products/features.aspx/inspndt?c=sv&cs=svdhs1&l=es&s=dhs&-ck=mn>

<sup>87</sup><http://store.officedepot.com.sv/OnlineStore/BrowseDepartment.do?criteria=DE=3,SD=7,&flagName=PERIFERICOS&flagTotal=279>

### Costo del equipo a adquirir

Estos precios pueden variar, según la fecha de adquisición.

Elemento	Costo(\$)
Computadora	496.07
UPS	56.50
<b>Total</b>	<b>552.57</b>

### 5.4.2 Recurso Humano

El recurso humano necesario para llevar a cabo la implementación del proyecto, se detalla para ASDEC y la Cooperativa en el cuadro 5.8

Personal	Cantidad
<b>Cooperativa</b>	
Coordinador del Proyecto	1
Administrador de Sistema	1
Digitador	1
Asistente Técnico	1
<b>ASDEC</b>	
Director Ejecutivo	1
Administrador de Sistema	1

**Cuadro 5.8 Recurso humano para la implementación**

El Asistente Técnico, está dentro del personal de planta con el que cuenta la cooperativa y el Director Ejecutivo en ASDEC. En el cuadro 5.9 y 5.10 se presenta el personal a contratar en ASDEC y en la Cooperativa, con su respectivo costo.

Personal	Salario Mensual(\$) <sup>88</sup>	Tiempo de Contratación	Costo (\$)
Administrador de Sistema	500.00	2 meses	1,000.00
<b>Total</b>			<b>1,000.00</b>

**Cuadro 5.9 Personal a contratar en ASDEC**

**Nota:** se recomienda que el administrador del sistema, después de la implementación sea contratado de planta en la institución.

<sup>88</sup> Los salarios han sido establecidos, de acuerdo a la experiencia de trabajo del grupo desarrollador.

Personal	Salario Mensual(\$)	Tiempo de Contratación	Costo (\$)
Coordinador del Proyecto	500.00	2 meses	1,000.00
Administrador de Sistema	400.00	2 meses	800.00
Digitador	250.00	2 meses	500.00
<b>Total</b>			<b>2,300.00</b>

Cuadro 5.10 Personal a Contratar en la Cooperativa

**Nota:** se recomienda que se contrate el digitador después de la implementación, para que siga alimentando el sistema.

### 5.4.2.1 Estructura Organizativa

En la figura 5.1 se presenta la estructura organizativa que se tendrá para la implementación del proyecto, definiendo así las líneas de mando a seguir en el desarrollo de las actividades.

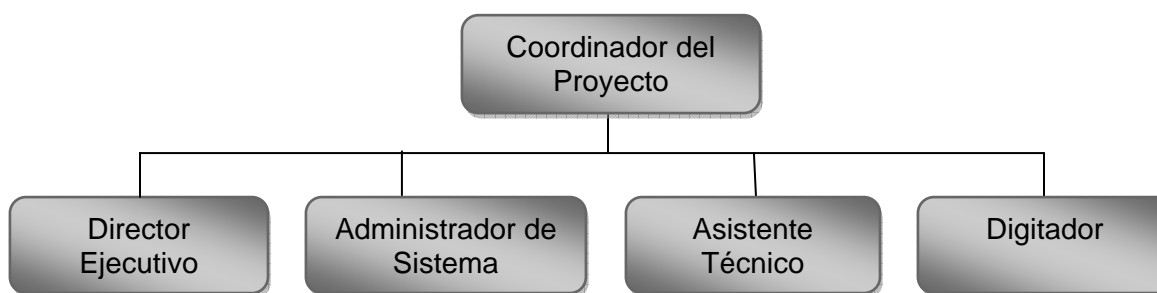


Figura 5.1 Estructura Organizativa

### 5.4.2.2 Descripción de los roles del recurso humano

<b>Nombre</b>	Coordinador del Proyecto
<b>Objetivo</b>	Supervisar que la implantación del proyecto se realice de acuerdo a la programación establecida.
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel académico: Lic. en Gerencia Informática o carreras a fines.</li> <li>✓ Experiencia: 2 años como mínimo laborando en puestos similares.</li> <li>✓ Conocimientos y habilidades:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimientos sobre administración de proyectos informáticos</li> <li>▪ Capacidad para toma de decisiones</li> <li>▪ Facilidad de expresión</li> <li>▪ Habilidad para dirigir personal</li> </ul> </li> </ul>
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratar los servicios profesionales del personal a contratar para la implementación.</li> <li>✓ Gestionar la disponibilidad de los recursos a utilizar para llevar a cabo la implantación del proyecto.</li> </ul>

<b>Nombre</b>	Coordinador del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informar al personal bajo su cargo sobre cualquier eventualidad que se presente.</li> <li>✓ Servir de apoyo en las capacitaciones de los usuarios.</li> <li>✓ Controlar periódicamente el grado de avance de las actividades.</li> <li>✓ Definir medidas de contingencia que permitan solventar problemas que se presenten durante la implantación del proyecto.</li> </ul>

<b>Nombre</b>	Administrador del Sistema
<b>Objetivo</b>	Ejecutar la implantación del proyecto de acuerdo a la programación de las actividades establecidas.
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel académico: Lic. en ciencias de la computación o Ing. de sistemas informáticos.</li> <li>✓ Experiencia: 1 año como mínimo laborando en puestos similares.</li> <li>✓ Conocimientos y habilidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento sobre bases de datos Oracle</li> <li>▪ Conocimientos de Oracle Developer Forms and Reports</li> <li>▪ Conocimientos básicos de Linux</li> <li>▪ Conocimiento de PL/SQL</li> <li>▪ Facilidad de expresión</li> <li>▪ Conocimientos básico sobre el idioma ingles</li> </ul> </li> </ul>
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar y seleccionar el recurso técnico a adquirir</li> <li>✓ Verificar el buen funcionamiento del recurso técnico</li> <li>✓ Instalar, configurar y administrar la base de datos</li> <li>✓ Instalar Oracle Developer Runtime</li> <li>✓ Instalar y administrar el aplicativo</li> <li>✓ Instruirse en el manejo del sistema para impartir la capacitación a los usuarios.</li> <li>✓ Diseñar las estrategias a seguir para impartir la capacitación al personal que utilizara el sistema.</li> </ul>

<b>Nombre</b>	Digitador
<b>Objetivo</b>	Operar el sistema, alimentándolo de la información resultante en las fases del ciclo productivo y generando los reportes requeridos.
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel académico: Bachillerato</li> <li>✓ Experiencia: 1 año laborando en puestos similares.</li> <li>✓ Conocimientos y habilidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimientos de Windows XP o superior</li> <li>▪ Conocimientos de paquetes ofimáticos (Word, Excel)</li> <li>▪ Conocimientos básicos de internet.</li> <li>▪ Facilidad de aprendizaje</li> </ul> </li> </ul>
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar la información resultante de las fases del ciclo productivo.</li> <li>✓ Generar reportes cuando estos sean requeridos.</li> <li>✓ Generar respaldos de la información.</li> <li>✓ Exportar e importar información</li> <li>✓ Enviar información por correo electrónico.</li> </ul>



### 5.4.3 Materiales

El material requerido para llevar a cabo la implantación del proyecto es básicamente el que se utilizará para impartir las capacitaciones a los usuarios y para ejercer el sistema de control. En el cuadro 5.11 se presentan los materiales a utilizar en ASDEC y el 5.12 en la cooperativa.

Se considera que el costo de copia por página es de \$0.03 y el Costo por anillado: US\$1.75

Cantidad	Descripción	No. páginas	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
1	Plan de implantación	23	2.44	2.44
1	Manual de instalación	59	3.52	3.52
1	Manual técnico	88	4.39	4.39
1	Manual de usuario Administrador	22	2.41	2.41
2	Manual de usuario	71	3.88	7.76
1	Instructivo de formularios de control	2	0.03	0.06
<b>Total</b>				<b>\$20.58</b>

Cuadro 5.11 Materiales a utilizar en la implementación para ASDEC

Cantidad	Descripción	No. páginas	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
1	Plan de implantación	23	2.44	2.44
1	Manual de instalación	59	3.52	3.52
1	Manual técnico	88	4.39	4.39
1	Manual de usuario Administrador	22	2.41	2.41
2	Manual de usuario	71	3.88	7.76
1	Instructivo de formularios de control	2	0.03	0.06
25	Formularios de control	25	0.03	0.75
<b>Total</b>				<b>\$21.33</b>

Cuadro 5.12 Materiales a utilizar en la implantación para la cooperativa

### 5.4.4 Recurso de Información

Las cooperativas deben contar como requisito para implementar el sistema, con la información completa del ciclo productivo más reciente a la ejecución de la implementación.

### 5.4.5 Costo del Proyecto de Implementación

Los costos estimados para la implantación del proyecto se han calculado para 2 meses, tiempo en cual se habrá finalizado la puesta en marcha del sistema. En el cuadro 5.13 y 5.14 se presentan los costos para ASDEC y para la Cooperativa respectivamente.

RECURSO	COSTO (\$)
Técnico	867.84
Humano	1,000.00

RECURSO	COSTO (\$)
Materiales	20.58
<b>Subtotal</b>	<b>1,888.42</b>
Imprevistos (10%)	188.84
<b>Total</b>	<b>2,077.26</b>

Cuadro 5.13 Costos de los recursos para la implantación en ASDEC

RECURSO	COSTO (\$)
Técnico	552.57
Humano	2,300.00
Materiales	21.33
<b>Subtotal</b>	<b>2,873.60</b>
Imprevistos (10%)	287.36
<b>Total</b>	<b>3,160.96</b>

Cuadro 5.14 Costos de los recursos para la implantación en ASDEC

## 5.5 PROGRAMACION DE LA IMPLEMENTACION

A continuación se presenta la programación de las actividades a realizar en el proceso de implementación del sistema y los recursos asociados a estas.

No.	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	RECURSOS
<b>1.</b>	<b>IMPLEMENTACION</b>	<b>41</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Preparación</b>	<b>6</b>	✓ Coordinador del Proyecto.
1.1.1.	Preparación del entorno	3	✓ 1 Plan de implantación.
1.1.2.	Gestión de recursos disponibles	3	
<b>1.2.</b>	<b>Instalación</b>	<b>4</b>	✓ Coordinador del Proyecto.
1.2.1.	Revisión del hardware	2	✓ Administrador de Sistema
1.2.2.	Instalación del software	2	✓ 1 Manual de instalación, ✓ 1 Manual técnico.
<b>1.3.</b>	<b>Pruebas</b>	<b>9</b>	✓ Coordinador del Proyecto.
1.3.1.	Realización de pruebas	9	✓ Administrador del Sistema
<b>1.4.</b>	<b>Capacitación de usuarios</b>	<b>7</b>	✓ Administrador del Sistema
1.4.1.	Planificación de las capacitaciones	2	✓ 4 Manuales de

No.	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	RECURSOS
1.4.2.	Planificación de las capacitaciones	2	usuario.
1.4.3.	Ejecución de capacitación en ASDEC	2	
<b>1.5.</b>	<b>Puesta en marcha</b>	3	✓ Coordinador del Proyecto. ✓ Administrador del Sistema ✓ Asistente Técnico ✓ Digitador
1.5.1.	Carga inicial	<b>15</b>	
1.5.2.	Conversión del sistema	6	
1.5.3.	Análisis de resultados		

### 5.6 CALENDARIZACION DE LA IMPLEMENTACION

A continuación se presenta la calendarización de las actividades a realizar en el proceso de implementación del sistema y los recursos asociados a estas.

No.	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	Fecha Inicio	Fecha Fin
<b>2.</b>	<b>IMPLEMENTACION</b>	<b>41</b>	<b>02/03/2009</b>	<b>30/04/2008</b>
<b>2.1.</b>	<b>Preparación</b>	<b>6</b>	02/03/2009	07/03/2008
2.1.1	Preparación del entorno	3	02/03/2009	04/03/2008
2.1.2	Gestión de recursos disponibles	3	05/03/2009	07/03/2008
<b>2.2.</b>	<b>Instalación</b>	<b>4</b>	09/03/2009	12/03/2008
2.2.1	Revisión del hardware	2	09/03/2009	10/03/2009
2.2.2	Instalación del software	2	11/03/2009	12/03/2009
<b>2.3.</b>	<b>Pruebas</b>	<b>9</b>	13/03/2009	21/03/2009
2.3.1	Realización de pruebas	9	13/03/2009	21/03/2009
<b>2.4.</b>	<b>Capacitación de usuarios</b>	<b>7</b>	23/03/2009	03/04/2009
2.4.1	Planificación de las capacitaciones	2	23/03/2009	25/03/2009
2.4.2	Ejecución de capacitación en ASDEC	2	26/03/2009	27/03/2009
2.4.3	Ejecución de capacitación en Cooperativa	3	01/04/2009	03/04/2008
<b>2.5.</b>	<b>Puesta en marcha</b>	<b>15</b>	20/04/2009	30/05/2009
2.5.1	Carga inicial	6	13/04/2009	18/04/2009
2.5.2	Conversión del sistema	9	21/04/2009	30/04/2009

No.	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	Fecha Inicio	Fecha Fin
2.5.3	Análisis de resultados		13/04/2009	30/04/2009

## 5.7 SISTEMA DE CONTROL

Para poder ejercer el control requerido en la implantación del proyecto se utilizarán un conjunto de formularios de evaluación, orientados a medir el avance en las diferentes actividades. Estos deberán incluir toda la información necesaria para llevar a cabo el seguimiento.

Los formularios han de ser completados totalmente por el responsable de ejecutar la actividad en la implementación del proyecto, para verificar los avances del proceso y compararlo con lo planificado y a la vez, efectuar las correcciones o adaptaciones que sean necesarias.

Estos formularios una vez han sido revisados, han de ser clasificados y almacenados de acuerdo a la actividad a la que pertenecen. Aquí también se incluyen las modificaciones realizadas durante el proceso de implantación del proyecto, como parte del control a realizar.

### 5.7.1 Formularios para el control

El grupo de formularios proporcionados están diseñados de manera sencilla y clara, con el objetivo de facilitar el uso de estos. Los formularios a utilizar son los siguientes:

- ✓ Formulario de control de actividades
- ✓ Formulario de control de gastos

Además de los formularios, se proporcionan los instructivos de cada uno para garantizar la correcta utilización de estos.

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)		
<b>Instructivo:</b>	Formulario de control de actividades	<b>No. 1</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que las actividades programadas bajo una fecha específica han sido llevadas a cabo; para determinar si existe un avance o retraso de acuerdo a lo esperado.	
INSTRUCCIONES		
<b>Elaborado por:</b>	Coordinador del Proyecto	
<b>Dirigido a:</b>	Administrador del Sistema, Asistente Técnico.	
<b>Frecuencia:</b>	Semanal	
Pasos	Descripción de instrucciones	
1	Anotar el nombre de la persona que llenó el formulario	

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)</b>	
2	Colocar la fecha de elaboración del formulario
3	Colocar la fecha inicial del período que abarca el informe
4	Colocar la fecha final del período que abarca el informe
5	Anotar el nombre del responsable de la actividad
6	Colocar el número correlativo de la actividad
7	Anotar el nombre de la actividad
8	Verificar si la actividad ha sido realizada
9	Verificar si la actividad esta pendiente
10	Anotar el número de tareas esperadas hasta el momento
11	Anotar el porcentaje representado de las tareas con respecto al total
12	Anotar el número de tareas realizadas hasta el momento
13	Anotar el porcentaje de tareas realizadas hasta el momento
14	Anotar el número de tareas pendientes hasta el momento
15	Anotar el porcentaje de tareas pendientes hasta el momento
16	Anotar el total de tareas
17	Anotar el porcentaje total obtenido
18	Colocar las observaciones respecto a anomalías encontradas en las actividades
19	Anotar el nombre de la persona que revisa el formulario
20	Anotar la fecha de revisión del formulario
21	Anotar el número de página del formulario
22	Anotar el total de páginas del formulario



<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)</b>		
<b>Instructivo:</b>	Formulario de control de gastos	<b>No. 3</b>
<b>Objetivo:</b>	Llevar el control de los diferentes gastos en los que se incurrirá al momento de realizar las diferentes actividades contempladas en la implantación del sistema.	
<b>INSTRUCCIONES</b>		
<b>Elaborado por:</b>	Coordinador del Proyecto	
<b>Dirigido a:</b>	Administrador del Sistema, Asistente Técnico.	
<b>Frecuencia:</b>	Semanal	
<b>Pasos</b>	<b>Descripción de instrucciones</b>	
1	Anotar el nombre de la persona que llenó el formulario	
2	Colocar la fecha de elaboración del formulario	
3	Colocar la fecha inicial del período que abarca el informe	
4	Colocar la fecha final del período que abarca el informe	
5	Anotar el nombre del responsable de la actividad	
6	Colocar el número correlativo de la actividad	
7	Anotar el nombre de la actividad	
8	Colocar la fecha en que se realizó la actividad	
9	Anotar el costo incurrido en la realización de dicha actividad	
10	Anotar el total de gastos en los que se ha incurrido	
11	Colocar las observaciones respecto a anomalías encontradas en las actividades	
12	Anotar el nombre de la persona que revisa el formulario	
13	Anotar la fecha de revisión del formulario	
14	Anotar el número de página del formulario	
15	Anotar el total de páginas del formulario	

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE ACUICULTURA PARA LA ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE DESARROLLO CAMPESINO (ASDEC)</b>			
<b>FORMULARIO DE CONTROL DE GASTOS</b>			<b>No. 3</b>
<b>Elaborado por:</b>	(1)		<b>Fecha elaboración:</b> (2)
<b>Período:</b>	<b>Fecha inicio:</b>	(3)	<b>Fecha fin:</b> (4)
<b>Responsable de la actividad:</b>	(5)		
No.	Nombre de la actividad	Fecha	Costo
(6)	(7)	(8)	(9)
<b>Total</b>			(10)
<b>Observaciones:</b>	(11)		
<b>Revisado por:</b>	(12)		<b>Fecha revisión:</b> (13)
<b>No. Página:</b>	(14)		<b>Total Páginas:</b> (15)



### **5.7.2 Estrategias de control**

A continuación se presentan algunas de las estrategias de control que se considerarán en el desarrollo del plan de implantación del sistema, para poder verificar la correcta aplicación del mismo. Se debe tomar en cuenta que estos no serán los únicos métodos de control, pero son los más importantes.

- ✓ Se debe tener un control personal de las diferentes actividades que se desarrollan. Esto implica verificar la forma en que se ejecutan las diferentes actividades, evaluar el desempeño de las personas que se ven involucradas en estas y el grado de eficiencia y calidad alcanzado.
- ✓ Se debe evaluar regularmente el desarrollo de las actividades de la implantación a fin de identificar los aspectos que afectan positiva y negativamente, y sacar provecho de estos en actividades futuras.
- ✓ Se requiere implementar de manera inmediata las medidas correctivas necesarias para poder mantener los estándares establecidos en el desarrollo del sistema; el encargado inmediato de la actividad será el responsable de establecer las medidas.

## CONCLUSIONES

- ✓ Como todo proyecto informático, es importante establecer claramente los requerimientos del usuario, este proyecto se facilitó debido a que el usuario tenía bien claro el objetivo principal del mismo y qué era lo que esperaba lograr. La comunicación y retroalimentación entre el grupo de desarrollo y el usuario fueron fundamentales para que estos requerimientos no se modificaran significativamente durante todo el proceso y se pudiera obtener el producto que el usuario esperaba.
- ✓ Los usuarios de ASDEC, y dueños del sistema, tomaron parte activa en la selección de las herramientas de desarrollo, de modo que se estableciera un punto neutro de interacción, entre las del conocimiento del grupo de desarrollo, y la satisfacción de las necesidades de ellos, fueron los pilares fundamentales para elegir dichas herramientas.
- ✓ Este proyecto, será el punto de partida para ASDEC, en la mecanización de sus procesos, extendiéndolo a las cooperativas asociadas a ellos, dándole un empuje a sus procesos de producción. Éste, junto a otros proyectos que se realizan en ASDEC, les da un valor agregado a ellos como institución, y al grupo de desarrollo como profesionales, que, sin estar presentes en la implementación del mismo, ha sido una labor social de gran valor.
- ✓ Como grupo de desarrollo se concluye, que el trabajo en equipo es esencial en todo proyecto; el intercambio y retroalimentación de información y conocimientos facilita de gran manera la forma de trabajar, de modo que todo grupo de desarrollo debe complementarse e integrarse con el fin último de satisfacer las necesidades de los usuarios dueños del proyecto.

## RECOMENDACIONES

Se presentan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para un mejor aprovechamiento de las funcionalidades de la aplicación es necesario leer y comprender la mejora de los procesos presentados en este documento.
- ✓ Para comenzar a ingresar la información que se generan en el negocio, es necesario crear un ciclo productivo, asociar a este las fases y la fecha de inicio de la primera fase.
- ✓ El ingreso correcto de la información y el ingreso de toda la información solicitada por el sistema, permitirá que los resultados que se procesan, produzcan resultados mas cercanos a la realidad del negocio y con esto se mejore el análisis de la información y la toma de decisiones tomando en cuenta este resultado.
- ✓ Si se modifica la estructura física de la base de datos (agregar, modificar o eliminar tabla, llave primaria, llave foránea, etc.) será necesario actualizar el modelo lógico de la base de datos, haciendo uso de la herramienta recomendada en el Capítulo IV.
- ✓ Para el buen funcionamiento de la aplicación, durante las futuras actualizaciones, es necesario mantener actualizados los scripts de instalación, para así poder tener la versión final disponible en las nuevas instalaciones.
- ✓ Al momento de implementar el sistema ya sea en ASDEC o en las cooperativas, será necesario tomar en cuenta el plan de implementación generado en este proyecto, ya que en este se especifican las actividades y recursos necesarios para la puesta en producción del sistema informático.
- ✓ Tener disponible un recurso humano con conocimientos técnicos informáticos en las herramientas utilizadas para la realización del proyecto, al momento de realizar la implementación en producción del sistema informático, ya que este será el encargado de realizar las instalaciones y configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

## GLOSARIO

### A

- ✓ **Alcalinidad:** es la medida de la capacidad tampón de una disolución acuosa, o lo que es lo mismo, la capacidad de ésta para mantener su PH estable frente a la adición de un ácido o una base.
- ✓ **Amoniaco:** El amoníaco, a temperatura ambiente, es un gas incoloro de olor muy penetrante y nauseabundo. Se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica y también se fabrica industrialmente. Se disuelve fácilmente en el agua y se evapora rápidamente. El amoníaco es producido naturalmente en el suelo por bacterias, por plantas y animales en descomposición y por desechos animales, es esencial para muchos procesos biológicos. El amoníaco es fácilmente biodegradable las plantas lo absorben con mucha facilidad eliminándolo del medio, de hecho es un nutriente muy importante para su desarrollo.
- ✓ **Arquitectura Cliente Servidor:** consiste básicamente en un programa, “el cliente”, realiza peticiones a otro programa, “el servidor” que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.
- ✓ **Arquitectura Stand Alone:** es un tipo de instalación independiente de cualquier entidad externa, es decir, que la base y la aplicación están en una misma equipo informático, de modo que puede valerse por sí solo.

### B

- ✓ **Base de Conocimientos:** es un tipo especial de base de datos para la gestión del conocimiento. Provee los medios para la recolección, organización y recuperación computarizada de conocimiento.
- ✓ **Biomasa:** Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.

### C

- ✓ **Cultivo intensivo:** Sistema de producción que busca una elevada producción en el menor espacio y de la manera más rápida posible.
- ✓ **Cultivo extensivo:** Es el sistema de producción en el que la intervención del hombre es mínima, reduciéndose prácticamente a dos funciones: captura de poslarvas y/o alevines y despesque de adultos una vez alcanzada la talla comercial.

- ✓ **Cultivo semi-intensivo:** Se caracteriza por: administración de alimento, adición paralela y controlada de alevines y renovación del agua.

## D

- ✓ **Diagrama de Causa y Efecto:** Es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado. Es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.
- ✓ **Diseño físico:** El diseño físico es el proceso de producir la descripción de la implementación de la base de datos en memoria secundaria: estructuras de almacenamiento y métodos de acceso que garanticen un acceso eficiente a los datos.
- ✓ **Diseño lógico:** El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo de base de datos específico, independiente del Sistema de Gestión de Bases de Datos concreto que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física.

## E

- ✓ **Enfoque se sistema:**
  - Según Gerez & Grijalva:** Es una técnica nueva que combina en forma efectiva la aplicación de conocimientos de otras disciplinas a la solución de problemas que envuelven relaciones complejas entre diversos componentes. Un aspecto importante del enfoque de sistemas es su aplicación al desarrollo y empleo de nuevas tecnologías tan pronto como consideraciones técnicas y económicas lo permitan. El enfoque de sistemas difiere del diseño convencional en la mayor generalidad de su metodología.
- ✓ **Entrevista:** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Pasos que debe tener la observación:
  - Determinar el objeto, situación, caso, etc. (que se va a observar)
  - Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar)
  - Determinar la forma con que se van a registrar los datos
  - Observar cuidadosa y críticamente
  - Registrar los datos observados
  - Analizar e interpretar los datos

## F

- ✓ **Fitoplancton:** El plancton vegetal, denominado fitoplancton, se desarrolla en las aguas costeras del mar con luz solar y sales minerales abundantes (aguas de hasta 30 m de profundidad), dado que elaboran su alimento por fotosíntesis.

## H

- ✓ **HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control):** Es un enfoque sistemático de prevención a la seguridad alimentaria y farmacéutica que se ocupa de la seguridad física, química y biológica de los riesgos como un medio de prevención, en lugar de la inspección del producto acabado. HACCP se utiliza en la industria alimentaria para determinar los posibles riesgos para la seguridad de los alimentos, a fin de que las acciones clave, conocidos como puntos críticos de control (PCC) se pueden tomar para reducir o eliminar el riesgo de los que se materialicen esos peligros. El sistema se utiliza en todas las etapas de la producción de alimentos y la preparación de los procesos incluidos el envasado, la distribución, etc.

## I

- ✓ **In situ:** son pruebas realizadas para la determinación de las características geotécnicas de un terreno, como parte de las técnicas de reconocimiento de un reconocimiento geotécnico, constituyendo una alternativa o complemento a los ensayos de laboratorio sobre muestras extraídas del terreno.

## J

- ✓ **Jaula:** Artefacto flotante a medias aguas o de fondo donde, por medio de red, rejilla, barras o sistema de cualquier clase, se retienen especies de la fauna marina para su cultivo.

## K

- ✓ **Kardex:** El kardex es un sistema de registro y control de almacén tradicional

## L

- ✓ **Lenguaje Unificado de Modelado (UML):** Es un estándar incipiente en la industria para construir modelos orientados a objetos; se define como un lenguaje que permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software.

## M

- ✓ **Motilidad:** Capacidad que tienen los seres vivos de moverse como respuesta a determinados estímulos.
- ✓ **Modelo:** es una representación de un objeto, sistema o idea de forma diferente a la de identidad misma.

## N

- ✓ **Nitritos:** Sales del ácido nitroso. Constituyen un producto intermedio en la oxidación biológica del amoníaco a nitratos (proceso de nitrificación). El nitrito impide el transporte de oxígeno por la sangre y puede causar envenenamientos graves, e incluso mortales.

## O

- ✓ **Oxígeno:** Es el tercer elemento del universo tras el hidrógeno y el helio. Es imprescindible para las plantas y para los animales porque todos los seres vivos (salvo algunas excepciones contadas) obtienen su energía de la respiración, combinando sustancias químicas con oxígeno. Se puede obtener industrialmente mediante dos procesos: la destilación por pasos del aire líquido y electrólisis de las disoluciones alcalinas del agua.

## P

- ✓ **Plancton:** es el conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces, más abundantes hasta los 200 metros de profundidad aproximadamente. Se distingue del necton, palabra que denomina a todos los nadadores activos y del neuston, los que viven en la interface o límite con el aire.
- ✓ **Paquete:** son para organizar diagramas de casos de uso y diagramas de clase. El paquete debe mostrar el nombre del paquete y puede opcionalmente mostrar los elementos dentro del paquete en compartimientos extras.

- ✓ **Potencial de Hidrogeno (PH):** significa literalmente el peso del hidrógeno. Es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H+) en una sustancia. La acidez es una de las propiedades más importantes del agua. El agua disuelve casi todos los iones. El pH sirve como un indicador que compara algunos de los iones más solubles en agua. El pH del agua puede variar entre 0 y 14. Cuando el ph de una sustancia es mayor de 7, es una sustancia básica. Cuando el pH de una sustancia está por debajo de 7, es una sustancia ácida. Cuanto más se aleje el pH por encima o por debajo de 7, más básica o ácida será la solución.
- ✓ **PPM:** es la unidad empleada usualmente para valorar la presencia de elementos en pequeñas cantidades (traza) en una mezcla. Generalmente suele referirse a porcentajes en peso en el caso de sólidos y en volumen en el caso de gases. También se puede definir como «*la cantidad de materia contenida en una parte sobre un total de un millón de partes*».
- ✓ **Productos de la acuicultura:** los productos derivados de los animales de acuicultura, tanto si están destinados a la cría, tales como huevos y gametos, como si están destinados al consumo humano.

## R

- ✓ **Reservorio:** Un embalse de agua almacenado en un valle interceptado por una presa.
- ✓ **Requerimiento Funcional:** comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Son complementados por los requerimientos no funcionales, que se enfocan en cambio en el diseño o la implementación. Como se define en la ingeniería de requerimientos, los requerimientos funcionales establecen los comportamientos del sistema.

## S

- ✓ **Salinidad:** es el contenido de sal disuelta en un cuerpo de agua. Dicho de otra manera, es válida la expresión *salinidad* para referirse al contenido salino en suelos o en agua. El sabor salado del agua se debe a que contiene cloruro de sodio. El porcentaje que existe en los océanos es de 35 gramos por cada litro de agua. Además esta salinidad varía según la intensidad de la evaporación o el aporte de agua dulce de los ríos aumente en relación a la cantidad de agua. La acción y efecto de variar la salinidad se denomina *saladura*.
- ✓ **Semillero:** Establecimiento para preengorde y adaptación al medio natural de juveniles obtenidos en criaderos, que al destinarse al engorde se designarán como semilla.



- ✓ **Seguridad física:** describe todos aquellos aspectos tangibles que ayudan a salvaguardar los datos.
- ✓ **Seguridad lógica:** es el tipo de seguridad que considera los mecanismos intangibles de protección de datos.
- ✓ **Sistema de información (SI):** es un conjunto organizado de elementos, estos elementos son de 4 tipos: personas, datos, actividades o técnicas de trabajo y recursos materiales en general (típicamente recursos informáticos y de comunicación, aunque no tienen por qué ser de este tipo obligatoriamente). Todo ese conjunto de elementos interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos
- ✓ **Simulación:**  
Según Thomas H. Naylor y R. Bustamante: es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos periodos de tiempo.  
Según R.E. Shannon: es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema

## T

- ✓ **Trazabilidad:** significa controlar todos los pasos por los que pasa dicho producto hasta llegar al consumidor final. Se trata de controlar el origen de las materias primas, el proceso productivo, así como la distribución y ubicación del producto después de la entrega
- ✓ **Turbidez:** La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua.

## Z

- ✓ **Zooplankton:** El plancton animal, denominado zooplankton, comprende miles de especies diferentes, pertenecientes a muy diferentes grupos (protozoarios, celentéreos, gusanos, moluscos, crustáceos y peces), siendo los más importantes los protozoarios.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros:

- ✓ Análisis y Diseño estructurado y orientado a objetos de sistemas informáticos; Mac Graw Hill, 2003.  
Autores: Antonio de Amescua Seco, Juan José Cuadrado Gallego, Emilio Ernic Lafuente, Javier García Guzmán, Luis García Sánchez, Paloma Martínez Fernández, María Isabel Sánchez Segura.
- ✓ UML y Patrones, Introducción al análisis y diseño orientado a objetos; Prentice Hall.  
Autor: Graig Larman
- ✓ Fundamentos de Bases de Datos, 4ª Edición, McGraw-Hill, 2002.  
Autores: Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sundarshan

### Trabajos de graduación

- ✓ Desarrollo de un Portal Web y una Aplicación de Escritorio para la Promoción del Turismo en El Salvador. Ezequiel Antonio Chávez Moran, Felipe Ernesto Flores Requeno, Oscar Aníbal Martínez Menjivar, Oscar Armando Sánchez Alas; 2006.

### Páginas web:

- ✓ [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org) (Fuente para el glosario)
- ✓ [http://es.wikipedia.org/wiki/PL/SQL#Tipos\\_de\\_datos\\_Oracle.2FPLSQL](http://es.wikipedia.org/wiki/PL/SQL#Tipos_de_datos_Oracle.2FPLSQL)