

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



**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE EL SALVADOR, PARA EL
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

PRESENTADO POR:

**LISSETH CAROLINA ACEVEDO CHICAS
WILLIAM MEDARDO RODRIGUEZ ROSALES
CECILIA GUADALUPE SERRANO ACOSTA**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

SECRETARIA GENERAL:

LICDA. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUIN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

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 INFORMÁTICOS

Titulo

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE EL SALVADOR, PARA EL
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

PRESENTADO POR:

LISSETH CAROLINA ACEVEDO CHICAS

WILLIAM MEDARDO RODRIGUEZ ROSALES

CECILIA GUADALUPE SERRANO ACOSTA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director

MSC. ING. BLADIMIR DÍAZ CAMPOS

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 2007

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

MSC. ING. BLADIMIR DÍAZ CAMPOS

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la institución y personas que colaboraron con la realización de este trabajo de graduación, ya que sin ellos no habiéramos logrado alcanzar con éxito nuestros objetivos.

- División de Estadísticas Agropecuarias
- División de Informática del MAG

- Lic. María Angélica Hernández
- Sr. Gregorio Acosta
- Familia Acevedo Chicas
- Familia Rodríguez Alvarenga
- Familia Serrano Acosta

Y a nuestro asesor y docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador por guiarnos a la culminación de nuestra carrera.

Msc. Ing. Bladimir Díaz Campos

DEDICATORIA

*Dando siempre gracias por todo al Dios y Padre, en el nombre de
nuestro Señor Jesucristo.*

Efesios 5:20

Este trabajo de graduación se lo dedico a Dios, que con sus bendiciones he llegado a culminar una de las metas en mi vida.

A mis Padres, por todo el apoyo que ellos me brindaron, en todos los aspectos, no solamente en este proyecto, si no también en todo el desarrollo de mi carrera.

Los amo mucho...

Lisseth Carolina Acevedo Chicas

DEDICATORIA

A Dios, que ha sido mi fortaleza y me ha dado paciencia y perseverancia. Cada día ha sido un logro por Él.

A Tais la bella, por llenar mi vida de amor, esperanza y muchos sueños.

A Karla, por su amor, apoyo y esfuerzo.

A mi madre, por su entrega y sobre todo, por creer siempre en mí.

A mi padre, por su esfuerzo y por enseñarme a andar en la vida.

Medardo.

DEDICATORIA

Dedico en primer lugar este trabajo a Dios por darnos la vida, las oportunidades y ánimo de seguir adelante, que gracias a sus bendiciones he llegado a culminar una de las metas en mi vida.

A mis padres Noé de Jesús Serrano y Dolores Edelmira Acosta por darme su confianza y apoyo incondicional desde siempre en las actividades que he emprendido, sin ellos mi carrera y este trabajo que representa el último paso para obtener el título universitario no hubiese sido posible.

Cecilia Guadalupe Serrano Acosta

CONTENIDO

CAPITULO 1

PROBLEMÁTICA Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN	4
1.1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	7
1.3.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL	10
1.3.1.3 SITUACIÓN ENCONTRADA	12
1.3.1.4 SITUACION PROPUESTA	14
1.3.2 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	15
1.3.3 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO.....	15
1.3.4 DIAGRAMA DE PARETO.....	16
1.3.5 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	21
1.4 IMPORTANCIA	21
1.5 JUSTIFICACIÓN	23
1.6 ALCANCES	25
1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	26
1.8 PRESUPUESTO	27
1.9 RESUMEN DE FACTIBILIDADES	28
1.10 CONCLUSIONES	29

CAPITULO 2

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	30
2.1 INTRODUCCIÓN	32
2.2 OBJETIVOS	33
OBJETIVO GENERAL.....	33
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
2.3 REQUERIMIENTOS INFORMATICOS	34
2.3.1 ENFOQUE DE SISTEMAS.....	34
2.3.1.1 MODELO DE SISTEMAS PARA EL SISTEMA ENCONTRADO	35
2.3.1.2 MODELO DE SISTEMAS PARA SIGECPA	36
2.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS	37
2.3.2.1 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA ENCONTRADO	37
2.3.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA	38
2.3.2.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA LOGICO PROPUESTO	39
2.3.2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO PROPUESTO	40
2.3.2.5 ESQUEMA JERARQUICO	41
2.3.2.6 DIAGRAMA DE CONTEXTO FISICO PROPUESTO	42

2.3.2.7 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS FISICO PROPUESTO	43
2.3.3 ENTIDADES EXTERNAS Y SALIDAS DEL SISTEMA.....	44
2.3.3.1 ENTIDADES EXTERNAS.....	44
2.3.3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACION (SALIDAS)	46
2.3.4 DICCIONARIO DE DATOS.....	52
2.3.4.1 PROCESOS	52
2.3.4.2 FLUJOS DE DATOS	52
2.3.4.3 ESTRUCTURAS DE DATOS	53
2.3.4.4 ELEMENTOS DE DATOS	54
2.3.4.5 ALMACENES DE DATOS	55
2.3.5 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.....	55
2.3.5.1 REQUERIMIENTOS LEGALES	55
2.3.5.2 RECURSOS TECNOLOGICOS	56
2.3.5.3 EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS	57
2.3.5.4 COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO	58
2.4 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	60
2.4.1 MEDIO AMBIENTALES.....	60
2.4.2 REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS.....	60
2.4.2.1 EQUIPO MINIMO PARA QUE OPERE SIGECPA	60
2.4.2.2 EQUIPO RECOMENDABLE PARA LOS USUARIOS DE SIGECPA	61
2.4.3 ESPACIO EN DISCO REQUERIDO POR LOS DATOS.....	61
2.4.3.1 REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA EL SOFTWARE	62
2.4.3.2 REQUERIMIENTO DE ESPACIO TOTAL PARA LA OPERATIVIDAD DE SIGECPA	62
2.4.4 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS.....	63
2.4.5 REQUERIMIENTOS HUMANOS.....	63
2.4.6 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	64
2.4.6.1 SEGURIDAD FÍSICA	64
2.4.6.2 SEGURIDAD LÓGICA	64
2.5 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	69
2.6 CONCLUSIONES	70
CAPITULO 3	
DISEÑO	71
3.1 INTRODUCCIÓN	72
3.2 OBJETIVOS	73
OBJETIVO GENERAL.....	73
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	73
3.3 ESTANDARES PARA EL DISEÑO	74
3.3.1 ESTÁNDARES DE SALIDAS DEL SISTEMA (PANTALLA O IMPRESOS).....	74
3.3.2 ESTÁNDARES DE ENTRADAS DEL SISTEMA.....	76
3.3.3 ESTÁNDARES PARA LA BASE DE DATOS.....	79
3.3.4 ESTÁNDARES PARA LA PROGRAMACIÓN.....	80
3.3.5 ESTANDARES PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA.....	81
3.4 ESPECIFICACIONES DISEÑO DE SALIDAS	81
3.4.1 REPORTES EN PAPEL O PANTALLA.....	81
3.5 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PANTALLAS DE ENTRADA	85
3.5.1 PARÁMETROS.....	85
3.5.2 PANTALLA LOGIN.....	86
3.5.3 PANTALLAS DE CAPTURA CPPA.....	87
3.5.4 PANTALLAS DE CAPTURA DE DATOS PVP.....	88
3.5.5 PANTALLAS MAESTROS.....	89

3.5.6 MENSAJES DEL SISTEMA	91
3.5.7 MENU PRINCIPAL DE SIGECPA	92
3.5.8 REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DE COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA95	
3.6 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	100
3.6.1 MODELO CONCEPTUAL	100
3.6.2 MODELO FISICO	101
3.6.3 DESCRIPCION DE LAS TABLAS	101
3.7 ESPECIFICACIONES DE PROGRAMACIÓN.....	102
3.7.1 ESPAÑOL ESTRUCTURADO	102
3.7.2 SCRIPT DE LA BASE DE DATOS.....	104
3.8. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	105
3.8.1 DISEÑO DEL PROCESO GENERAL DEL SISTEMA	105
3.8.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA	106
3.8.3 VISTA CONCEPTUAL.....	106
3.8.4 VISTA LÓGICA.....	106
3.8.5 VISTA FÍSICA.....	106
3.8.6 DISTRIBUCIÓN FÍSICA	112
3.9 CONCLUSIONES	113
CAPITULO 4	
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	114
4.1 INTRODUCCIÓN	115
4.2 OBJETIVO DEL PLAN DE IMPLEMENTACION.....	116
4.3 MARCO REFERENCIAL	117
4.3.1 PLANIFICACIÓN	117
4.3.2 SUB SISTEMAS PARA LA IMPLEMENTACION	120
4.3.2.1 SUBSISTEMA DE CONFIGURACION DEL SOFTWARE A UTILIZAR.	122
4.3.2.2 SUBSISTEMA DE INSTALACION, CONFIGURACION Y PRUEBAS DE SIGECPA	123
4.3.2.3 SUBSISTEMA DE CAPACITACION.....	124
4.4 DETALLE Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS A LAS ACTIVIDADES DE LA	
IMPLEMENTACIÓN	126
4.4.1 CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES	126
4.4.2 RECURSO HUMANO.....	127
4.5 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.....	129
4.5.1 DIAGRAMA GANTT DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA	129
4.5.2 DIAGRAMA PERT GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA	130
4.5.3 TIEMPOS DE DURACION DE LAS ACTIVIDADES Y DETERMINACION DE LA RUTA CRÍTICA.130	
4.5.4 PROGRAMACION ECONOMICA Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS.....	133
4. 6 INFORMACION Y CONTROL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	137
4.6.1 CANALES DE COMUNICACIÓN A TENER EN LA IMPLEMENTACION	137
4.6.2 FLUJOS DE INFORMACION	138
4.6.3 DOCUMENTOS A UTILIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	150
4.7 CONCLUSIONES	151
BIBLIOGRAFÍA	152
GLOSARIO TÉCNICO.....	155

PROBLEMÁTICA Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	7
1.3.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL	10
1.3.1.3 SITUACIÓN ENCONTRADA	12
1.3.1.4 SITUACION PROPUESTA.....	14
1.3.2 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	15
1.3.3 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO	15
1.3.4 DIAGRAMA DE PARETO.....	16
1.3.5 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	21
1.4 IMPORTANCIA.....	21
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	23
1.6 ALCANCES	25
1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	26
1.8 PRESUPUESTO	27
1.9 RESUMEN DE FACTIBILIDADES	28
1.10 CONCLUSIONES	29

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad la administración de la información es parte fundamental de cualquier empresa que pretenda realizar sus actividades de forma rápida y eficiente. Los objetivos perseguidos varían de acuerdo a la naturaleza de la empresa, sin embargo, todas buscan los beneficios que la tecnología de la información ofrece: procesamiento de la información en forma confiable, precisa y oportuna; resultados inmediatos a nivel organizacional; apoyo en la toma de decisiones de gerentes y ejecutivos, sistemas expertos en la resolución de problemas complejos o de alto grado de especialización, etcétera. Las empresas que conocen estos beneficios consideran a los sistemas de información como parte esencial en su estructura organizativa.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, específicamente la División de Estadística Agropecuaria, es responsable de proporcionar información estadística representativa de la situación del agro en el país. Una de las actividades más importantes que desarrolla es la determinación de los costos promedio de los principales productos agrícolas de El Salvador.

Este capítulo muestra la propuesta inicial previa a la creación del Sistema de Información Geográfico de Costos Promedio de los principales cultivos agrícolas de El Salvador, a continuación se describe la problemática encontrada, la importancia que llevo a la creación del sistema y la justificación del mismo; se establece su alcance, el cronograma de actividades para su realización, el presupuesto requerido y finalmente un resumen de factibilidades como parte de la evaluación de la solución propuesta.

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de información geográfico que permita el registro, administración y generación de información de los costos promedios de producción agrícola de El Salvador, de forma eficiente y oportuna; contribuyendo al establecimiento de políticas gubernamentales que permitan el desarrollo del sector agropecuario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Permitir el cálculo de los costos promedios de producción agrícola a nivel nacional, por departamento y municipio; para identificar las variaciones de los mismos en la geografía nacional, sirviendo como insumo a la toma de decisiones.
- Generar informes y consultas de índole general y estadística sobre los costos promedios de producción agrícola, requerida por los usuarios que hacen uso de la información proporcionada por la división de estadísticas agropecuarias.
- Reducir el tiempo y esfuerzo del ingreso y procesamiento de los datos de costos de producción, para obtener la información actualizada, de una forma eficiente y oportuna.
- Presentar la distribución geográfica de los costos promedios de los diferentes productos agrícolas, a través de un mapa de El Salvador para facilitar la investigación e identificación de los mismos.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La problemática sobre la obtención de los costos promedios de productos agrícolas se identificó mediante entrevistas y cuestionarios (refiérase al anexo D del documento denominado Anteproyecto, en el CD de documentación del sistema) realizados al personal de la División de Estadísticas Agropecuarias del MAG.

1.3.1.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

A continuación se presenta en la Figura 1.1 el organigrama del Ministerio de Agricultura y Ganadería. En su nivel más alto se encuentra el Despacho Ministerial, el cual dirige cada una de las unidades asesoras, de apoyo, operativas y las instituciones oficiales autónomas, que así mismo coordinan sus respectivas oficinas y direcciones.

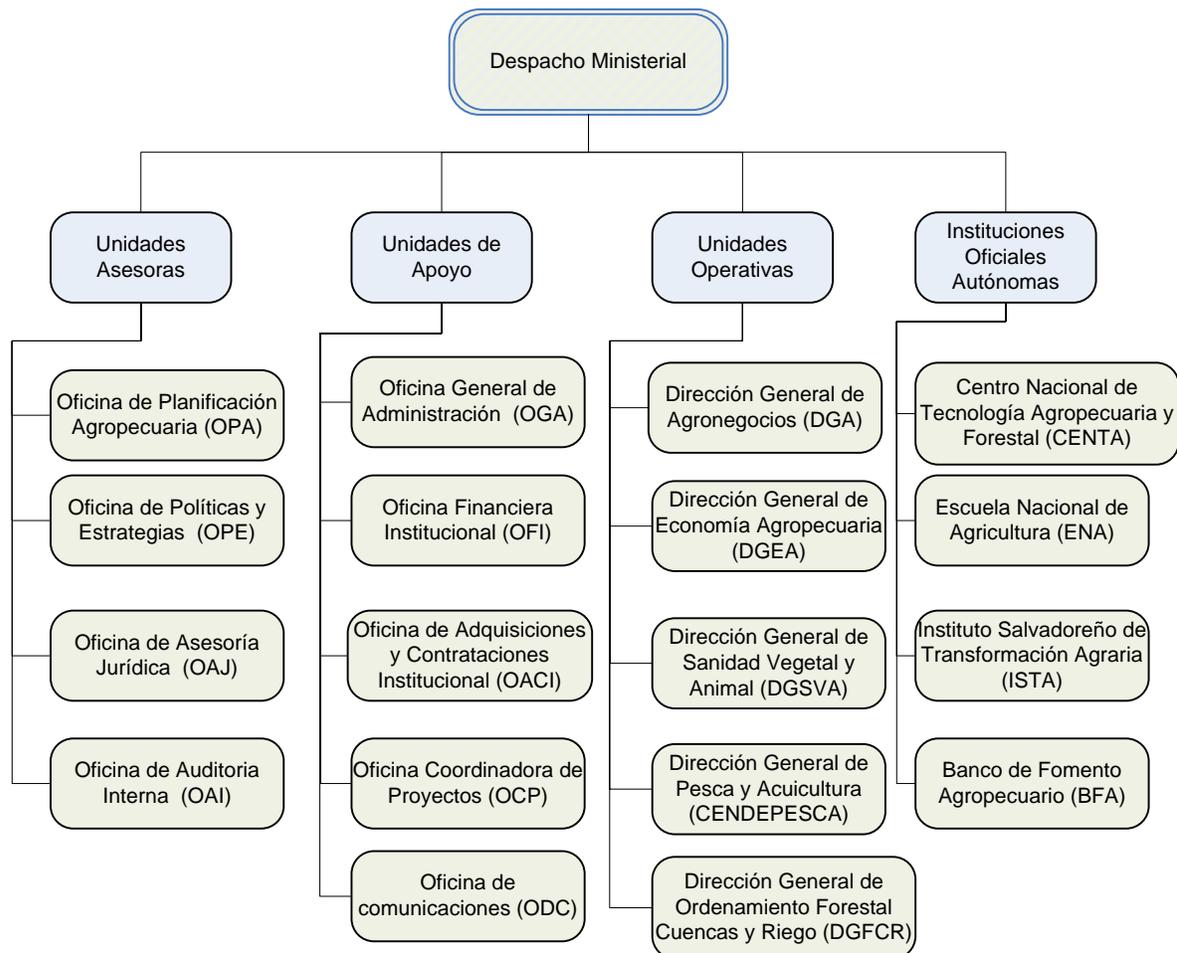


Figura 1.1 Estructura Organizativa del MAG

ESTRUCTURA INTERNA DE LA DGEA

Como se muestra en la figura 1.1, la DGEA es parte de las unidades operativas de la institución, y su estructura interna esta ilustrada en la figura 1.2.

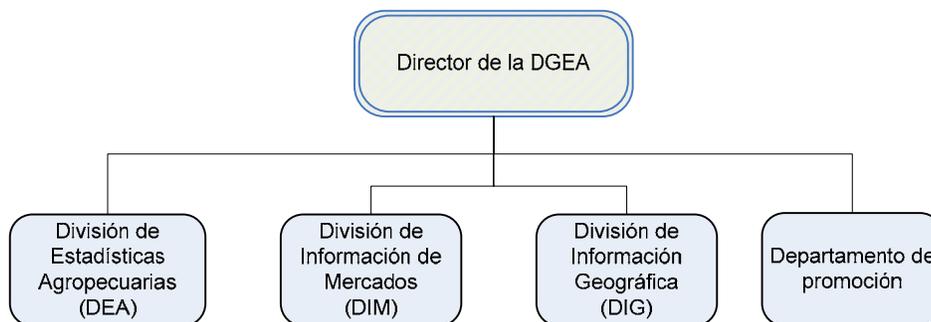


Figura 1.2 Estructura interna de la DGEA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) tiene como objetivo principal hacer de las actividades productivas agropecuarias, forestales y pesqueras, negocios rentables competitivos y sostenibles. Su misión es facilitar y dinamizar el desarrollo sostenible agropecuario, forestal y pesquero y su medio rural¹.

Entre sus funciones generales están:

- Formular, dirigir y controlar la política de desarrollo del sector agropecuario; evaluar el impacto de su aplicación, así como la repercusión de las políticas macroeconómicas en el sector.
- Coordinar la ejecución de las políticas que corresponden al sector público agropecuario.
- Proponer la legislación sectorial agropecuaria y emitir las normas necesarias para el cumplimiento de las mismas.
- Controlar el cumplimiento de la legislación sectorial agropecuaria y promover la participación de los agentes económicos en el desarrollo económico y social del país.

DIRECCIÓN GENERAL DE ECONOMÍA AGROPECUARIA (DGEA)

La Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA) es parte de las unidades operativas, las cuales proporcionan servicios a la población, la DGEA tiene como objetivo generar información estadística agropecuaria necesaria para facilitar la toma de decisiones de los agentes involucrados en el quehacer agropecuario²

¹ Ref. www.mag.gob.sv/index.php

² Ref. www.mag.gob.sv/index.php

Entre sus funciones generales están las siguientes:

- Generar y difundir información estadística confiable y oportuna relativa a la producción y comercialización de los principales productos generados por el agro nacional.
- Propiciar un permanente intercambio de información agropecuaria con organismos nacionales e internacionales.
- Coordinar las actividades de recolección y análisis de información sobre oferta, demanda y precios de los productos e insumos agropecuarios en el mercado nacional.
- Mantener permanentemente informado a las máximas autoridades y organismos de decisión superior, sobre el comportamiento de la producción y comercialización de aquellos productos de importancia en la economía nacional.
- Mantener un sistema informativo que permita orientar las decisiones sobre producción y comercialización de los productos agropecuarios del país.³

DIVISIÓN DE ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS (DEA)

La División de Estadísticas Agropecuarias tiene como objetivo, generar y suministrar información actualizada sobre las actividades de la producción agropecuaria a nivel nacional, utilizando técnicas modernas de investigación estadística, las cuales contribuirán a la toma de decisiones de las diferentes instituciones económicas del sector⁴.

El servicio de información Estadística Agropecuaria se concretiza a través de:

- Anuario de Estadísticas Agropecuarias.
- Documento de Costos de Producción.
- Documento de “Encuestas 1^a de Propósitos Múltiples”.
- Documento de “Encuesta 2^a de Propósitos Múltiples”.

La DEA también brinda apoyo a la Oficina de Planificación Agropecuaria (OPA), encargada de ejecutar el proceso de planificación institucional y asesorar a las diferentes oficinas del MAG en materia de planeación, formulación e implementación de proyectos y desarrollo institucional. De igual manera colabora con la Oficina de Políticas y Estrategias (OPE) cuya finalidad es orientar la elaboración e implementación de políticas y estrategias de desarrollo sectorial con base en las macro y micro tendencias del entorno nacional e internacional relacionadas con las actividades del Sector Agropecuario, Forestal y Pesquero.

³ Ref. www.mag.gob.sv/economia_agro.php

⁴ Ref. www.mag.gob.sv/servicios_3.php

La información que ofrece la DEA es utilizada para realizar una estimación de los costos de insumos, semillas, mano de obra, etcétera, para un producto determinado. Esta información a la vez es utilizada en la evaluación de nuevos programas encaminados a desarrollar el sector agropecuario, como son los paquetes agrícolas proporcionados a los agricultores, que contiene semilla, insumos, fertilizantes, entre otros; tomando como base el costo de producción de cultivos específicos para saber quien necesita mayor apoyo. Así mismo analizan y desarrollan proyectos para impulsar cultivos que podrían ser ejecutados para la exportación mediante el CAFCTA, sabiendo que cultivos son más rentables⁵.

La DEA ofrece información a la OPE, acerca de los costos promedios de producción agrícola, para elaborar el informe sobre la coyuntura del sector agropecuario, también para determinar los precios que rigen convenios existentes entre productores e industriales de granos básicos como el sorgo, maíz blanco, arroz, entre otros. Así mismo, para realizar estudios que determinan la competitividad al comercio exterior⁶.

Una de las funciones principales que realiza la DEA es determinar el costo promedio de producción agrícola (CPPA) de los diferentes productos que se cultivan en El Salvador, catalogados en: granos básicos, hortalizas, cultivos frutales, y otros de importancia como la caña de azúcar, el algodón, el café, etc.

Este costo está formado por los insumos que se inquieren en el proceso productivo de un determinado cultivo, como son: semillas, fertilizantes, fungicidas, herbicidas e insecticidas; la mano de obra requerida, y cualquier otro costo involucrado en el proceso. El costo de producción de cada producto es calculado por manzana, a nivel nacional⁷.

1.3.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

La División de Estadísticas Agropecuarias tiene como objetivo generar y suministrar información actualizada sobre las actividades de la producción agrícola a nivel nacional, la cual contribuirá a la toma de decisiones de las diferentes unidades y direcciones del MAG. De las actividades que presenta mayor demanda es el registro y procesamiento de los costos de producción de los diferentes productos agrícolas que se cultivan en el país, los registros pueden llegar a ser cientos de ellos por cada uno de los productos llevando esta tarea todo un año de procesamiento por parte de la unidad. Por ejemplo el arroz tiene alrededor de 50 actividades en su proceso productivo, y cada actividad reúne dos o tres elementos de costos, es decir, 150 datos a registrar que forman parte de una sola boleta por productor, y de cada cultivo se levantan al menos 50

⁵ Ref. Ing. Hugo Barahona, Técnico de la DEA

⁶ Ref. Sr. Rolando Alberto Avelino, Analista de Políticas Agropecuarias, OPE

⁷ Ref. Ing. Hugo Barahona, Técnico de la DEA. Ver ANEXO A

boletas. Los procesos de registro y procesamiento se realizaban de manera manual en su mayor parte y era iniciado al recoger en una boleta los datos de los costos proporcionados por los productores en sus respectivos municipios, para luego llevar estos datos al MAG para iniciar su procesamiento. El producto final es el Anuario de Estadísticas Agropecuarias el cual contiene los CPPA de los principales cultivos del país. Los diferentes informes son utilizados por el MAG, la Organización de Políticas y Estrategias (OPE), la Oficina de Planificación Agropecuaria (OPA), así como el público en general interesado en el anuario de estadísticas agropecuarias.

PROCESO PARA DETERMINAR EL COSTO PROMEDIO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

1. Recolección de la información (trabajo de campo):

Consiste en la recolección de información sobre los costos que los productores llevan registrados y se desarrolla en las 4 regiones de El Salvador; esto es realizado por brigadas compuestas de 3 a 4 numeradores y un supervisor. Se visita a los productores y se complementan las boletas de forma manual en un periodo normal de tres días, Las visitas se estructuran en 3 partes: la primera para el contacto, la segunda sobre el avance de actividades del cultivo, y la última sobre labores de cosecha finalizada. Cada visita consta de 30 minutos en promedio, es decir, 1:30 horas de tiempo total.

2. Revisión y codificación de la información de las boletas:

Después las boletas son llevadas al MAG, para ser revisadas y codificadas por los supervisores, para pasar al siguiente paso que es el procesamiento.

3. Procesamiento de las boletas en Excel:

Al ser revisadas eran procesadas las boletas en hojas de calculo de Excel, una por cada cultivo, se ingresaban todos los datos de la boleta los cuales se utilizaban para generar la información de costos de producción agrícola.

4. Resumen de la información acumulada:

Al terminar el proceso, se consolida la información, dando como resultado los diferentes boletines y anuarios correspondientes a cada cultivo.

5. Publicación de los costos promedios:

Cuando se tiene la información de los costos promedio de producción agrícola, se publican en Internet, o los usuarios pueden solicitarlo a la Dirección de Economía Agropecuaria, cancelando la tarifa correspondiente⁸.

⁸ Ref. Ing. Hugo Barahona, Técnico de la DEA

1.3.1.3 SITUACIÓN ENCONTRADA

Según los resultados de la investigación realizada, los usuarios proporcionaron los aspectos más relevantes de la problemática en torno al proceso para determinar los costos promedios de producción agrícola, estos se listan a continuación:

- Los CPPA son calculados a partir de varios factores como tipo de mano de obra, fertilizantes, pesticidas, tipo de tierra, etc. Estos elementos de costos están asociados según las actividades realizadas durante toda la producción del cultivo.
- El proceso para obtener los CPPA dura todo el año agrícola, y no es posible consultar ninguna información hasta el final de este.
- La investigación de campo esta sujeta al recurso humano.
- Las muestras son limitadas (225 boletas por semana tomadas por 14 numeradores), en buena medida, por la falta de capacidad de procesamiento, a causa del alto volumen de datos ya que se incluye en el estudio aproximadamente 60 productos agrícolas.
- Los datos plasmados en los formularios son incompletos o erróneos, lo que requiere darles consistencia, atrasando el procesamiento. Por ejemplo el agricultor al proporcionar la información puede dar el costo de un fertilizante en colones, y el numerador escribirlo en la boleta en dólares; de igual manera es común que se registre una cantidad muy elevada de fertilizante, y en ese caso se debe constatar el dato con el numerador o de ser posible visitar nuevamente al productor.
- Al existir nuevos elementos que deben considerarse en los costos, los encuestadores las agregan a lápiz al formulario diseñado, por lo era necesario agregar un nuevo campo en la hoja de Excel que contenga esa variación para ese producto.
- El personal que procesa es muy limitado y realiza muchas otras funciones.
- El procesamiento de las boletas era manual auxiliado de una hoja de cálculo, y requería mucho esfuerzo además de ser muy lento, en promedio se introduce una boleta en 10 minutos, pero el consolidado por producto requiere 5 horas y el resumen de los CPPA se realiza en 3 días.
- No era posible introducir los datos agrupándolos según su relación por el diseño de la hoja, lo que dificultaba su registro.
- Se requería emplear muchas formulas, cálculos, validaciones, operaciones de ordenamiento de datos, etc. Y luego para asegurar la exactitud era necesario revisar todos los cálculos de las validaciones de la acumulación de los CPPA de todos los cultivos y el resumen general.

- El cálculo de los CPPA estaba limitado al país y no era posible tenerlo a nivel de departamentos o municipios.
- Previo al registro se requería codificar algunos parámetros del cultivo, lo que demanda más tiempo, en promedio por boleta se necesitaba de 5 a 15 minutos dependiendo del cultivo.
- El registro de las boletas de los costos de producción era muy expuesto a errores de codificación, clasificación y digitación. La codificación y clasificación se realizaba de forma manual utilizando para algunos cultivos varios criterios, lo que da lugar a equivocaciones. por otra parte se han presentado casos de pérdida de información completa por mala manipulación de los archivos de Excel, o datos incorrectos por errores inconcientes durante el desplazamiento o manipulación de los mismos.
- El uso de Excel como herramienta no es adecuada para el volumen de datos a registrar en cuanto a la facilidad de operación; lo vuelve un proceso tedioso. No habían salidas de reportes y se tenían que generar la información manualmente.
- La información generada se almacenaba de forma insegura.
- Era casi imposible cruzar información relacionada a los costos de diferentes productos, para consultas o informes eventuales de interés particular.
- No se contaba con reportes preelaborados, los informes generados eran muy limitados, orientados a información muy general.
- Los usuarios de la información generada (los CPPA) no tenían acceso hasta después de finalizado el proceso por completo.
- Las principales entidades que utilizan la información de los CPPA (la OPA y la OPE) no contaban con acceso directo a los datos, dependiendo totalmente de la disponibilidad de tiempo de la DEA.
- Era difícil generar otra información sobre los costos, ya que la hoja de Excel había sido diseñada solo para ese fin y por su naturaleza no permite mucha flexibilidad que garantice la consistencia e integridad de los datos.
- No esta definida una unidad de procesamiento de datos de las encuestas que sea responsable de generar los datos de los CPPA, y el resto de información que ofrece la DEA.
- El método actual de trabajo no está sistematizado, faltan manuales de procedimientos, lo que lo vuelve deficiente.

- No se sigue un método científico para determinar los CPPA, son estudios de casos a partir de una muestra de los productores, para obtener una estimación del promedio de costos y gastos en los que han incurrido.

1.3.1.4 SITUACION PROPUESTA

La situación propuesta describe el estado en el cual el proceso para obtener los CPPA se desarrolla de forma eficiente, permitiendo generar información que cumpla con las siguientes características:

- Confiable
- Precisa
- Oportuna
- Segura
- Diversidad en su uso.

Para ello era necesario contar con las siguientes condiciones:

- Un sistema capaz de administrar eficientemente y dar soporte al registro de los costos promedios de los variados productos agrícolas, contemplando sus actividades necesarias para producirlos y los factores que definen los costos.
- Información general y parcial para los usuarios sobre los CPPA, a medida que las encuestas de cada cultivo este disponible por departamento y municipio.
- Recurso humano necesario para realizar las actividades relacionadas a los CPPA
- Capacidad de procesamiento para aumentar las muestras tomadas de la investigación de campo y tener un promedio más significativo a nivel de departamento y municipio.
- Formularios completos y libres de errores, reduciendo el tiempo de revisión y consistencia.
- Flexibilidad en el diseño de la herramienta utilizada, para registrar nuevos elementos que deben considerarse en los costos de cada producto en estudio.
- Facilidad en el registro de los datos, de forma coherente y lógica.
- Informes inmediatos y capacidad de efectuar consultas diversas, teniendo la opción de cruzar información de diferentes productos o períodos.
- Operaciones de registro, clasificación y cálculo de las boletas de los CPPA de forma mecanizada, para evitar errores y reducir el tiempo necesario de esta actividad.
- Contar con una herramienta adecuada para el volumen de datos a registrar que sea fácil y amigable de operar.
- Almacenamiento de la Información generada de forma segura.

- Fácil acceso y en línea de la información en torno de los CPPA, para todos los usuarios a quienes está dirigida.
- Generación de información consistente, diversa y confiable sobre los costos.
- Creación de la Unidad de Procesamiento de Datos de las encuestas, que sea responsable de generar los datos de los CPPA, y el resto de información que ofrece la DEA.

1.3.2 DEFINICION DEL PROBLEMA

A partir del estudio de la situación encontrada se puede identificar diferentes problemas que inciden en la determinación de los CPPA, los cuales pueden agruparse en el siguiente enunciado:

Información incompleta e inexacta sobre los costos promedios de producción agrícola, generada por la División de Estadísticas Agropecuarias del MAG de forma inoportuna y de uso muy limitado.

Tanto la situación encontrada como la situación deseable, pueden resumirse mediante el esquema de la caja negra, presentado en la figura 1.3.

1.3.3 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO

Mediante la técnica de análisis de causas y efecto para la solución de problemas, se identifica las causas que originan el problema en estudio. Inicialmente se han considerado cuatro factores causales de gran importancia que inciden directamente en el problema:

- La herramienta utilizada
- Elementos de costos
- Métodos de trabajo y
- El recurso humano.

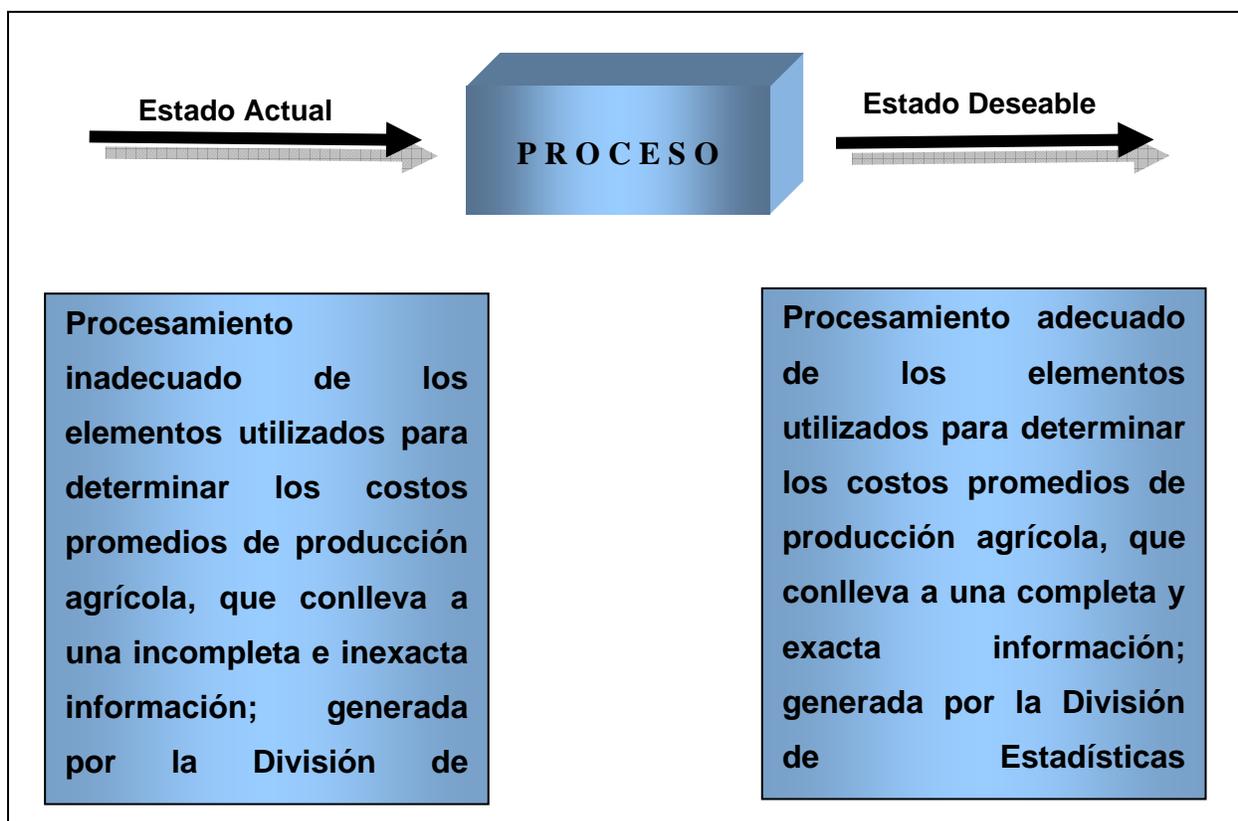


Figura 1.3 Caja negra de la problemática en estudio.

Las causas secundarias relacionadas a estos factores se muestran en la figura 1.4 correspondiente al diagrama de Ishikawa. El diagrama muestra con claridad como están relacionadas las causas que inciden en el problema. En este momento puede evaluarse que causas son las principales y como deben atacarse para reducir o anular su efecto; para un mejor análisis se utiliza el diagrama de Pareto para establecer los pocos vitales a resolver.

1.3.4 DIAGRAMA DE PARETO

Una vez identificadas las causas que producen el problema planteado, es momento para buscar una posible solución eficiente. Para tal propósito es necesario dimensionar los problemas adecuadamente, enfocado a resolver aquellos que inciden directamente y son más significativos. Para este fin se levantó un cuestionario dirigido a las personas involucradas directamente en el proceso para obtener los CPPA (refiérase al anexo D.4 del documento denominado Anteproyecto, en el CD de documentación del sistema). El objetivo del cuestionario era que los usuarios calificarán una lista de las principales causas que afectan de forma negativa a las actividades del proceso, de acuerdo al criterio establecido en el cuadro 1.1. Una vez ponderadas las calificaciones se calcula la suma de las ponderaciones y su respectivo porcentaje como se muestra en el cuadro

1.2. El cuestionario fue dirigido a las 4 personas que utilizarán el sistema de forma directa, identificadas como:

- a. P1: JEFDIV (jefe de la división).
- b. P2 y P3: TECDIV (técnico de la división).
- c. P4: DIGDIV (digitador de la división).

Para una mejor apreciación se presenta en el cuadro 1.3 las causas principales en orden descendentes según su ponderación, la cual sirve de base para obtener el gráfico de la figura 1.5.

Calificación	Descripción	Peso
Nula	No Afecta el proceso.	0
Baja	Afecta en lo mínimo al proceso.	1
Media	Afecta directamente al proceso, pero no es la causa principal.	3
Alta	Afecta directamente al proceso, siendo la causa principal.	5

Cuadro 1.1. Criterio de calificación con su respectivo peso.

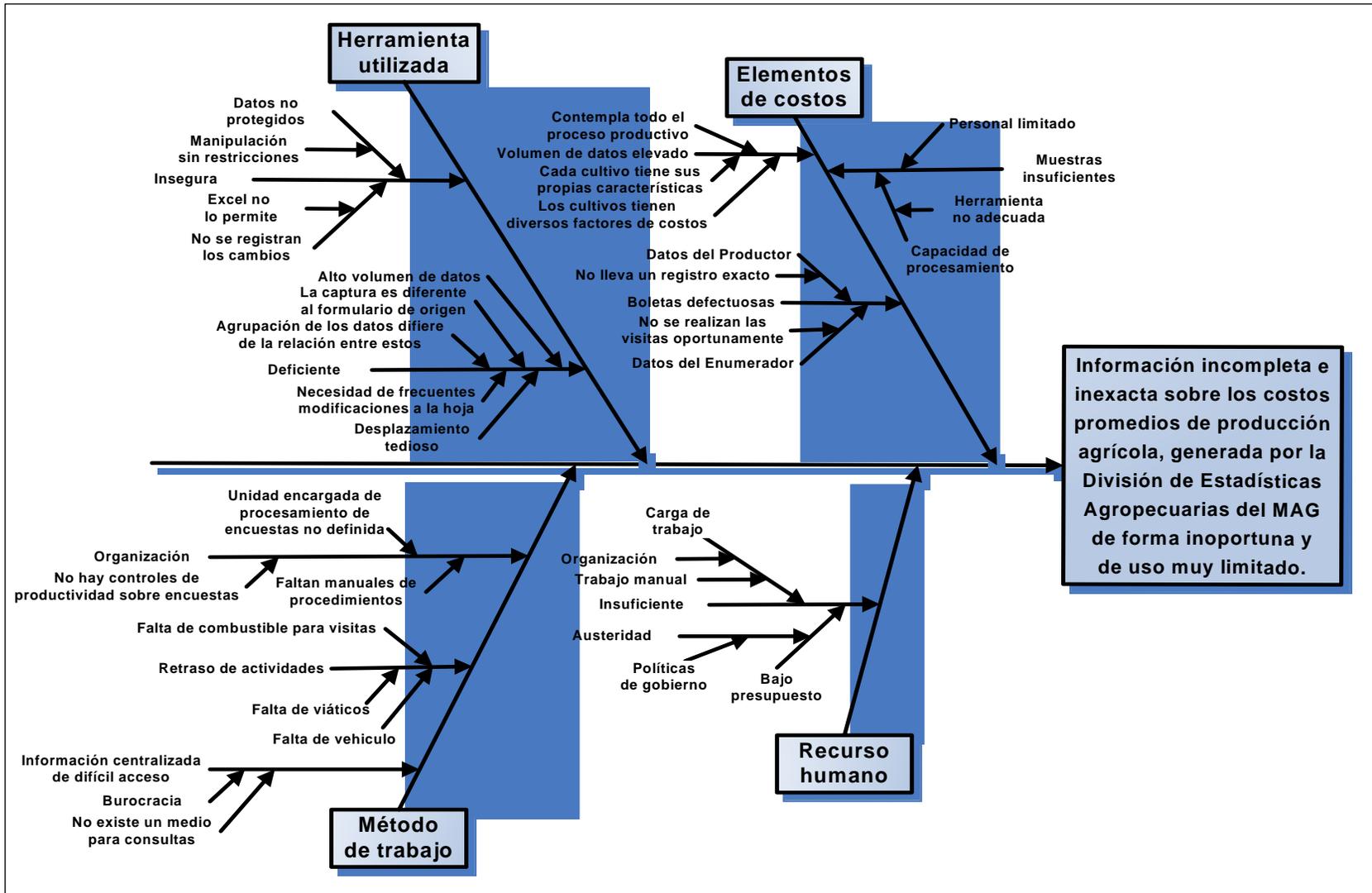


Figura 1.4 Diagrama causa y efecto de la situación encontrada

Causas principales	Calificaciones				Ponderación	Ponderación (%)
	P1	P2	P3	P4		
Volumen de datos a manejar es elevado	1	1	1	1	4	5%
Las Boletas tienen datos erróneos	1	1	1	1	4	5%
Muestras insuficientes para obtener promedios más significativos	5	3	3	5	16	21%
Personal limitado para realizar las funciones	5	5	3	3	16	21%
Retraso en las actividades de entrevistas de campo	1	1	1	1	4	5%
La herramienta utilizada es deficiente	5	5	5	5	20	26%
La herramienta utilizada es insegura	3	3	1	1	8	11%
Problemas de organización y logística dentro de la unidad	0	0	1	1	2	3%
Información centralizada, de difícil acceso	0	0	1	1	2	3%
Totales					76	100%

Cuadro 1.2. Calificaciones ponderadas

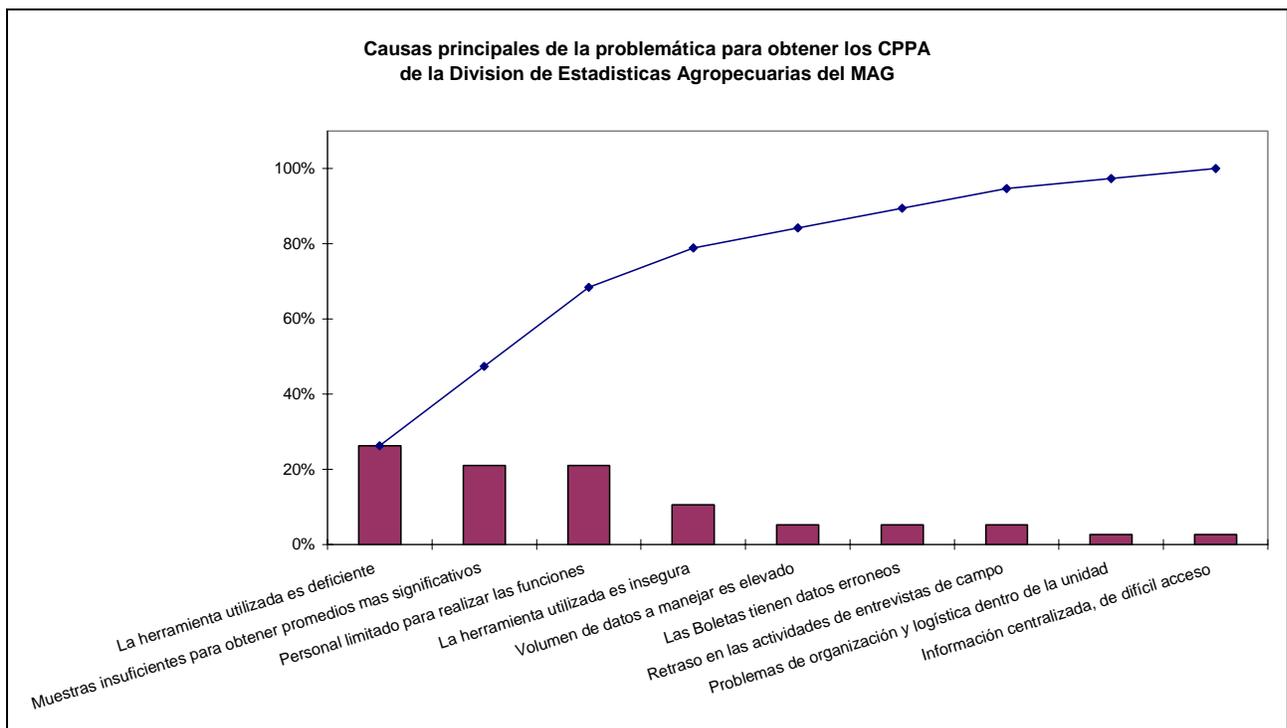


Figura 1.5 Causas principales de la problemática para obtener los CPPA.

Analizando la figura 1.5. se observa que las primeras cuatro causas principales (resumidas en el cuadro 1.3.) representan el 79% que conforman los pocos vitales, y por el principio de Pareto se puede concluir que atacando estas causas se resuelve la mayor parte del problema planteado anteriormente.

Causas principales	Ponderación (%)
Muestras insuficientes para obtener promedios más significativos	21%
Personal limitado para realizar las funciones	21%
La herramienta utilizada es deficiente	26%
La herramienta utilizada es insegura	11%

Cuadro 1.3. Causas principales

Dos de estas cuatro causas principales se refieren a la herramienta utilizada, que era la hoja de Excel, y hacen una ponderación del 37%. En el diagrama de causa y efecto, se observa que la herramienta es deficiente e insegura a causa de:

- El alto volumen de datos a procesar.
- La captura de datos es diferente al formulario origen.
- La agrupación de los datos difiere de la relación entre estos
- Necesidad de frecuentes modificaciones a la hoja.
- El desplazamiento es tedioso por lo extenso de la hoja.
- Los datos no están protegidos
- La manipulación no tiene restricciones.
- No se registran los cambios.

Las otras dos causas principales guardan relación directa entre sí, ya que ha medida que se dote de mayor personal, especialmente de encuestadores y otras personas para el registro de los CPPA, se podrá levantar mayor número de encuestas; ya que las causas de que las muestras sean insuficientes son por el personal limitado y por la poca capacidad de procesamiento, a la vez

de utilizar una herramienta no adecuada. Lo anterior se refleja en el diagrama de ishikawa de la figura 1.4.

Resumiendo el análisis, el problema planteado se resuelve solventado dos de las necesidad más importante para la DEA: Desarrollando una herramienta de software que permita realizar las actividades de forma eficiente y proporcionando mayor recurso humano principalmente para las tareas de levantamiento de datos en el campo, lo que permitirá tener mayores muestras y se tendrá la capacidad de procesamiento adecuada.

1.3.5 SOLUCIÓN PROPUESTA

Para solventar la problemática descrita se propuso la creación de un sistema geográfico para realizar el registro y procesamiento de la información así como para la generación de los diferentes informes. Este sistema facilitaría la consulta de información entre las diferentes unidades y público en general, haciendo que los resultados se obtengan de manera eficiente y oportuna.

Además el sistema permitiría generar mayor información específica como la siguiente:

- Costos de producción por departamento y municipio
- Realizar comparaciones anuales.
- Productos con mayor rentabilidad.
- Productos con menores costos de producción.
- Productos que presentan mayores expectativas de crecimiento, entre otros.

Los CPPA de cada cultivo serían presentados a través de un mapa geográfico del país en forma interactiva, detallando los departamentos y municipios montándose así las zonas de producción y los costos a través de una diferenciación de colores. Esto permite apreciar fácilmente la distribución geográfica de los productos agrícolas y sus variaciones de costos.

1.4 IMPORTANCIA

La DEA es la encargada de generar y suministrar información actualizada sobre las actividades de la producción agropecuaria a nivel nacional, esta información contempla diversos factores que inciden en el desarrollo del agro en el país. Dentro de los aspectos más importante a considerar en la evaluación del sector agropecuario se encuentran las plagas, zonas de producción, técnicas de riegos utilizadas para cada producto, etc. Junto con éstos factores se encuentran los Costos

Promedios de Producción Agrícola, los cuales sirven de base para la toma de decisiones de diferentes entidades y productores agrícolas en general. El sistema propuesto ofrece resultados que apoyan la toma de decisiones principalmente de los siguientes usuarios:

a. Empresarios y otros:

- Para planificar la producción de los cultivos, para observar el comportamiento de los costos de los productos de su interés y decidir si siembran o no un producto específico.
- Para hacer presupuesto de los gastos a incurrir en un determinado cultivo, con anticipación puede prever cuanto dinero se invertirá en preparación de tierra, abono, transporte, etc.
- Para proyectar sus importaciones y ventas de insumos como pesticidas, fungicidas, herbicidas, etc. Dependiendo de las cantidades y áreas que se siembran ven cual será su demanda de productos y el costo promedio por manzana.

b. Organización de Políticas y Estrategias:

- Generar diferentes informes importantes para la toma de decisión, entre los cuales está el Informe de coyuntura del sector agropecuario que consiste en un análisis sobre el rendimiento del sector agropecuario, que muestran cuales son los niveles de los costos de producción, si estos son rentables o no, entre otros.
- Determinar precios que rigen convenios de comercialización de granos básicos entre productores e industriales.
- Para crear políticas orientadas a la recuperación de zonas afectadas por sequías o inundaciones.
- Generar información estadística sobre los CPPA que respalde la gestión de proyectos de cooperación externa.
- Informes sobre daños o pérdidas de la producción a causa de sequías, inundaciones, huracanes u otros fenómenos.

c. Para la Oficina de Planificación Agropecuaria:

- Conocer acerca de los gastos en insumos, semillas, fertilizantes, etc. de un producto determinado. Con esta información pueden evaluar la creación de programas encaminados a apoyar a los agricultores con paquetes agrícolas, proporcionándoles los insumos básicos necesarios para su actividad.
- Análisis y formulación de proyectos para impulsar cultivos que podrían ser ejecutados para la exportación mediante el CAFCTA, sabiendo que cultivos son más rentables y competitivos.

d. Para la División de Estadísticas Agropecuarias (DEA)

- Orientar el muestreo a nuevos municipios o hacia aquellos que están produciendo más, para proporcionar un CPPA más preciso.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Mediante la solución propuesta, las entidades del MAG pueden realizar un análisis más específico y preciso sobre la coyuntura del sector agropecuario, ya que con el sistema es posible obtener los CPPA no solo a nivel nacional como actualmente se tiene, sino que a nivel de departamento y de municipio; visualizando de esta forma el comportamiento de los costos en diferentes regiones del país. Con ello se enfocarán las estrategias y políticas a zonas específicas que requieren mayor apoyo, o identificando qué regiones tienen mayor desarrollo en cuanto la rentabilidad de un producto determinado.

Los beneficios obtenidos con la construcción del sistema se han clasificado de la siguiente forma:

a. Mejoras en el manejo de los datos

- Facilidad y flexibilidad de incluir nuevos productos agrícolas al estudio.
- Facilidad y flexibilidad de incluir nuevas actividades y factores del proceso agrícola al estudio.
- Interfaz amigable y de fácil operación.
- El usuario no tendrá que realizar las formulas ni cálculos, ni validaciones de datos.
- Facilidad en el registro de los datos, de forma coherente y lógica.
- Reducción de errores en el registro, clasificación y cálculo de las boletas de los CPPA
- Seguridad de la Información generada.

b. Obtención de información no disponible actualmente

- Realizar un análisis del comportamiento de los costos en diferentes zonas del país.
- Los agricultores se benefician al conocer un promedio de costos más representativo para su zona de producción.
- Los vendedores locales de insumos como pesticidas, herbicidas, etc. pueden proyectar sus importaciones y ventas en base al total de área sembrada de los productos agrícolas de su región.
- Información general y parcial sobre los CPPA por departamento y municipio.

- Los vendedores de insumos pueden conocer información de su interés sobre los CPPA por municipio, determinando su mercado y a donde deben enfocarse geográficamente.

c. Elaboración oportuna de la información

- La información sobre los CPPA esta disponible a los usuarios en general al momento que se de por finalizado el registro correspondiente de cada cultivo, y no hasta el final del año agrícola.
- En cualquier momento se puede conocer de forma inmediata la situación general de los cultivos, determinando en que etapa se encuentra el cultivo ante eventualidades de catástrofes para estimar las perdidas.
- Reducción de tiempo y esfuerzo en las actividades de ingreso, tabulación, ordenamiento, manipulación, formato y resumen de los datos.

d. Mejoras en las operaciones de la organización

- Proporciona información actualizada, confiable y oportuna en el momento que sea requerida por cualquier entidad o agricultor interesado.
- Reportes previamente elaborados sin necesidad de elaborarlos manualmente.
- Reducción de tiempo en atención a usuarios por parte de los técnicos.
- Fácil acceso y en línea de la información en torno de los CPPA, para los usuarios a quienes está dirigida.

e. Posibilidad de efectuar cálculos o estimaciones que antes no era posible

- Capacidad de procesamiento que permitirá aumentar las muestras en cada departamento para obtener promedios más significativos. Semanalmente se reciben 225 boletas, y podrían aumentarse con mayor facilidad.
- Informes inmediatos y capacidad de efectuar consultas diversas, teniendo la opción de cruzar información de diferentes productos o periodos, como la siguiente:
 - El costo de un grupo de actividades del proceso agrícola, por ejemplo las relacionadas a la preparación de la tierra, sobre un determinado cultivo.
 - El salario mínimo promedio de jornaleros por sexo.
 - Cantidad de trabajadores necesarios para una actividad específica dividida por sexo.
 - Cuál es la generación de empleo por cada cultivo.

- Productores que se dedican a un determinado cultivo.
 - La cantidad utilizada de un insumo (insecticida, pesticida, fertilizante, etc.) en la producción de un determinado cultivo.
- Comparaciones entre departamentos sobre rendimientos, mano de obra utilizada, etc.
 - Cruzar información entre diferentes cultivos y actividades.
 - Determinar geográficamente en que lugar los costos son más elevados, y donde más bajos.

f. Mejoras en la toma de decisiones.

- Al proporcionar información a nivel de departamento y municipio, permitirá realizar un análisis más completo y profundo sobre la coyuntura del sector agropecuario.
- Enfocar estrategias y políticas a zonas específicas que requieran mayor apoyo.
- Se podrá Identificar qué regiones tienen mayor desarrollo en cuanto la rentabilidad de un producto determinado.
- Generación de información consistente, diversa y confiable.

Como se describe, ésta información es de gran importancia para la toma de decisiones relacionadas al sector agropecuario del país, además de ser un factor clave para la medición del crecimiento o desaceleración de la producción agrícola, entre otros.

1.6 ALCANCES

- El sistema se desarrolló para la División de Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería en un periodo de ocho meses, y será administrado por el personal autorizado de la división de Informática.
- El alcance del proyecto fue limitado hasta la elaboración del plan de implementación.

1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de Actividades			
Nombre	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Duración Etapa días hábiles
I. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	sábado 18/03/06	martes 18/04/06	35
ENTREGA DE ANTEPROYECTO	martes 18/04/06	lunes 24/04/06	
EVALUACION ANTEPROYECTO	martes 25/04/06	martes 02/05/06	
II. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	martes 02/05/06	sábado 01/07/06	63
ENTREGA DE ANALISIS Y REQUERIMIENTOS	lunes 03/07/06	viernes 07/07/06	
EVALUACION ANALISIS Y REQUERIMIENTOS	lunes 10/07/06	viernes 14/07/06	
III. DISEÑO GLOBAL	sábado 15/07/06	lunes 07/08/06	51
IV. DISEÑO DETALLADO	lunes 07/08/06	sábado 02/09/06	
ENTREGA DE DISEÑO	lunes 04/09/06	viernes 08/09/06	51
EVALUACION DISEÑO	lunes 11/09/06	jueves 14/09/06	
V. CODIFICACION Y PRUEBA	sábado 16/09/06	sábado 18/11/06	77
VI. PRUEBA Y DOCUMENTACION	lunes 20/11/06	Sábado 02/12/06	
ENTREGA DE PROGRAMACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION	lunes 04/12/06	viernes 08/12/06	77
EVALUACION PROGRAMACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION	lunes 11/12/06	viernes 15/12/06	
DURACIÓN DEL PROYECTO			226⁹

Esta programación es en base a los siguientes criterios:

- Días laborales del mes: 26.
- Días laborales: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado.
- Horas laborales: de 9:00 a.m. – 12:00 p.m. y de 3:00 p.m. – 7:00 p.m.
- Los días feriados y de asueto no son incluidos como laborales.

El proyecto fue desarrollado desde el sábado 18/03/06 al viernes 15/12/06, con una duración en días de 226.

⁹ Ver Diagrama de Gantt en Anexo B del Anteproyecto

1.8 PRESUPUESTO

Para la realización del proyecto se incurrió en costos de desarrollo, los cuales se presentan en el cuadro 1.4 que muestra un resumen de la cantidad de recursos, precio unitario, totales de los elementos tomados en cuenta para el cálculo de los costos de desarrollo para el proyecto durante un período de 8 meses (refiérase al anexo E del documento denominado Anteproyecto, en el CD de documentación del sistema).

	Cantidad	Costo Total \$	Total \$
Recurso Humano			
Docente Director del Proyecto	1	809.84	
Docente Observador del Proyecto	1	62.50	
Analistas Programadores	3	20,400.00	
			\$ 21,272.34
Recursos Tecnológicos			
UPS	2	180.00	
Tarjetas para red	4	20.00	
Concentrador	1	28.57	
Metros de Cable UTP y Conectores	12	4.11	
			\$ 232.68
Recursos Consumibles			
Fotocopias de documentos	6000	120.14	
Impresiones de páginas	5500	220.00	
Resma de papel bond Tamaño Carta, base #20	11	44.00	
Cartuchos de tinta para Canon BJC1000	11	175.89	
Empastado	6	60.00	
Anillados	12	18.00	
CD'S	25	15.95	
Gastos Varios		17.36	
			\$ 671.34
Servicios Básicos			
Energía Eléctrica		224.08	
Teléfono		170.64	
Navegación a Internet		90.40	
			\$ 485.12
Otros Gastos			
Depreciación del Equipo		234.21	
Transportes para las defensas (5 etapas)		70.00	
Viáticos para la recolección de datos		160.00	
			\$ 464.21
Total			\$ 23,125.69
Imprevistos 10%			\$ 2,312.56
Total + Imprevistos			\$ 25,438.26

Cuadro 1.4. Presupuesto del proyecto

1.9 RESUMEN DE FACTIBILIDADES

En base al estudio de factibilidad efectuado, se respaldó la decisión de realizar el desarrollo del Sistema de Información Geográfica de El Salvador, en consecuencia de los resultados obtenidos:

- Técnicamente factible, ya que el Ministerio de Agricultura y Ganadería, contaba con los recursos tecnológicos tanto de hardware como de software, así como también los desarrolladores contaban con los conocimientos necesarios para la creación del sistema.
- Operativamente factible, se tuvo una aceptación total respecto a la ejecución del proyecto, por parte de todos los usuarios en sus respectivos niveles, los cuales esperaban mejores y nuevos resultados. El personal que lo administrará y utilizará directamente, está capacitado para desempeñar sus respectivas funciones.
- Económicamente factible, al realizar un análisis de valor presente para un periodo de vida útil de seis años se tiene ahorros en el presente de \$47,262.78, además de percibir otros beneficios intangibles.

Para mayores detalles del estudio de factibilidad realizado, refiérase al documento denominado Anteproyecto, en el CD de documentación del sistema.

1.10 CONCLUSIONES

- Se concluye que el realizar una investigación preliminar, nos da la oportunidad de aclarar la percepción que tanto usuarios, como equipo de desarrollo se han creado respecto al nuevo sistema y las necesidades que este tendrá que solventar. Por tanto permite interrelacionar y conocer de primera mano las causas que dan origen a la oportunidad de mejora, para proponer la solución más idónea para tal situación.
- El ofrecer una solución adecuada conlleva el tener bien definida una metodología de investigación, permitiendo así indagar de forma más precisa la realidad que se vive dentro de los procesos y sistema actual utilizado, bajo el cual los usuarios realizan su trabajo.
- El estudio de factibilidad nos permitió establecer los recursos necesarios en cuanto la tecnología, recurso humano y recursos económicos requeridos para la realización del sistema, por lo que se convierte en la base de todo el proceso de desarrollo, pues nos permitió justificar la inversión en cuanto a los tres criterios antes mencionados, siendo el proyecto factible.
- Con la creación del sistema se habrá un espacio de posibilidades para facilitar las investigaciones de los usuarios directos de la información que les proporciona la DEA, de forma oportuna y precisa.
- Un país en vías de desarrollo requiere que sus instituciones busquen la modernización y automatización del procesamiento de datos para lograr cumplir con las exigencias de eficiencia y eficacia en sus procesos, alcanzando así con éxito sus objetivos, creando oportunidades de mejora en los servicios brindados a los diferentes sectores de la sociedad.
- El costo estimado de la realización del proyecto es de \$25, 438. 26 para un periodo de duración de 8 meses, siendo este justificado con el resultado del análisis económico con un ahorro de \$47,262.78 en el presente, como resultado de mover los ahorros anuales de los 6 años de vida útil del sistema desarrollado.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

2.1 INTRODUCCIÓN	32
2.2 OBJETIVOS	33
OBJETIVO GENERAL.....	33
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
2.3 REQUERIMIENTOS INFORMATICOS.....	34
2.3.1 ENFOQUE DE SISTEMAS.....	34
2.3.1.1 MODELO DE SISTEMAS PARA EL SISTEMA ENCONTRADO.....	35
2.3.1.2 MODELO DE SISTEMAS PARA SIGECPA	36
2.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.....	37
2.3.2.1 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA ENCONTRADO	37
2.3.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA	38
2.3.2.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA LOGICO PROPUESTO	39
2.3.2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO PROPUESTO.....	40
2.3.2.5 ESQUEMA JERARQUICO	41
2.3.2.6 DIAGRAMA DE CONTEXTO FISICO PROPUESTO	42
2.3.2.7 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS FISICO PROPUESTO.....	43
2.3.3 ENTIDADES EXTERNAS Y SALIDAS DEL SISTEMA	44
2.3.3.1 ENTIDADES EXTERNAS.....	44
2.3.3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACION (SALIDAS).....	46
2.3.4 DICCIONARIO DE DATOS	52
2.3.4.1 PROCESOS	52
2.3.4.2 FLUJOS DE DATOS.....	52
2.3.4.3 ESTRUCTURAS DE DATOS.....	53
2.3.4.4 ELEMENTOS DE DATOS.....	54
2.3.4.5 ALMACENES DE DATOS	55
2.3.5 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO	55
2.3.5.1 REQUERIMIENTOS LEGALES.....	55
2.3.5.2 RECURSOS TECNOLOGICOS.....	56
2.3.5.3 EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS.....	57
2.3.5.4 COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	58
2.4 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....	60
2.4.1 MEDIO AMBIENTALES.....	60
2.4.2 REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS.....	60
2.4.2.1 EQUIPO MINIMO PARA QUE OPERE SIGECPA	60
2.4.2.2 EQUIPO RECOMENDABLE PARA LOS USUARIOS DE SIGECPA.....	61
2.4.3 ESPACIO EN DISCO REQUERIDO POR LOS DATOS	61
2.4.3.1 REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA EL SOFTWARE.....	62
2.4.3.2 REQUERIMIENTO DE ESPACIO TOTAL PARA LA OPERATIVIDAD DE SIGECPA.....	62
2.4.4 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS.....	63
2.4.5 REQUERIMIENTOS HUMANOS.....	63
2.4.6 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	64
2.4.6.1 SEGURIDAD FÍSICA	64

2.4.6.2 <i>SEGURIDAD LÓGICA</i>	64
2.5 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	69
2.6 CONCLUSIONES	70

2.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de un sistema conlleva realizar una evaluación de los diferentes requerimientos involucrados en el desarrollo del sistema. Por tal razón el primer paso para el análisis de los requerimientos es realizar una investigación previa, de tal forma que se hace uso de la técnica de análisis de flujo de datos. También se hizo uso de las técnicas de recolección de datos, como lo son: la entrevista, cuestionario y la observación. En base a los datos obtenidos durante la aplicación de dichas técnicas, se pueden identificar los requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo, que son los característicos que deben incluirse en el análisis de un sistema, donde se realizan las respectivas evaluaciones para determinar las tecnologías que se utilizaran en el desarrollo de la aplicación.

A continuación se detallan los requerimientos que describen todas las características esenciales del sistema, clasificándolos en requerimientos informáticos, requerimientos de desarrollo, requerimientos operativos y requerimientos no funcionales. De igual manera por medio de diagramas de contexto y diagramas de flujo se muestran de forma grafica el sistema actual y el sistema encontrado, en donde este ultimo es una mejora del sistema que se esta utilizando en la institución.

2.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Hacer un análisis de los requerimientos informáticos funcionales y no funcionales para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El Salvador (SIGECPA) que permita el registro, administración y generación de información de los costos promedios de producción agrícola para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar los requerimientos funcionales para el desarrollo del SIGECPA.
- Efectuar las respectivas evaluaciones de la base de datos, sistema operativo, lenguaje de desarrollo, servidor web; para que conforme a los resultados se utilicen las herramientas óptimas para el desarrollo del SIGECPA.
- Establecer los costos y beneficios que conlleva el desarrollo del SIGECPA, en cuanto a los recursos económicos y tiempo a invertir para establecer la rentabilidad del proyecto.
- Presentar los requerimientos no funcionales para el desarrollo del SIGECPA.

2.3 REQUERIMIENTOS INFORMATICOS

2.3.1 ENFOQUE DE SISTEMAS

El Enfoque de Sistemas provee una estructura adecuada para la visualización de los factores internos del sistema encontrado y propuesto (Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola - SIGECPA) bajo estudio. Para la determinación de los factores del medio ambiente, se utilizó mecanismos para transformar entradas en salidas, la frontera del sistema y elementos de control, facilitando las actividades de análisis y de diseño. El modelo para el sistema de la situación encontrada y el propuesto, se muestran en las figuras 2.1 y 2.2 de este capítulo.

2.3.1.1 MODELO DE SISTEMAS PARA EL SISTEMA ENCONTRADO

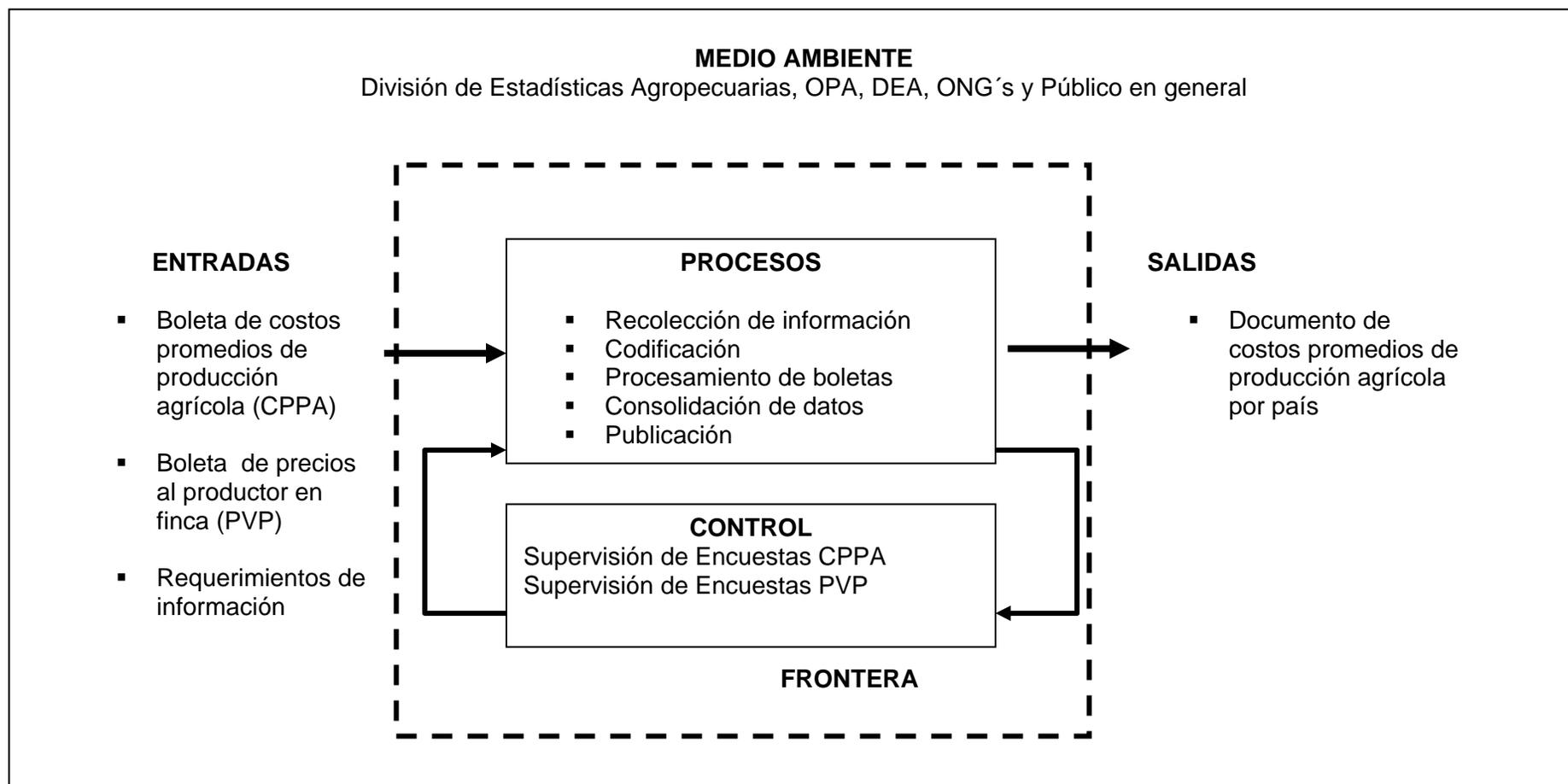


Figura 2.1 Modelo sistema encontrado

2.3.1.2 MODELO DE SISTEMAS PARA SIGECPA

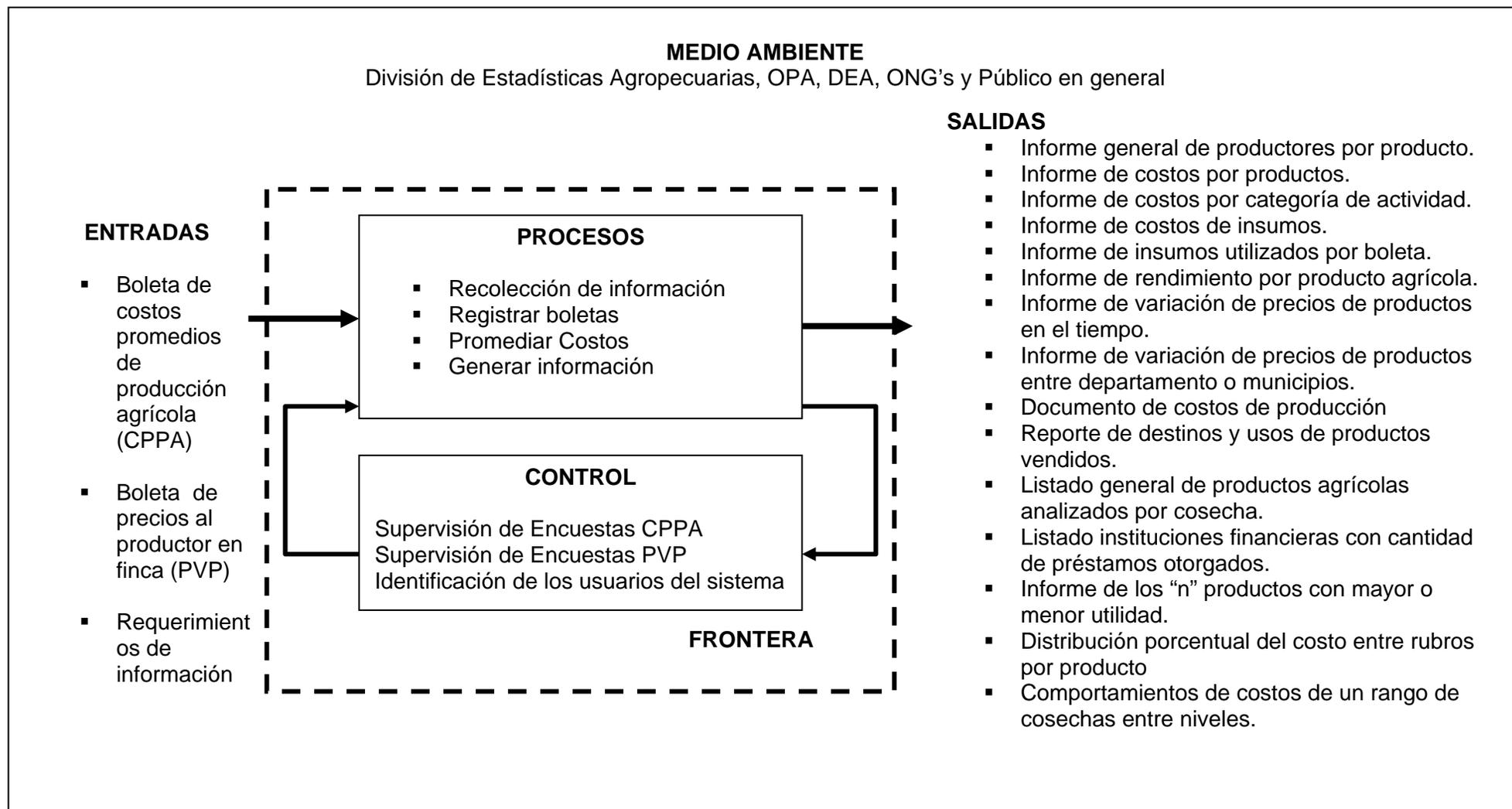
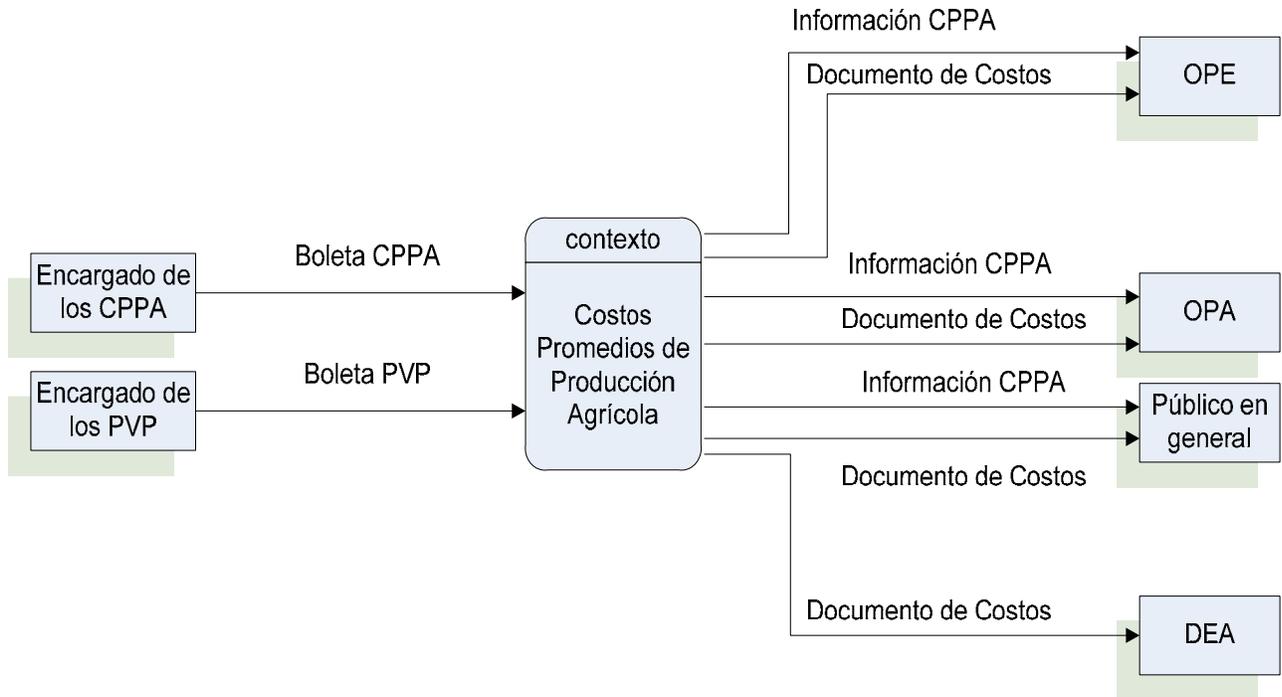


Figura 2.2 Modelo sistema propuesto

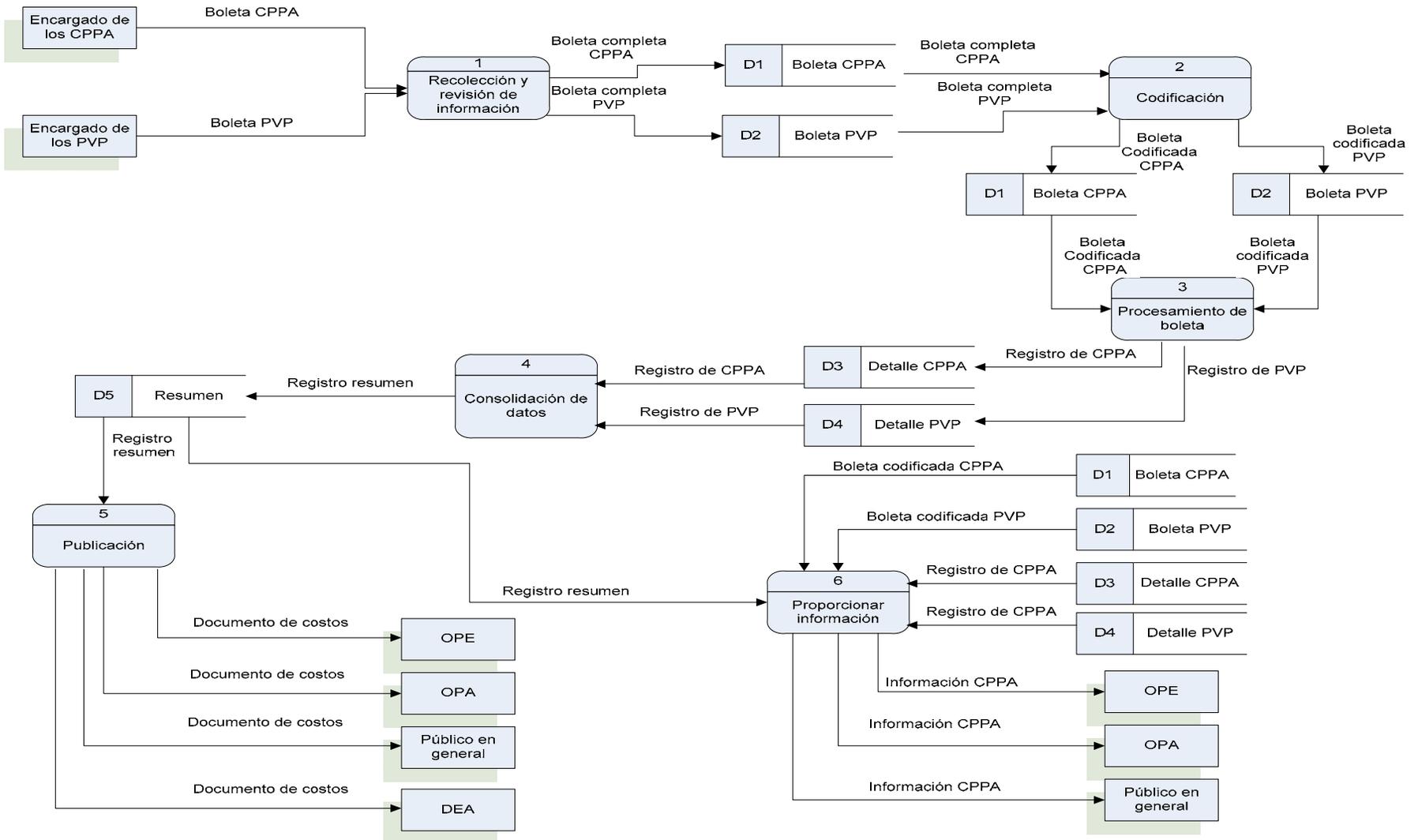
2.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

2.3.2.1 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA ENCONTRADO



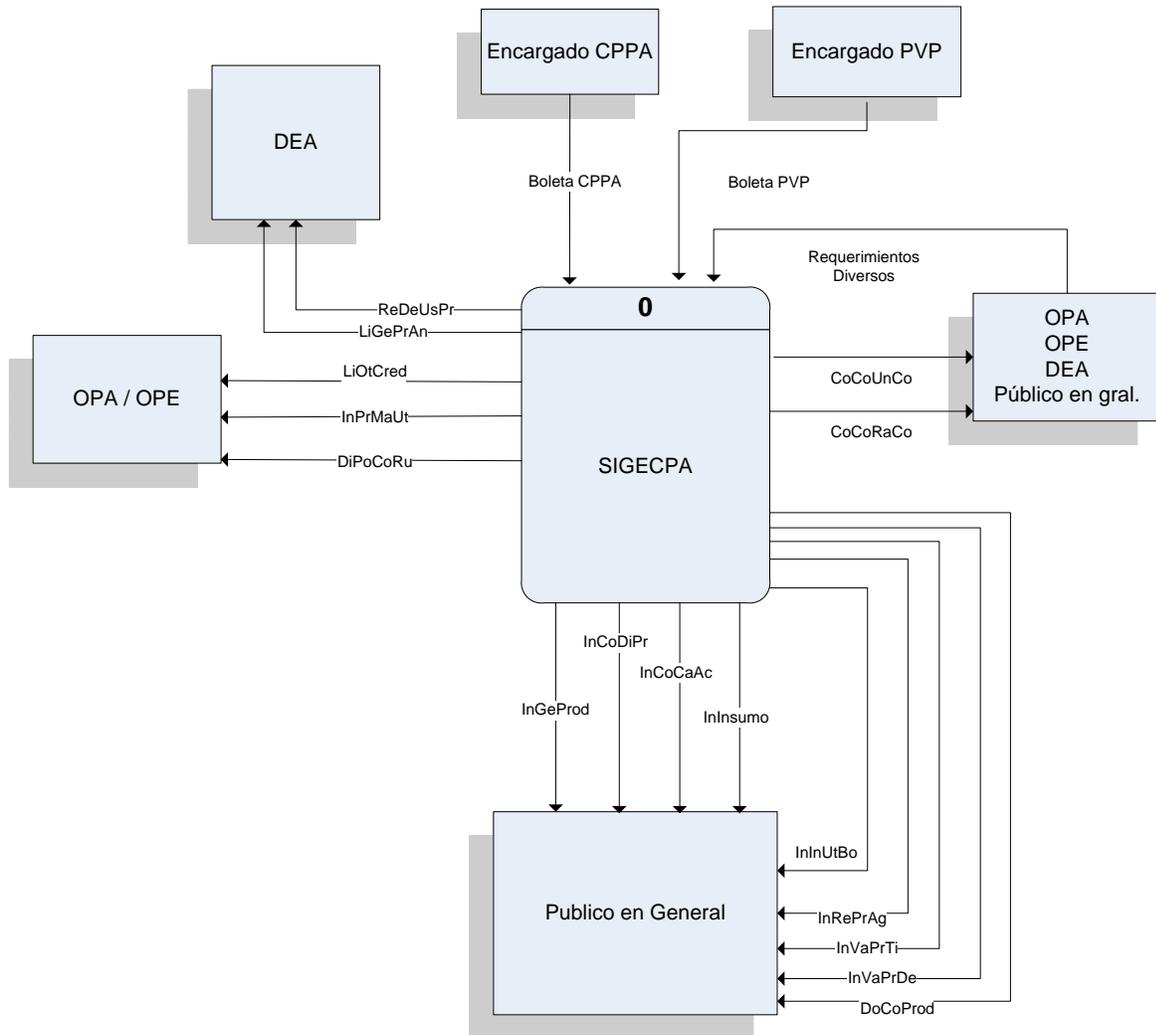
2.3.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS NIVEL 0



2.3.2.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO SISTEMA LOGICO PROPUESTO

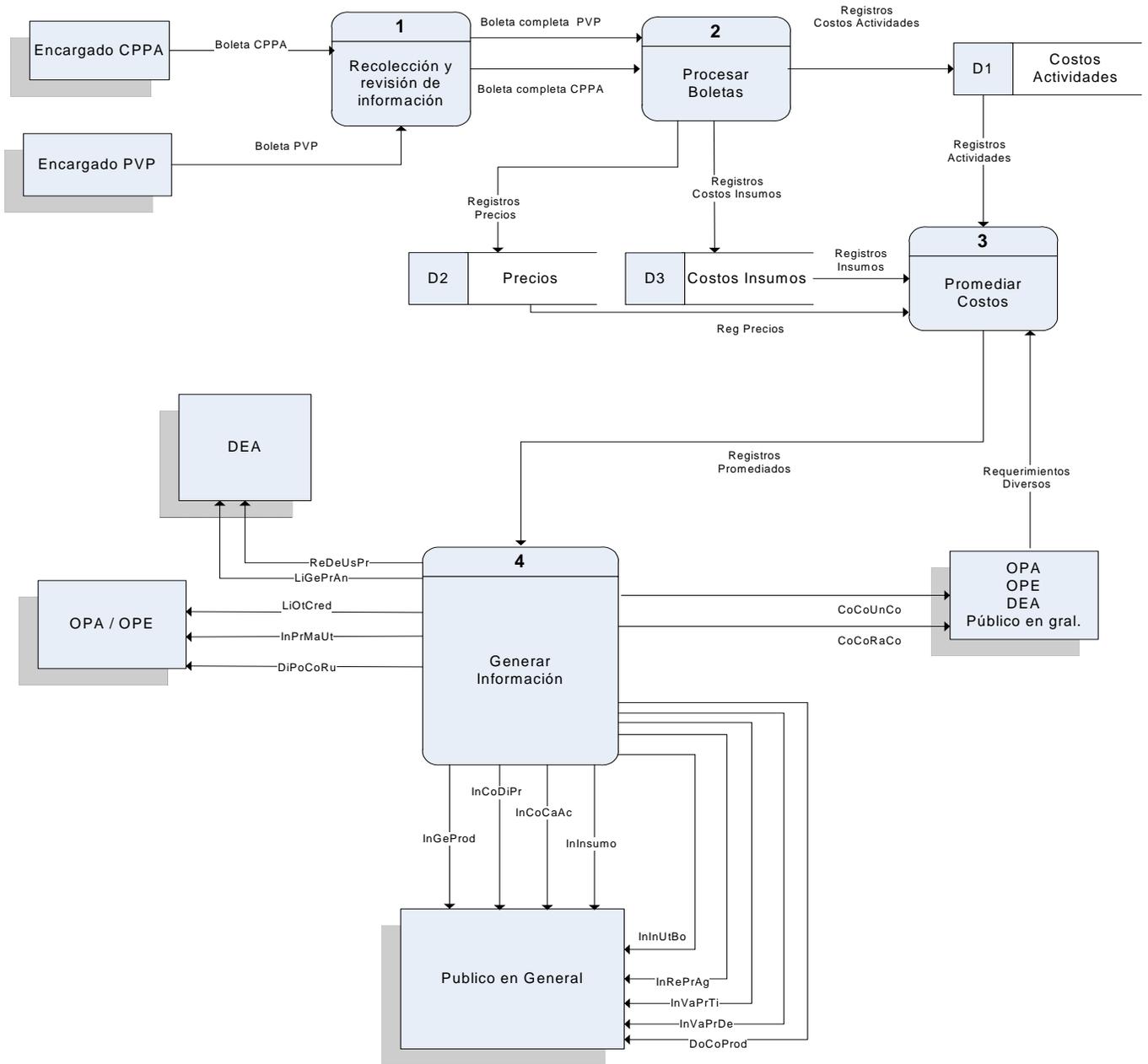
Diagrama de Contexto
Sistema Propuesto - LOGICO



2.3.2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LOGICO PROPUESTO

Nivel 0

Sistema Propuesto - LOGICO



2.3.2.5 ESQUEMA JERARQUICO

Para lograr una mayor comprensión del sistema, se representa a través de un esquema top-down mostrado en la figura 2.3.

Posteriormente todos los componentes del esquema serán presentados en un diagrama de flujo de datos.

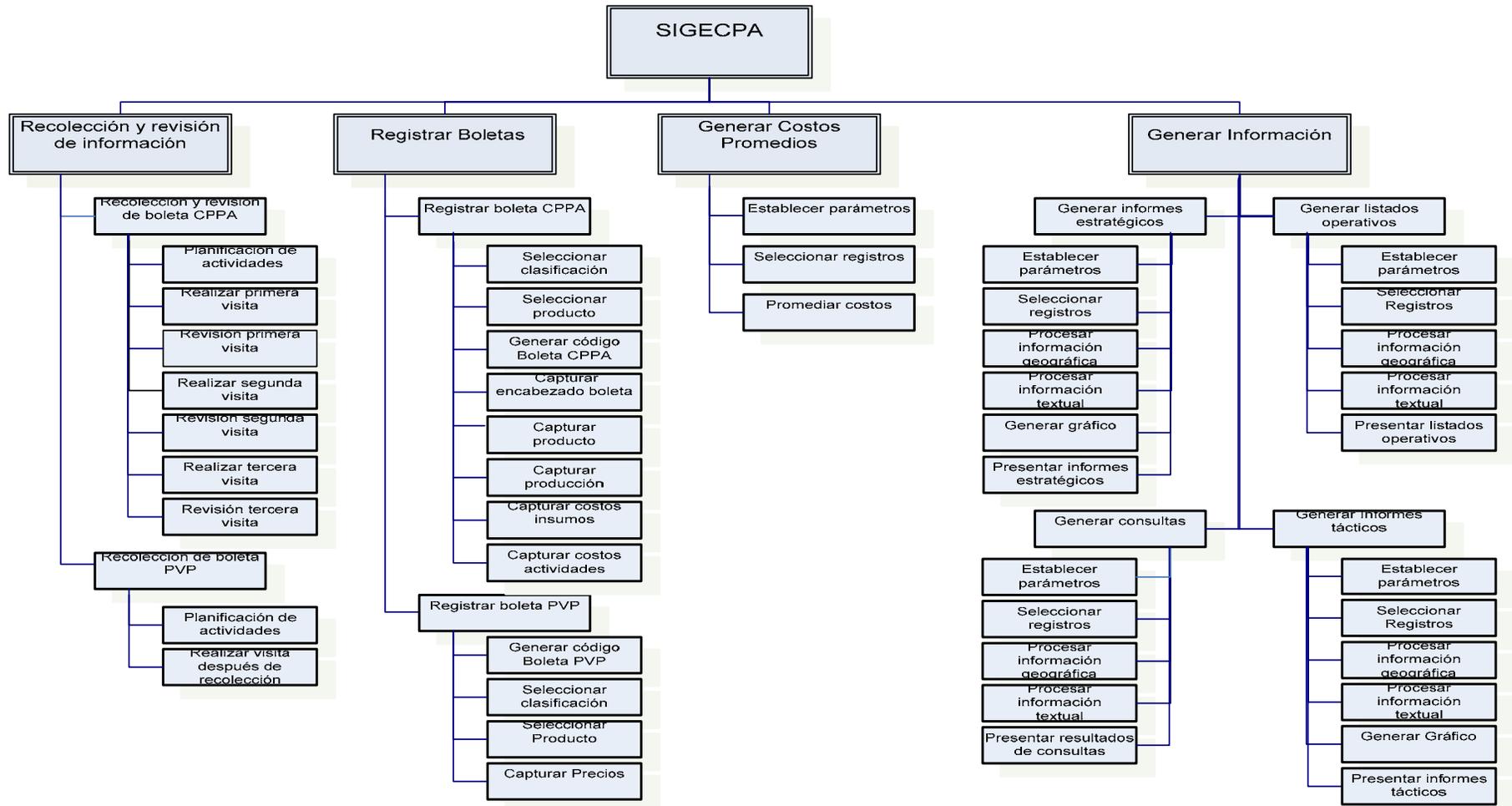
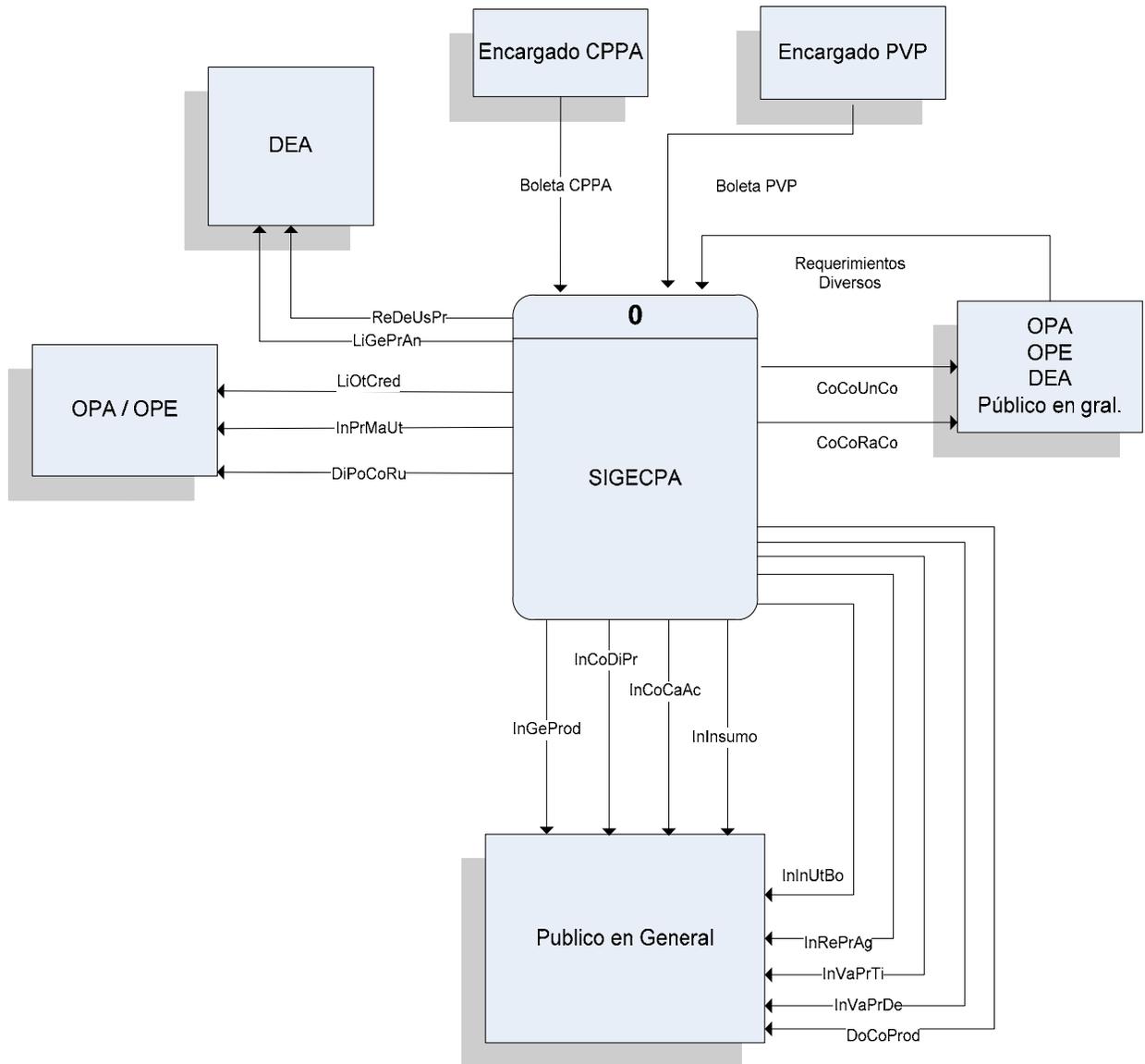


Figura 2.3 Esquema jerárquico del sistema propuesto

2.3.2.6 DIAGRAMA DE CONTEXTO FISICO PROPUESTO

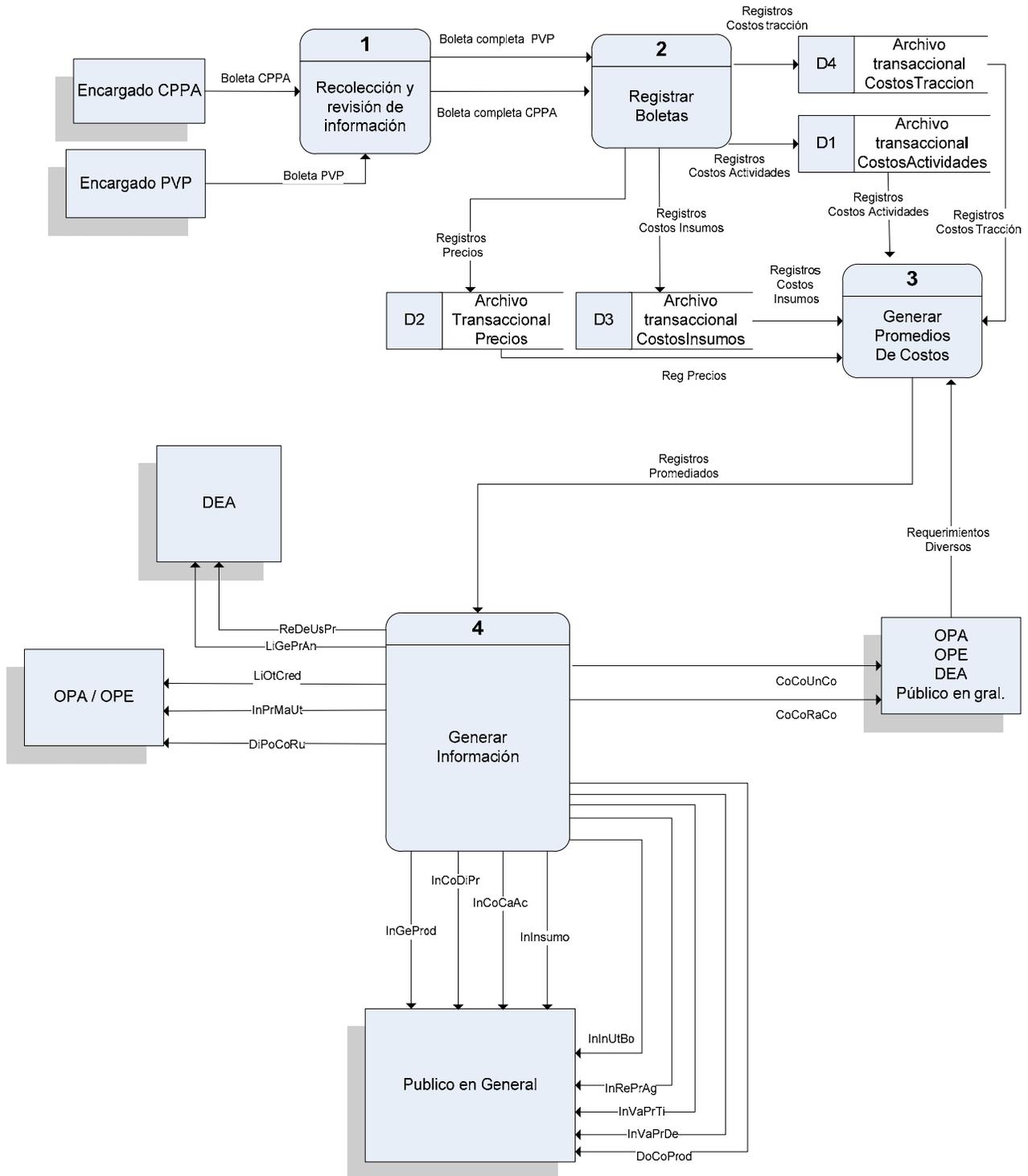
Diagrama de Contexto
Propuesto - FISICO



2.3.2.7 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS FISICO PROPUESTO

Nivel 0

DFD Propuesto - FISICO



El diagrama de flujo de datos en todos sus niveles puede consultarse en el CD de documentación del sistema Documento Análisis de Requerimientos.

2.3.3 ENTIDADES EXTERNAS Y SALIDAS DEL SISTEMA

2.3.3.1 ENTIDADES EXTERNAS

Según el nivel de información, las entidades los conforman de la siguiente manera:

Estratégicos: OPA y OPE

Tácticos: DEA

Operativos: Público en general

Las salidas que pueden verse de forma geográfica, incluyen "(m)" al final del nombre, indicando que se pueden consultar mediante un mapa.

Nombre: Oficina de Planificación Agropecuaria		ID: OPA
Descripción: Es la responsable del proceso de planificación institucional y asesorar a las diferentes oficinas del MAG en materia de planeación, formulación e implementación de proyectos y desarrollo institucional, para lo cual hacen uso de la información que la DEA les proporciona.		
Entradas		Salidas
Información requerida en cuanto a costos promedios de producción agrícola y precios al productor		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listado de instituciones financieras con cantidad de préstamos otorgados. ▪ Informe de los "n" productos con mayor o menor utilidad (m) ▪ Distribución porcentual del costo entre rubros por producto ▪ Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (m)

Nombre: Oficina de Políticas y Estrategias		ID: OPE
Descripción: Es la responsable de orientar la elaboración e implementación de políticas y estrategias de desarrollo sectorial con base en las macro y micro tendencias del entorno nacional e internacional relacionadas con las actividades del sector Agropecuario, Forestal y Pesquero, para lo cual hacen uso de la información que la DEA les proporciona.		
Entradas		Salidas
Información requerida en cuanto a costos promedios de producción agrícola y precios al productor		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listado de instituciones financieras con cantidad de préstamos otorgados. ▪ Informe de los "n" productos con mayor o menor utilidad (m) ▪ Distribución porcentual del costo entre rubros por producto ▪ Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (m)

Nombre: Público en General		ID: PEG
Descripción: Son todos los usuarios: estudiantes, agricultores o productores, empresarios, ONG's, empresa privada, proveedores, etc., que podrán acceder a los servicios del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El Salvador		
Entradas		Salidas
Información requerida en cuanto a costos promedios de producción agrícola y precios al productor		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe general de productores por producto ▪ Informe de costos por productos ▪ Informe de costos por categoría de actividad ▪ Informe de costos de insumos ▪ Informe de insumos utilizados por boleta ▪ Informe de rendimiento por producto agrícola ▪ Informe de variación de precios de productos en el tiempo. ▪ Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios. ▪ Documento del costo de producción ▪ Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (m)

Nombre: DEA		ID: EDP
Descripción: Son las autoridades dentro de la División así como también los encargados de las boletas CPPA y PVP		
Entradas		Salidas
Boleta CPPA Boleta PVP Información requerida en cuanto a toda aquella relacionada a costos promedios de producción agrícola y precios al productor		Reporte de destinos y usos de productos vendidos Listado general de productos agrícolas analizados por cosecha Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (m)

2.3.3.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACION (SALIDAS)

Las salidas que el sistema debe proporcionar se presentan a continuación:

No	Nombre	Descripción	Tipo	Datos que contiene ¹⁰	Usuarios
1	Informe General de Productores por Producto	Es el informe que muestra los costos por manzana, y el costo unitario de la cosecha por cada productor según el cultivo seleccionado.	Reporte	Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de medida + { Nombre productor+ Departamento+ Municipio+ Costos por manzana+ Costos unitario}	Público en general
2	Informe de costos por productos	Es el informe que muestra los costos de producción de cada uno de los rubros (Mano de obra, Insumos, Tracción, Costos indirectos), incluyendo costos directos y el costo unitario, por cada producto.	Reporte	{Código Producto + Nombre producto + costo de mano de obra + costos insumos + costos tracción + costo directo + costos indirectos + costo total + unidad de medida + costo unitario}	Público en general
3	Informe de costos por categoría de actividad	Es el informe que muestra los costos de producción por el tipo de actividad; como es: la preparación de la tierra, semillero, siembra, labores de cultivo y cosecha. Según la forma en que se ha desarrollado el cultivo, es decir manual o con tracción, que puede ser animal ó mecánico.	Reporte	Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de medida + {Nombre actividad+ Costo MO + Costo Tracción}	Público en general

¹⁰ La descripción de cada dato que conforman las salidas se encuentra en el diccionario de datos-apartado descripción de elementos de datos

4	Informe de costos de insumos	Es el informe que muestra la cantidad utilizada y el valor unitario de los insumos que se utilizan en el desarrollo del cultivo, seleccionado anteriormente; y también su unidad de medida.	Reporte	Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de medida + {Nombre tipo de insumo + Unidad de medida + cantidad utilizada + valor unitario + Total por cada insumo + Total de insumos}	Público en general
5	Informe de insumos utilizados por boleta	Este informe presenta los costos de insumos que se utilizaron en el desarrollo de un cultivo específico, según el tipo de insumo seleccionado previamente. Y a la vez muestra el código de boleta en el que fue encontrado, para su posterior revisión.	Reporte	Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de medida + Código insumo + Nombre Insumo + {Numero de boleta + Unidad de medida + cantidad utilizada + valor unitario + Total por insumo}	Público en general
6	Informe de rendimiento por producto agrícola	Es el flujo que contiene los elementos necesarios para la conformación y presentación de información, con respecto al rendimiento obtenido por producto en una determinada cosecha, que fue solicitada previamente.	Reporte	Categoría + { Código Producto + Nombre Producto + Número total de manzanas sembradas + Producción + Rendimiento + Costo promedio }	Público en general
7	Informe de variación de precios de productos en el tiempo	Es el flujo que contiene los elementos necesarios para la conformación y presentación de información, con respecto a los precios de venta de los productos agrícolas, que fue solicitada previamente.	Reporte	Departamento + Municipio + Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de Unidad + Intervalo de tiempo + { Período + Cantidad Vendida + Precio (\$) }	Público en general

8	Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios	Es el flujo que contiene los elementos necesarios para la conformación y presentación de información, con respecto al precio que se vendió un determinado cultivo en los diferentes departamentos o municipios del país.	Reporte	Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de Unidad + Intervalo de tiempo + { Departamento/Municipio + Cantidad Vendida + Precio (\$) }	Público en general
9	Documento de costos de producción	Es el documento destinado para la publicación de los Costos Promedios de Producción Agrícola (CPPA), el cual puede ser adquirido por el público en general. Este documento presenta el detalle de todos los costos de los cultivos en estudio.	Reporte	Nombre cultivo + Cosecha + Rendimiento por manzana + <u>Costo MO</u> + <u>Costo Tracción</u> + <u>Costos Insumos</u> + Total Costo Directo + <u>Costos Indirectos</u> + Costo Total + Costo Unitario Porcentaje administración + Sub total con administración + Porcentaje imprevistos + Sub total con imprevistos + Porcentaje intereses	Público en general
10	Reporte de destinos y usos de productos vendidos	Es el flujo que contiene los elementos necesarios para la conformación y presentación de información, con respecto a que entidades se le vende el producto y el respectivo uso que se le da.	Reporte	Departamento + Municipio + Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Unidad de Unidad + Intervalo de tiempo + { Período + Cantidad Vendida + Precio (\$) + Destino + Uso }	División de Estadísticas Agropecuarias
11	Listado general de productos agrícolas analizados por cosecha	Presenta el listado de todos los productos pertenecientes a la categoría especificada, que son incluidos en la encuesta de CPPA de una cosecha dada.	Reporte	Cosecha + Categoría + {Código producto + Nombre de producto }	División de Estadísticas Agropecuarias

12	Listado de instituciones financieras con cantidad de préstamos otorgados	Es el flujo que contiene los elementos necesarios para la conformación y presentación de información, con respecto a las instituciones que brindan créditos y la cantidad de estos.	Reporte	Departamento + Municipio + Categoría + Código Producto + Nombre Producto + Intervalo de tiempo + { Nombre institución + Cantidad prestamos otorgados }	
13	Informe de los “n” productos con mayor o menor utilidad	Indicando una cosecha, categoría de productos y el nivel del promedio, presenta los “n” productos con mayor o menor utilidad según lo requerido por el usuario.	Reporte	Cosecha + Categoría + Nivel + { Código producto + Nombre de producto + Unidad de medida + Precio de venta + Costo promedio + Utilidad } ** Nivel indica si se considera un municipio, departamento o todo el país	OPA y OPE
14	Distribución porcentual del costo entre rubros por producto	Presenta un informe sobre como esta distribuido el costo promedio total de un cultivo determinado, entre sus rubros: insumos, mano de obra, tracción y costos indirectos.	Reporte	Nivel + Cosecha + Categoría + Código producto + Nombre de producto + Unidad de medida + Costo promedio + Porcentaje insumos + Porcentaje mano de obra + Porcentaje tracción + Porcentaje Costos indirectos ** Con gráfico de pastel ** Nivel indica si se considera un municipio, departamento o todo el país	OPA y OPE

<p>15</p>	<p>Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles</p>	<p>Es una consulta que permite comparar los rubros de costos entre diferentes cosechas. Compara los rubros de costos, precios, utilidades y rendimientos, de cada cosecha del rango que se indique, con sus variaciones porcentuales.</p>	<p>Consulta</p> <p>Nivel comparación + Cosecha inicial + Cosecha final + Categoría + Código producto + Nombre de producto + Unidad de medida + $\frac{1}{2} \{ \text{Cosecha} + \text{Costo de insumos} + \text{Costo de mano de obra} + \text{Costo de tracción} + \text{Costo indirecto} + \text{Costo total} + \text{Precio de venta} + \text{Utilidad} + \text{Rendimiento} \} + \text{Variación porcentual costo de insumos} + \text{Variación porcentual costo de mano de obra} + \text{Variación porcentual costo de tracción} + \text{Variación porcentual costo indirecto} + \text{Variación porcentual costo total} + \text{Variación porcentual Precio de venta} + \text{Variación porcentual Utilidad} + \text{Variación porcentual Rendimiento}$</p> <p>** Nivel comparación puede ser a nivel de:</p> <p>** -País</p> <p>** -Departamento</p> <p>** - Municipio</p> <p>** Comparación máxima 5 cosechas.</p> <p>** Variaciones porcentuales entre cosecha inicial y final</p>	<p>Público en general, DEA, OPE y OPA</p>
-----------	--	---	--	---

NEMONICOS DE LAS SALIDAS

Las consultas son para todos los niveles

OPERATIVAS

REPORTES

1. Informe general de productores por producto
2. Informe de costos por productos
3. Informe de costos por categoría de actividad
4. Informe de costos de insumos
5. Informe de insumos utilizados por boleta
6. Informe de rendimiento por producto agrícola (m)
7. Informe de variación de precios de productos en el tiempo.
8. Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios.
9. Documento de costos de producción

NEMOTECNICOS

InGeProd
InCoDiPr
InCoCaAc
InInsumo
InInUtBo
InRePrAg
InVaPrTi
InVaPrDe

DoCoProd

TACTICAS

REPORTES

10. Reporte de destinos y usos de productos vendidos
11. Listado general de productos agrícolas analizados por cosecha

NEMOTECNICOS

ReDeUsPr
LiGePrAn

ESTRATEGICAS

REPORTES

12. Listado de instituciones financieras con cantidad de prestamos otorgados.
13. Informe de los "n" productos con mayor o menor utilidad (m)
14. Distribución porcentual del costo entre rubros por producto

NEMOTECNICOS

LiOtCred

InPrMaUt

DiPoCoRu

CONSULTAS

CONSULTAS

15. Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (m)

NEMOTECNICOS

CoCoRaCo

2.3.4 DICcionario DE DATOS

En el diccionario de datos se definen los flujos de datos, se identifican y describen las estructuras de datos y los elementos de datos que las conforman, así mismo la descripción de los depósitos o almacenes de datos con sus correspondientes estructuras.

El diccionario de datos completo, puede consultarse en el CD Documento de Análisis de Requerimientos

2.3.4.1 PROCESOS

A continuación se describen los procesos que se encuentran ubicados en el nivel tres de los diagramas de los flujos de datos del sistema físico propuesto.

Nombre: Planificación de actividades		ID: 1.1.1
Descripción: Consiste en planificar las actividades del trabajo de campo. Se establece la región del país a visitar, fechas de visitas, productos a estudiar, posibles productores, distribución del trabajo y asignación de recursos.		
Entradas		Salidas
Boleta CPPA		Cronograma actividades sobre CPPA Boleta CPPA

2.3.4.2 FLUJOS DE DATOS

A continuación se describen los flujos de datos en el orden de los procesos, que muestran el movimiento de información y datos dentro del sistema.

PROCESO 1

Nombre: Boleta CPPA	
Descripción: Formulario utilizado para recolectar los datos relacionados a los costos incurridos por los agricultores en su proceso productivo. Reúne los datos del productor, información sobre la producción, insumos utilizados y el costo de las diversas actividades. Esta boleta es dividida en 3 visitas en determinados momentos del proceso. Este flujo define los elementos de datos de interés para la DEA, previo al trabajo de campo.	
ORIGEN	DESTINO
Entidad: Encargado de los CPPA	Proceso 1.1.1: Planificación de actividades Proceso 1.1.2: Realizar primera visita
Tipo de flujo de datos: Formulario Estructura de datos: Boleta CPPA	
Comentarios: Se utiliza una boleta por cada agricultor. Es proporcionada a los supervisores para la recolección en el campo.	

2.3.4.3 ESTRUCTURAS DE DATOS

A continuación se presentan las estructuras de datos identificadas.

SUPUESTOS

A partir de este punto, todas las referencias a costos, precios, utilidades, rendimientos o cualquier otra cantidad, corresponde a promedios por cada unidad de manzana producida, es decir, que cuando se diga costo total, se refiere al costo promedio total por cada manzana, de un producto agrícola determinado; obtenido de una muestra de tamaño n.

Símbolo	Descripción
=	Esta compuesto de
+	Concatenación de Datos
()	Dato Opcional
{ }	Elementos Repetidos
[]	Selección de una de las alternativas
	Separador de alternativas en []

Símbolo	Descripción
**	Comentario
<u>Estructura</u>	Estructuras anidadas dentro de otras estructuras se diferencian de los elementos de datos con el subrayado simple.

ESTRUCTURAS DE DATOS DE LA BOLETA DE COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Nombre: Encuesta de Costos Promedios de Producción Agrícola =
<u>Datos de cultivo</u> + <u>Información del Productor</u> + <u>Producción</u> + <u>Control de Avance</u> + <u>Costo Insumos</u> + <u>Costo Actividades</u> + <u>Costo Tracción</u> + Observaciones

2.3.4.4 ELEMENTOS DE DATOS

A continuación se describen todos los elementos de datos que conforman las estructuras de datos definidas previamente.

ELEMENTOS DE DATOS DE LA ESTRUCTURA ENCUESTA DE COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

ID: ObseBole	Nombre: Observaciones		
Descripción: Es un espacio reservado para realizar algún tipo de observaciones referente a los datos de la boleta			
Características del elemento			
Longitud: 255	Dec.:	Tipo de Dato: Alfanumérico	Tipo Valor: Base
Valor predeterminado:			Distribución: Continuo
Formato Entrada: A (255)		Formato Salida: A (255)	
Criterios de Validación			
Continuo	Limite inferior:	Limite superior:	
Valor Discreto	Significado		
Comentarios:			

2.3.4.5 ALMACENES DE DATOS

A continuación se describen los almacenes de datos, así como se definen las estructuras de los mismos.

Nombre: Archivo Transaccional CostosActividades	ID: D1
Descripción: Almacena los elementos que definen el costo de la mano de obra de las actividades realizadas por los jornales, en todo el proceso productivo.	
Características de Almacén de Datos	
Tamaño de registros: 29 caracteres	No de registros Máximo: 604,405
Porcentaje de crecimiento anual: 10%	
Nombre del conjunto de datos: CostosActividades	
Estructura de datos: Costo Actividades + Costo MO	
Clave Principal:	Clave secundaria:
Código Boleta CPPA + Código Actividad	Código Actividad
Comentarios:	
Estructura de Almacén de Datos	
Archivo Transaccional CostosActividades = Código Boleta CPPA + Código Actividad + Fecha de labor + Sexo + Número de Jornales + Costo Jornal	

2.3.5 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO

2.3.5.1 REQUERIMIENTOS LEGALES

Para el desarrollo del SIGECPA se tiene en consideración lo siguiente:

- El uso del software necesario para el desarrollo de SIGECPA, está regido por la Ley de Derecho de Autor y Leyes y Tratados sobre la propiedad intelectual¹¹ (Ver Anexo A, Ley de Fomento y Protección Intelectual).
- De acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de Autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.

¹¹ Copyright, All Rights Reserved, son tratados internacionales que protegen los derechos de autor.

2.3.5.2 RECURSOS TECNOLOGICOS

Para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El Salvador, se tuvo el siguiente equipo:

- 3 computadoras, las características se detallan en el Cuadro 2.1
- 1 computadora que se utilizara como servidor, sus características se detallan en el Cuadro 2.2
- Periféricos, que se muestran en Cuadro 3.3
- Accesorios que se muestran en el Cuadro 3.4

Requerimiento Técnico del equipo de desarrollo	PC1	PC2	PC3
Microprocesador	Intel Celeron 1.7 GHz	Intel Celeron 1.1 GHz	Intel Celeron 2.8 GHz
Memoria RAM	96 Mb	256 Mb	512 Mb
Capacidad disco duro	40 Gb	40 Gb	80 Gb
Dispositivos con almacenamiento extraíble	CD-ROM 52X Unidad de disquete: 3.5", 1.44 MB	CD-ROM 52X Unidad de disquete: 3.5", 1.44 MB	CD-ROM 52X Unidad de disquete: 3.5", 1.44 MB
Tarjeta de red	Integrada	Integrada	Integrada
Sistema operativo	Windows XP SP2	Windows 2000 SP4 5.00	Windows XP SP2

Cuadro 2.1. Equipo de desarrollo

Requerimiento Técnico del equipo de desarrollo	Servidor
<i>Microprocesador</i>	Pentium III 1-GHz recomendable
Memoria	512 MB
Disco Duro	80 GB de espacio disponible en disco duro
Unidad de Disco	Unidad de CD-ROM 52X Unidad de disco de 3.5" de alta densidad
Monitor	Super VGA, monitor de 256 colores y adaptador de video (800 x 600 o mayor resolución)
Otros Dispositivos	Tarjeta de interfaz de red; Puertos serial y paralelo; Teclado; Mouse; UPS

Cuadro 2.2 Especificaciones de Servidor

Periféricos	
1 Impresor de Inyección. 2 UPS	Canon i 350

Cuadro 2.3 Periféricos

Accesorios	
Tarjetas para red	Ethernet LAN 10/100 M
Concentrador	8 puertos, 10 Mbits
Metros de Cable UTP y Conectores	12 metros y Conectores RJ-45

Cuadro 2.4 Accesorios

2.3.5.3 EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS

Utilizando la técnica del Experto Delphi se realizó la evaluación del sistema operativo, base de datos y el lenguaje de desarrollo, los pasos son los siguientes:

1. Identificar a personas expertas, esto en base a:

- Los años de experiencia en su especialidad.
- Puestos desempeñados.
- Envergadura de los proyectos que ha realizado.

- Institución u organización en la que ha laborado.

Todos estos criterios son necesarios para que las personas puedan emitir con propiedad evaluaciones requeridas.

2. Enviar una encuesta a las personas consideradas expertas respecto a la evaluación de:

- Base de datos¹².
- Herramienta de desarrollo (lenguajes para servidores)¹³.
- Sistema Operativo¹⁴.

3. Obtener un promedio de las calificaciones asignadas en las evaluaciones proporcionadas por cada uno de los expertos.

A partir de los puntos anteriores se obtuvieron los resultados siguientes:

- Base de datos a utilizar: Oracle 9i
- Servidor Web: Apache
- Lenguaje de Desarrollo: PHP
- Sistema Operativo: Windows 2000 Server
- Editor de páginas web: DreamWeaver MX.

El detalle de todas las herramientas y las respectivas evaluaciones pueden consultarse en el CD de documentación del sistema, Documento Análisis de Requerimientos.

2.3.5.4 COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

COSTOS

Para la realización del proyecto fue necesario invertir el costo total mostrado en el cuadro 2.5, el cual corresponde con el Presupuesto establecido en la sección 1.8 de este mismo documento (ver Pág. 28 Cuadro 1.4). Para mayor detalle refiérase al anexo E del documento denominado Anteproyecto, en el CD de documentación del sistema.

	Costo Total \$
Costo de desarrollo (para 8 meses)	\$25,438.26

Cuadro 2.5 Costo total del proyecto

¹² Ver CD Documento Análisis de Requerimientos Anexo D Encuesta Base de Datos

¹³ Ver CD Documento Análisis de Requerimientos Anexo D Encuesta Lenguaje de Desarrollo

¹⁴ Ver CD Documento Análisis de Requerimientos Anexo D Encuesta Sistema Operativo

BENEFICIOS

INFORMACIÓN FINANCIERA

Para determinar la conveniencia económica de desarrollar el proyecto, se utilizó la técnica del valor presente para comparar los ingresos y egresos resultantes de la inversión inicial y durante la vida útil del sistema. Para tal evaluación se tiene el resumen de los datos a utilizar en los cuadros 3.20 y 3.21 en el CD de documentación del sistema Documento Análisis de Requerimientos.

El resultado del análisis es un ahorro de \$36,430.99 en el presente, como producto de mover los ahorros anuales de los 5 años de vida útil del sistema. El detalle del análisis se puede consultar en el CD de documentación del sistema Documento Análisis de Requerimientos.

BENEFICIOS ADICIONALES

Los beneficios adicionales a los económicos que se obtuvieron con la construcción del sistema son los siguientes:

- a) Mejoras en el manejo de los datos
- b) Obtención de información que no era disponible de generar
- c) Elaboración más oportuna de la información
- d) Mejoras en las operaciones de la organización
- e) Posibilidad de efectuar cálculos o estimaciones que no era posible realizar
- f) Mejoras en la toma de decisiones.

Es muy importante aclarar que las estimaciones realizadas en el anexo F se han realizado como un esfuerzo de convertir los beneficios intangibles en tangibles, desde el punto de vista económico; ya que la institución no tiene como finalidad primordial la rentabilidad de sus operaciones, sino más bien el proporcionar información de importancia para el desarrollo del sector agropecuario. Sobre todo porque las políticas del gobierno están siendo orientadas a proporcionar la información de forma gratuita. Existen muchos otros beneficios indirectos con la correcta administración de los CPPA, para vendedores, productores, estudiantes, ONG's etcétera, que no han sido incluidos en el análisis por que resulta mas complejo cuantificarlos en términos de dinero y mantener una estimación razonable.

2.4 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

2.4.1 MEDIO AMBIENTALES

Para que el Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción se ejecute de forma eficiente, se hace necesario tomar en cuenta algunos aspectos del medio ambiente, tales como:

- **Lugar de operación:** el equipo deberá estar en un lugar adecuado para evitar daños y deterioro del mismo.
- **Temperatura:** Para el servidor evitar que se eleve demasiado la temperatura, esto a través del uso de un sistema de aire acondicionado, la temperatura máxima debe ser de 23°C, para evitar su deterioro. Se debe controlar la humedad relativa en un 80%.
- **Instalaciones Eléctricas:** debido a las continuas descargas electricas, los toma corrientes donde estan conestadas las computadoras deben estar polarizadas.

2.4.2 REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS

Las especificaciones tecnológicas mínimas y recomendables, para el servidor como para el cliente, son presentadas a continuación para la operatividad de SIGECPA.

2.4.2.1 EQUIPO MINIMO PARA QUE OPERE SIGECPA

A continuación, en el cuadro 2.6 se muestran los requerimientos mínimos del servidor para que opere el SIGECPA.

Requerimiento Técnico Servidor	Descripción
Procesador	Pentium IV 1.4-GHZ o superior
Memoria	1 GB con capacidad de crecimiento adicional, 256Mb Memoria Cache
Disco duro	10 GB disponibles
Unidad de disco	Unidad de CD-ROM 32x o superior Unidad de disco de 3.5" de alta densidad
Monitor	Super VGA, monitor de 256-colores y adaptador de video (800 x 600 o mayor resolución)
Otros dispositivos	Tarjeta de interfaz de red; Puertos Serial y Paralelo Teclado; Mouse; UPS

Cuadro 2.6 Requerimientos recomendados para el servidor donde se implementará el sistema.

2.4.2.2 EQUIPO RECOMENDABLE PARA LOS USUARIOS DE SIGECPA.

El Hardware recomendado para tener acceso a los servicios de SIGECPA, en el lado del cliente, se detallan en el cuadro 2.7.

Requerimiento Técnico de cliente	Descripción
Microprocesador	Pentium 4 2.8 Ghz
Memoria RAM	RAM: 128 MB (256 MB recomendado) Memoria Virtual: Tamaño inicial 200 MB, Tamaño Máximo 400 MB
Capacidad disco duro	10 GB
Unidades de disco	Unidad de disco de 3.5" de alta densidad Unidad de CD-ROM 32x o superior
Disponibilidad de espacio en disco	7 GB disponibles
Monitor	Super VGA, monitor de 256-colores y adaptador de video (1024 x 768 o mayor resolución)
Otros dispositivos	Puertos Serial y Paralelo; Teclado; UPS

Cuadro 2.7 Requerimientos recomendables para el equipo del usuario donde se implementara el Sistema de información geográfico

2.4.3 ESPACIO EN DISCO REQUERIDO POR LOS DATOS

Para que SIGECPA pueda funcionar de forma adecuada mientras se cumple su ciclo de vida, es necesario contar con el espacio en disco para almacenar la información que ha de ser generada.

Para el cálculo del espacio requerido en disco se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- El espacio para almacenar los registros de la boleta CPPA y la boleta PVP, para lo cual existen diversas estructuras de datos.
- El espacio para la base de datos, para el sistema operativo y herramientas utilitarias.

REQUERIMIENTO DE ESPACIO INICIAL EN DISCO

TOTAL RAA (KB)	14,577.15
TOTAL RAA (MB¹⁵)	14.24

¹⁵ 1 MB = 1024 Kilo Bytes

REQUERIMIENTO DE ESPACIO FUTURO EN DISCO

Para los cálculos de espacio en disco que requerirá el sistema, para una de vida útil de 5 años, se ha utilizado la siguiente formula¹⁶:

$$RFA = RAA * (1 + PC/100)^{HP}$$

En donde:

RFA = Es el requerimiento futuro proyectado para el sistema.

RAA = Es el requerimiento que necesitara el sistema, para poder operar después de su implantación (MB)

PC = Porcentaje de crecimiento esperado para la vida útil del sistema (5 años)

HP = Horizonte de planeación o vida útil del sistema

TOTAL RFA (KB)	50,175.74
TOTAL RFA (MB)	49.00

Los cálculos efectuados para los resultados presentados anteriormente pueden ser consultados en el CD de documentación del sistema Documento Análisis de Requerimientos

2.4.3.1 REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA EL SOFTWARE

El espacio total requerido para los componentes de software que se utilizaran, se presenta en el Cuadro 2.8, donde se retoman los elementos mencionados al inicio de esta sección.

Software	Unidades
Windows 2000 Server	1024 MB
Oracle 9i	5,120 MB
DreamWeaver 8.0	310 MB
Acrobat Reader 5.0	16 MB
Otros	100 MB
TOTAL	6,570 MB

Cuadro 2.8 Espacio en disco del software

2.4.3.2 REQUERIMIENTO DE ESPACIO TOTAL PARA LA OPERATIVIDAD DE SIGECPA

El espacio total para que el SIGECPA, opere de forma adecuada se presenta en el Cuadro 2.9.

¹⁶ Fuente: Sistema de Información para la Toma de Decisiones, Daniel Cohen

ELEMENTOS	Mega Byte
RAA	14.24
RFA	49.00
Espacio del software	6,570.00
TOTAL MB	6,633.24
TOTAL GB	6.48

Cuadro 2.9 Total de espacio en disco

2.4.4 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS

Entre las herramientas mínimas, que el usuario necesita, para el funcionamiento del sistema, se encuentran las mencionadas en el cuadro 2.10.

Herramientas de Producción	Descripción	Versión
Adobe Acrobat Reader	Le permitirá ver e imprimir archivos en formato de documento portátil (PDF) de Adobe en diferentes plataformas informáticas.	5.0
Internet Explorer	Es el navegador recomendable, que se necesitara para mostrar y trabajar en el sistema.	6.0

Cuadro 2.10 Herramientas mínimas para el usuario

2.4.5 REQUERIMIENTOS HUMANOS

El personal que administrará el sistema geográfico cuando este implementado en la institución será la División de Informática del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que se encuentra conformado por:

- El Gerente de informática
- Dos analistas/programadores

Quienes tienen conocimiento sobre el lenguaje de desarrollo en el cual se construyó el sistema, como también en la base de datos implementada.

2.4.6 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

Es muy importante estar conscientes que los sistemas son vulnerables a ataques internos o externos sean estos lógicos o físicos por lo cual deben evaluarse todos estos aspectos.

En base a lo anterior se deben tomar las medidas pertinentes para salvaguardar la integridad física y lógica de SIGECPA, por tanto se describen a continuación:

2.4.6.1 SEGURIDAD FÍSICA

Resguardar el equipo donde se instalara la aplicación, para garantizar la disponibilidad e integridad de la aplicación en caso de:

- Interrupción de energía eléctrica: la instalación de una planta para garantizar la disponibilidad de la aplicación.
- Realizar periódicamente análisis de virus, en horas de poca demanda de los servicios.
- Realizar actualizaciones del sistema operativo probando previamente su correcto funcionamiento en otro equipo.

La seguridad física se implementa con procedimientos de resguardo, back-up, y restauración. Dichos procedimientos serán realizados periódicamente por el administrador de la aplicación y el coordinador de la División de informática del MAG, según las políticas adoptadas.

Oracle implementa como parte de la seguridad, los Achived Log Files, que son copias fuera de línea de los archivos Redo Log Files necesarios para el proceso de recovery en caso de falla de la base de datos. Estos archivos sirven de traza de auditoria como registro histórico de todos los cambios en la base de datos, (inserciones, borrados o actualizaciones) junto con la información del usuario que realizo el cambio y en que momento.

2.4.6.2 SEGURIDAD LÓGICA

La seguridad lógica consiste en la “aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo”.

Especificación de privilegios asociados a roles en el sistema:

Se refiere a la identificación de los tipos de usuarios con las funciones disponibles en base a la clasificación siguiente:

Nivel de Acceso	Funciones disponibles
Usuario Administrador	Administración general del sistema involucra todas las funciones.
Usuario Encargado PVP	Registrar boleta PVP, Generar promedios de precios.
Usuario Encargado CPPA	Registrar boleta CPPA, Generar promedios de costos.
Usuario Digitador	Registrar boleta PVP, Registrar boleta CPPA.

La seguridad de la base de datos se ha dividido en 3 partes principales:

1. Seguridad lógica: orientada a mantener la integridad y consistencia de los datos, cuando se realicen las operaciones de altas, bajas y modificaciones en la base de datos del sistema.
2. Seguridad física: orientada a mantener la integridad física de los archivos donde se almacena la base de datos y el log de transacciones, en el disco del servidor.
3. Seguridad de acceso: este nivel de seguridad implica restringir el acceso a los datos por parte de usuarios no autorizados. Será implementado tanto en la base de datos como en la aplicación.

La seguridad lógica de la base de datos se garantizó mediante la Implementación de Restricciones de integridad, encargadas de garantizar que las modificaciones hechas a la base de datos por los usuarios autorizados no provoquen la pérdida de la consistencia de los datos, protegiéndola de daños accidentales. Las restricciones de integridad se definieron en el esquema físico de la base de datos, que corresponden al diagrama entidad relación de la misma. Como parte de la integridad se realizaron pruebas periódicas sobre la validez y precisión de los datos. Dentro de las restricciones de integridad se implementaron:

- Integridad referencial: para actualización será en cascada y el borrado será restringido.
- Restricciones sobre el dominio de los elementos de datos.
- Restricciones sobre los atributos.

Las restricciones sobre los atributos y su correspondiente dominio fueron tomadas según lo especificado en los elementos de datos del Diccionario de Datos.¹⁷

La seguridad de acceso busca evitar la lectura no autorizada de los datos, modificación no autorizada o destrucción no autorizada de los datos. La seguridad está basada en formularios como se muestra en la Figura 4.17 de las especificaciones de diseño de pantallas de entrada de

¹⁷ Ver en CD Documento de la etapa de Análisis y Requerimientos, Requerimientos informáticos, Diccionario de Datos, pág. 72.

Documento Diseño SIGECPA ubicado en el CD., y las medidas utilizadas para evitar el acceso no autorizado a la base de datos son las siguientes:

- Control de acceso de los usuarios autorizados, según los privilegios otorgados previamente en la base de datos, ver los tipos de usuario definidos en el cuadro 2.11.
- Seguimiento de las trazas de auditoria proporcionadas por los archivos logs de la base de datos.

MATRIZ DE ACCESOS.

A continuación se presenta la matriz en base a la cual se tienen creados los perfiles de los tipos de usuarios del sistema.

DIGITADOR	ENCARGADO PVP	ENCARGADO CPPA	COORDINADOR	ADMINISTRADOR	OPCIONES DE SIGECPA
1	0	1	0	1	Boleta de Costos de Producción Agrícola
1	0	1	0	1	Mantenimiento y Búsqueda de Boletas CPPA
1	1	0	0	1	Boleta de Precios de Venta del Productor
1	1	0	0	1	Mantenimiento y Búsqueda de Boletas PVP
0	1	1	0	1	Catalogo de Actividades
0	1	1	0	1	Catalogo de Productos
0	1	1	0	1	Catalogo de Variedades
0	1	1	0	1	Catalogo de Insumos
0	1	1	0	1	Catalogo de Códigos Misceláneos
0	1	1	0	1	Catalogo de Técnicos
0	0	1	1	1	Parámetros de Reportes
0	0	1	1	1	1-Informe General de Productores por Producto (O)
0	0	1	1	1	2-Informe de costos por productos (O)
0	0	1	1	1	3-Informe de costos por categoría de actividad (O)
0	0	1	1	1	4-Informe de costos de insumos (O)
0	0	1	1	1	5-Informe de insumos utilizados por boleta (O)
0	0	1	1	1	6-Informe de rendimiento por producto agrícola
0	1	0	1	1	7-Informe de variación de precios de productos en el tiempo (O)

DIGITADOR	ENCARGADO PVP	ENCARGADO CPPA	COORDINADOR	ADMINISTRADOR	OPCIONES DE SIGECPA
0	1	0	1	1	8-Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios (O)
0	0	1	1	1	9-Documento de costos de producción (O)
0	1	0	1	1	10-Reporte de destinos y usos de productos vendidos (T)
0	0	1	1	1	11-Listado general de productos agrícolas analizados por cosecha (T)
0	0	1	1	1	12-Listado de instituciones financieras con cantidad de préstamos otorgados (T)
0	0	1	1	1	13-Informe de los “n” productos con mayor o menor utilidad (E)
0	0	1	1	1	14-Distribución porcentual del costo entre rubros por producto (E)
0	0	1	1	1	15-Comportamientos del costo de un rango de cosechas entre niveles (C)
0	1	1	1	1	Consulta de Información Geográfica
0	0	0	0	1	Administración de usuarios
0	1	1	0	1	Asignación de Boletas a usuarios
1	1	1	1	1	Cambio de password
1	1	1	1	1	Ayuda
1	1	1	1	1	SALIR

Cuadro 2.11 Matriz de Accesos

2.5 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Un requerimiento no funcional es aquel que no se refiere, directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, si no a las propiedades de este como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.

Dentro de los requerimientos no funcionales que posee SIGECPA se encuentran los siguientes:

- El SIGECPA debería adoptar como estándar de desarrollo:
 - El lenguaje de programación PHP
 - Sistema operativo Windows 2000 Server
 - Apache como servidor web
 - y el Gestor de Bases de Datos Oracle.

El desarrollo de las aplicaciones, de la institución, se rige bajo los estándares antes mencionados.

- La interacción entre el usuario y el sistema, se hará a través de un navegador. De tal forma que si no existiera, no tendrá acceso a SIGECPA

2.6 CONCLUSIONES

- Dentro de las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema, se encuentran:
 - Para el sistema operativo Windows 2000 Server
 - PHP para el lenguaje de desarrollo
 - Apache como servidor Web
 - Y Gestor de bases de datos Oracle

Después de haber realizado las evaluaciones respectivas, se determinaron que son herramientas efectivas y óptimas para el desarrollo, por tal razón se seleccionaron, pero la mayor prioridad es que la institución tiene como estándar de desarrollo de aplicaciones, dichas tecnologías y estas cumplen con la funcionalidad necesaria para el desarrollo del proyecto.

- Con respecto a los costos y beneficios, podemos establecer que:
 - La inversión inicial para el desarrollo del sistema es de \$ 25,438.26
 - Se obtendrá un ahorro anual de \$ 14,081.52

Lo que nos indica que, el sistema desarrollado es rentable para la institución.

- Las diversas pruebas de rendimiento que se encuentran en la web, por diferentes autores o empresas como <http://www.tpc.org>, hacen comparaciones con diversos tipos de almacenamientos que no realizan los controles o no manejan las transacciones o integridad referencial.

3.1 INTRODUCCIÓN	72
3.2 OBJETIVOS	73
OBJETIVO GENERAL.....	73
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	73
3.3 ESTANDARES PARA EL DISEÑO	74
3.3.1 ESTÁNDARES DE SALIDAS DEL SISTEMA (PANTALLA O IMPRESOS).....	74
3.3.2 ESTÁNDARES DE ENTRADAS DEL SISTEMA.....	76
3.3.3 ESTÁNDARES PARA LA BASE DE DATOS.....	79
3.3.4 ESTÁNDARES PARA LA PROGRAMACIÓN.....	80
3.3.5 ESTANDARES PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA.....	81
3.4 ESPECIFICACIONES DISEÑO DE SALIDAS	81
3.4.1 REPORTES EN PAPEL O PANTALLA.....	81
3.5 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PANTALLAS DE ENTRADA	85
3.5.1 PARÁMETROS	85
3.5.2 PANTALLA LOGIN.....	86
3.5.3 PANTALLAS DE CAPTURA CPPA.....	87
3.5.4 PANTALLAS DE CAPTURA DE DATOS PVP.....	88
3.5.5 PANTALLAS MAESTROS.....	89
3.5.6 MENSAJES DEL SISTEMA	91
3.5.7 MENU PRINCIPAL DE SIGECPA.....	92
3.5.8 REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DE COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	95
3.6 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	100
3.6.1 MODELO CONCEPTUAL	100
3.6.2 MODELO FISICO	101
3.6.3 DESCRIPCION DE LAS TABLAS	101
3.7 ESPECIFICACIONES DE PROGRAMACIÓN.....	102
3.7.1 ESPAÑOL ESTRUCTURADO	102
3.7.2 SCRIPT DE LA BASE DE DATOS.....	104
3.8. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	105
3.8.1 DISEÑO DEL PROCESO GENERAL DEL SISTEMA	105
3.8.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	106
3.8.3 VISTA CONCEPTUAL.....	106
3.8.4 VISTA LÓGICA.....	106
3.8.5 VISTA FÍSICA.....	106
3.8.6 DISTRIBUCIÓN FÍSICA	112
3.9 CONCLUSIONES	113

3.1 INTRODUCCIÓN

El proceso de diseñar el sistema consistió en proporcionar la visión de todos los componentes y la forma en que estos interactúan para cumplir con los requerimientos proporcionados por el usuario. El diseño debe ser una guía para los que construyan el código, los que prueben y den mantenimiento al sistema adaptándolo si se requiere a las necesidades de las entidades.

Se definió en primer lugar los lineamientos para estandarizar el diseño facilitando la comprensión de las representaciones de los reportes, las pantallas de capturas de datos, las pantallas de captura de parámetros para la emisión de los reportes, las pantallas de consultas de los datos que ya han sido almacenados y los menús para navegar dentro del sistema. Además se realizó el diseño la base de datos y una descripción de sus elementos; es importante dentro de esta etapa definir los elementos que ayudaran a la construcción, y una vez implementado le proporcionarán los insumos para generar las salidas requeridas; dichos elementos están representados en la arquitectura del sistema donde se muestra la estructura con modelos de las vistas lógica, física y conceptual.

El diseño de las pruebas y seguridades presentadas muestran hasta que punto la solución satisface las especificaciones técnicas y requerimientos.

3.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Presentar el diseño, donde se describieron los componentes y los procesos que conforman el Sistema de Información Geográfica de Costos de Producción Agrícola.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar el diseño de las entradas, mostrando las pantallas de captura; las salidas, con sus respectivos reportes y procesos del sistema de información geográfico.
- Establecer los estándares de diseño para todos los componentes del sistema.
- Mostrar la creación del modelo físico y conceptual de la base de datos.
- Presentar la arquitectura del sistema, para observar las diferentes vistas de los interesados, de forma que se pueda usar, planificar y tomar decisiones.

3.3 ESTÁNDARES PARA EL DISEÑO

Los estándares serán para los puntos siguientes:

- Salidas del sistema (pantalla o impresas)
- Entradas del sistema
- Base de Datos del sistema
- Programación del sistema
- Documentación del sistema.

3.3.1 ESTÁNDARES DE SALIDAS DEL SISTEMA (PANTALLA O IMPRESOS).

Para el diseño de las salidas entendiéndose como ello los informes, listados y consultas, se tomaron en cuenta los estándares del cuadro 3.1 y los siguientes lineamientos:

- Reportes:
 - Puede ser en vista previa (ver figura 3.1).
 - Impresos en papel.
- Numéricos:
 - Miles separados por coma “,”.
 - Decimales separados por punto “.”, 2 decimales.
 - Suprimir ceros a la izquierda.
 - Justificación a la derecha.
- Texto:
 - Justificado a la izquierda.
- Fecha:
 - Separar los días, meses y años por pleca “/”
- Papel:
 - El papel para imprimir tamaño carta.
 - Con modalidad vertical y horizontal.
- Formatos y longitudes de los campos:
 - Texto, carácter o string, serán representados con una “A” siguiendo el formato establecido en la definición de los elementos de datos de la etapa de análisis.
 - Hora, fecha y números, serán representados con “9” siguiendo el formato establecido en la definición de los elementos de datos de la etapa de análisis.

- El tamaño de cada columna del reporte será en su mayoría las definidas en el diccionario de datos de la etapa de análisis de datos, pues debido a su longitud y por optimizar el espacio en pantalla y papel deberán ser recortados.

Estándares de encabezado y cuerpo de las salidas

Contenido	Descripción
Nombre del sistema	Constara del nombre que se ha adoptado para el sistema.
Número de página	Muestra número de página n de m.
Encabezado	Constara del nombre del ministerio y de la dirección.
Nombre del reporte o consulta	Contendrá el nombre que tiene la salida o consulta.
Datos de encabezado del reporte o consulta	Contendrá los datos de encabezado de tipo general, por ejemplo: Nivel de promedio, Departamento, Municipio, etc. según sea necesario en cada reporte o consulta.
Cuerpo del reporte o consulta	Contendrá todos los nombres de los campos y los datos del reporte o consulta que serán mostrados.
Nombre del reporte	Contendrá el neumónico asignado a cada salida.
Fecha y hora de emisión	Contendrá la fecha y hora en que el reporte o consulta fue emitido.
Tipo y tamaño de letra	Nombre del sistema, Número de página y Cuerpo del reporte o consulta: Font Arial 10. Encabezado, Nombre del reporte o consulta, datos de encabezado del reporte o consulta, nombre del reporte y fecha y hora de emisión: Font Arial 11.

Cuadro 3.1 Estándares de salidas

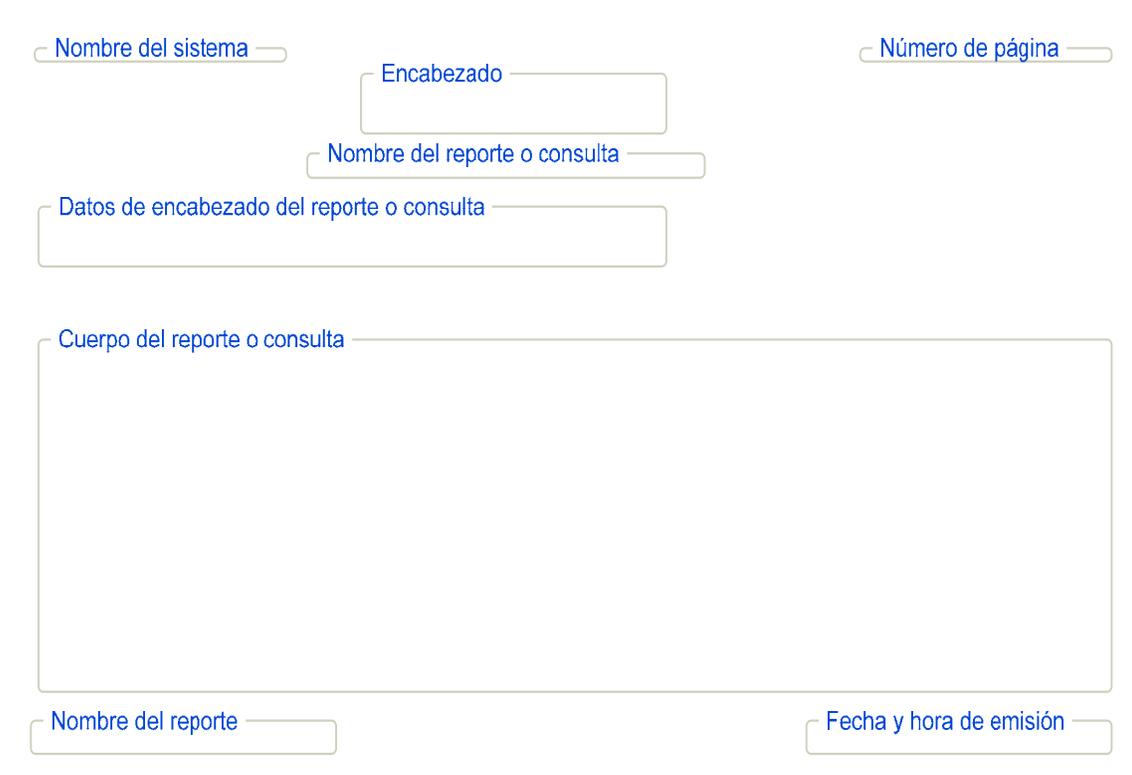


Figura 3.1 Esquema del reporte

3.3.2 ESTÁNDARES DE ENTRADAS DEL SISTEMA.

Para el diseño de las entradas en pantalla (ver cuadro 3.2), se tomaron en cuenta los siguientes lineamientos:

- **Mantener la sencillez de la pantalla:**
 - Las pantallas constan de dos secciones:
 - Encabezado: el cual esta conformado por el titulo de la pantalla
 - Cuerpo: es la entrada de los datos que necesitamos recopilar, y se organiza de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. También en esta sección se colocan las instrucciones para contestar el formulario de una forma correcta.
- **Mantener consistente la presentación de la pantalla**
 - Se colocara información en la misma área cada vez que se ingrese a una nueva pantalla.
- **Facilitar el movimiento del usuario entre las pantallas y paginas desplegadas**
 - Para la mejor comunicación entre pantallas, se utilizaran hipervínculos, los cuales ayudaran al traslado entre pantallas y páginas desplegadas o ventanas múltiples.
- **Crear pantallas atractivas**

Para que las pantallas sean agradables al usuario, una de las características de las pantallas, será colocar líneas divisorias entre las categorías, para clasificar la información que se solicita.

Estándares de encabezado y cuerpo de la pantalla

Contenido	Descripción
Barra de título	Nombre del título del formulario.
Título	Nombre del título del formulario.
Datos Generales o captura de datos	Contendrá tablas con todos los campos del formulario para la recolección de los datos donde se tendrá que ingresar los datos correspondientes, en el cual se utilizarán cuadros de texto, cuadro de lista de despliegue para el ingreso de los datos.
Acceso a datos generales	Hipervínculo de acceso a editar los campos de datos generales ingresados con anterioridad.
Acceso para registros específicos de datos	Hipervínculo de acceso a otros formularios para completar el ingreso de los datos de de las boletas de CPPA y PVP.
Botones	Es el área donde se ubicaran los botones para cada formulario.
Detalle de registros	Se desplegaría la lista de los datos que vallan siendo registrados y guardados con opción de editarlos.
Nombre físico de pantalla	Es el nombre con el cual se reconocerá cada pantalla.
Tipo de letra	Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif
Tamaño de letra	12 puntos para el cuerpo 18 puntos para el título 16 puntos para los subtítulos
Cuadro de lista de despliegue	Es un rectángulo sencillo con una flecha que apunta hacia abajo localizada al lado derecho del rectángulo, y al seleccionar la flecha se despliega el cuadro de la lista. Y este a su vez tiene un valor predeterminado que será el dato seleccionado más frecuentemente.

Cuadro de mensaje	<p>Pueden ser de tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪Error ▪Importancia ▪Advertencia <p>Dividido en dos secciones: Título y mensaje (<i>Ver Figura 3.4 Esquema de pantalla mensaje</i>).</p>
Icono	Es el icono que representa al tipo de mensaje según su tipo.
Alineamiento	Alfanumérico: Izquierdo, Numérico: Derecho

Cuadro 3.2 Estándares de pantalla

Formulario principal de boleta CPPA y PVP

El diagrama muestra un formulario con un encabezado azul que contiene el texto "Título". El cuerpo del formulario es un recuadro blanco con un borde azul. Dentro de este recuadro, se encuentran los siguientes elementos:

- Un campo de texto con el label "Titulo" y un cursor de texto.
- Un área rectangular grande con el label "Datos Generales" en su esquina superior izquierda.
- Un botón con el label "Acceso a datos generales" y un cursor de texto.
- Un campo de texto con el label "Accesos para registros específicos de datos" y un cursor de texto.
- Un campo de texto con el label "Botones" y un cursor de texto.
- Un campo de texto con el label "Nombre físico de pantalla" y un cursor de texto.

Figura 3.2 Esquema del formulario principal de boleta CPPA y PVP

Este diagrama muestra un formulario con un encabezado azul que contiene el texto 'Título'. El cuerpo del formulario está dividido en secciones por líneas de puntos: 'Titulo' (un campo de texto), 'Captura de datos' (un área grande para texto), 'Detalle de registros' (un campo de texto), 'Botones' (un campo de texto) y 'Nombre físico de pantalla' (un campo de texto).

Figura 3.3 Esquema del formulario para captura de datos específicos

Este diagrama muestra una pantalla de mensaje con un encabezado azul que contiene el texto 'Título del Mensaje'. El cuerpo de la pantalla está dividido en secciones por líneas de puntos: 'Icono' (un campo de texto), 'Mensaje' (un campo de texto) y 'Botones' (un campo de texto).

Figura 3.4 Esquema de pantalla mensaje

3.3.3 ESTÁNDARES PARA LA BASE DE DATOS

Para el diseño de la base de datos, se tomaron en cuenta los siguientes lineamientos:

Considerar relaciones 1 a 1 en tablas, según ocurra o no.

- Subrayar claves primarias y secundarias con líneas punteadas
- Longitud incluye decimales
- Fecha: dd/mm/aaaa
- Nombre de campos (metadatos) En la medida de lo posible, igual al diccionario de datos definido en la etapa de análisis de requerimientos.
- Nombre de tablas igual que al diccionario de datos definido en la etapa de análisis de datos.
- Definir entidades (relaciones o tablas)
- Definir relaciones.

- Crear diagrama de Entidad-Relación.
- Normalizar.
- Para las claves:
 - Claves Primarias usar Nombreclave_pk.
 - Claves Foráneas Nombreclave_fk.
- Describir relaciones en ambos sentidos.

3.3.4 ESTÁNDARES PARA LA PROGRAMACIÓN

Los estándares de programación adoptados para el desarrollo del proyecto son los mostrados en el cuadro 3.3,

Contenido	Descripción
Programa (código fuente)	Utilizar nombres nemotécnicos para nombrar las variables, tablas, funciones y procedimientos utilizados en el programa. Deberá tener un encabezado que describa brevemente cual es la función que realiza, además los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del programa • Fecha de creación • Objetivo
Comentarios	Los comentarios que se deben incluir para explicar lo que realiza una función o procedimiento el encabezado del programa además de que recibe, que regresa y quienes lo llaman, con la finalidad de llevar a cabo modificaciones en forma rápida y sin problemas. Para escribir los comentarios se utilizara <code>/*...*/</code>
Definición de módulos	Por medio del diagrama Top Down se hará un desglose de las funciones que el sistema debe realizar.
Modularidad del Sistema	En cada módulo se detallará su encabezado que incluye el nombre, objetivo y cualquier otra información que aporte claridad a lo que se realiza. En cada módulo existirá una zona de declaración de variables Será programación totalmente modular Ningún módulo tendrá más de 50 líneas de código fuente incluidas las líneas de código generador de HTML Dreamweaver
Código	Sentencias SQL
Tipo de variables a utilizar	VARCHAR2: Variable Carácter NUMBER: Variable Numérica DATE: Variable Fecha

Cuadro 3.3 Estándares de programación

3.3.5 ESTANDARES PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA.

Se consideró las pruebas siguientes:

- Prueba del camino básico
- Prueba de caja negra
 - Prueba de valores limites
 - Prueba de interfaz de usuario
- Pruebas de validación
 - Prueba de recuperación
 - Prueba de seguridad
 - Prueba de resistencia
 - Prueba de rendimiento

Para cada una de ellas se debe definir los aspectos siguientes:

1. En que consiste la prueba.
2. Diseño de la prueba.
 - 2.1 Quien efectuar la prueba.
 - 2.2 Procedimiento a seguir.
3. Formularios en caso existan.

Se presentara un cronograma donde se detallara el tiempo de duración y personas encargadas de ejecutar cada una de las pruebas.

3.4 ESPECIFICACIONES DISEÑO DE SALIDAS

3.4.1 REPORTES EN PAPEL O PANTALLA

A continuación se detallan los reportes que serán generados por el sistema con sus atributos respectivos descritos a continuación de cada uno de ellos en tablas.

**Ministerio de Agricultura y Ganadería
Dirección General de Economía Agropecuaria**

Informe de variación de precios de productos entre departamentos o municipios

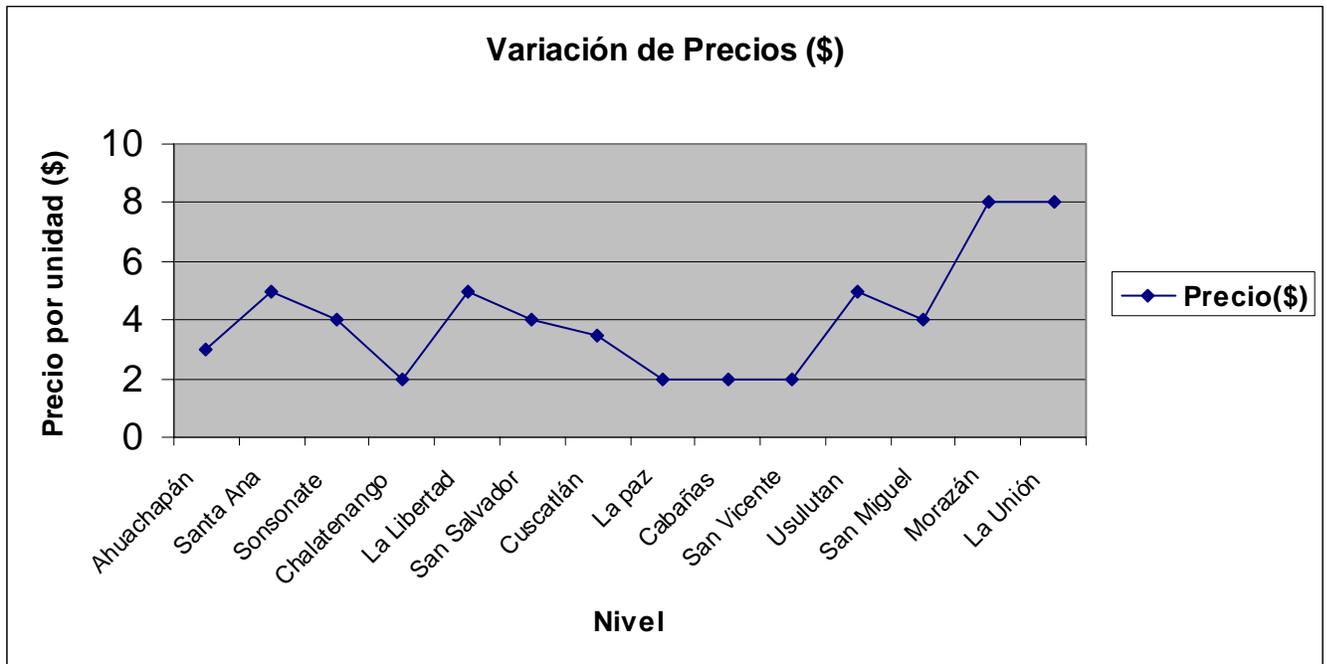
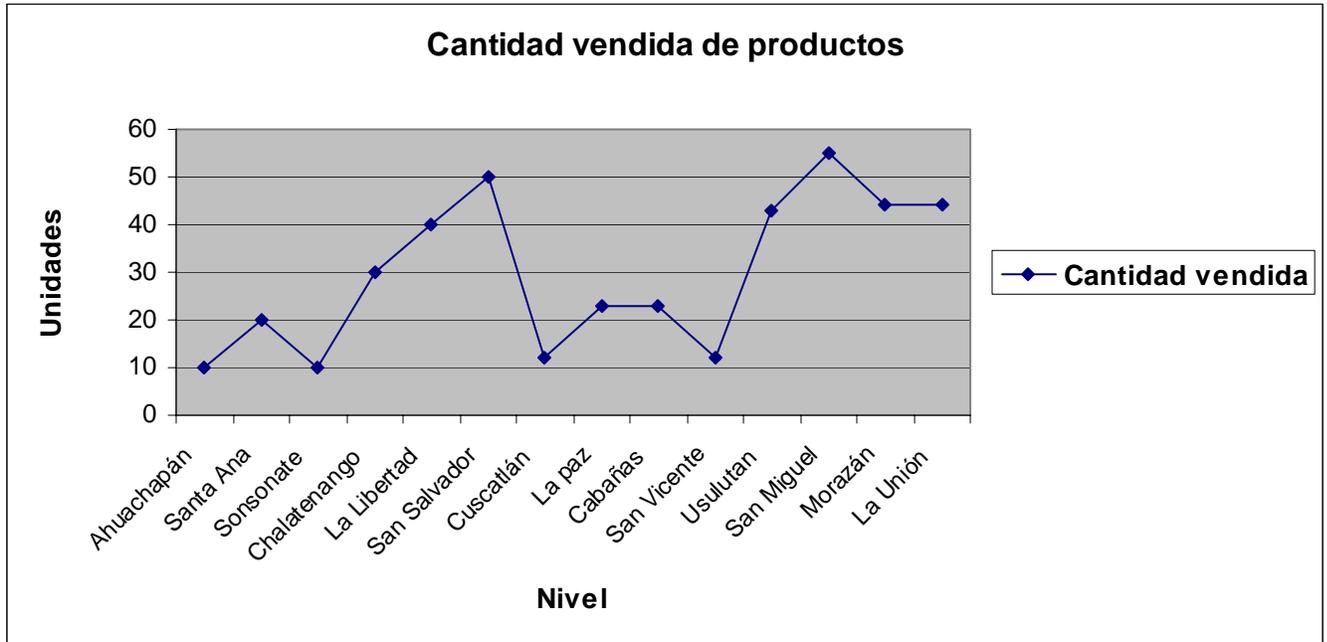
Departamento: AAAA-12-AAAA
Municipio: AAAAAAAAAAAAAA-30-AAAAAAAAAAAAAAAA
Categoría: 9 - AAAA-14-AAAA
Producto: 9999 - AAAAAAAAAAAAAA-50-AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
Unidad de medida: AAAA-15-AAAA
Promedio de Cantidad vendida: 99,999.99
Precio Promedio(\$): 999.9
Periodo: 99/99/9999 al 99/99/9999

Departamento/Municipio	Cantidad Vendida	Precio (\$)	% Variación Precio
AAAAAAAAAAAAA-30-AAAAAAAAAAAA	99,999.99	999.99	999.9
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
26 Filas	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
AAAAAAAAAAAAA-30-AAAAAAAAAAAA	99,999.99	999.99	999.9

Total registros en este reporte: 9,999

Ministerio de Agricultura y Ganadería
Dirección General de Economía Agropecuaria

Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios



Especificaciones de Diseño de Reportes		
Nombre: Informe de variación de precios de productos entre departamento o municipios		Código: InVaPrDe-08
Objetivo:	Brindar un reporte impreso solicitado que resuma los datos por promedio ya sea departamentos o municipios elegidos y lo compare.	
Descripción:	Reporte a papel o pantalla que contiene la información con respecto a la cantidad de producto vendida y sus precios respectivos en un intervalo de tiempo, donde se presentara la variación de precios en base al promedio calculado según los departamentos o municipios elegidos.	
Frecuencia:	1 reporte por semana	
Otra representación:	Gráfica	
Orden:	Ascendente	Por: Departamento o Municipio
Datos de los Reportes		
Nombre	Tipo	
	Recuperado	Calculado
Departamento	✓	
Municipio	✓	
Promedio cantidad vendida		✓
Precio promedio (\$)		✓
Categoría	✓	
Producto	✓	
Unidad de medida	✓	
Periodo	✓	
Departamento/Municipio	✓	
Cantidad Vendida		✓
Precio (\$)		✓
% Variación Precio		✓
Total de registros		✓

Cuadro 3.5 Especificación de InVaPrDe-08

3.5 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PANTALLAS DE ENTRADA

3.5.1 PARÁMETROS

Donde se especifican las pantallas que se utilizaran para la captura de parámetros para generar las salidas definidas anteriormente.

Figura 3.5 Pantalla de prm_InInsumo-04

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Parámetros Informe general de costos de insumos		Código: prm_InInsumo-04			
Objetivo:	Permitir capturar los parámetros que mostraran el Informe general de costos de insumos.				
Descripción:	Esta pantalla captura los parámetros que permitirán generar el informe general de costos de insumos, seleccionando los campos de categoría, producto, cosecha, departamento y municipio.				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Categoría		✓			
Producto		✓			
Cosecha		✓			
Departamento		✓			
Municipio		✓			
Usuarios Autorizados:	Todos				
Botones					
Generar	Se generan el reporte con todos los datos especificados				
Cancelar	Regresa al menú principal				

Cuadro 3.6 Especificación de prm_InInsumo-04

3.5.2 PANTALLA LOGIN



Figura 3.6 Pantalla de Cpt_Identificación_Usuario I

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Identificación de Usuario			Código: Cpt_Identificación_Usuario		
Objetivo:	Presentar la pantalla donde el usuario podrá autenticarse para ingresar al sistema				
Descripción:	Pantalla que muestra una ventana en la que se ingresan el usuario y contraseña los cuales les darán los accesos que les han sido autorizados.				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Usuario		✓			
Contraseña		✓			
Usuarios Autorizados:	Administrador, Coordinador, Encargado CPPA, Encargado PVP, Digitador.				
Vínculos y Botones					
Aceptar	Al hacer clic en este botón se verifica la autenticación del usuario y permite o deniega el acceso. Permitirá que se realicen tres intentos antes de bloquear el acceso.				
Salir	Botón que cierra el sistema.				

Cuadro 3.7 Especificación de Cpt_Identificación_Usuario I

3.5.3 PANTALLAS DE CAPTURA CPPA

Datos generales del cultivo (Nueva Boleta)

Datos	Valores
Categoría:	HORTALIZAS
Producto:	TOMATE
Departamento:	SONSONATE
Municipio:	ACAJUTLA
Cantón:	EL SALAMO
*Cosecha:	2007
Estrato:	12
Segmento:	15
Parcela:	AB
Variedad:	
Temporada:	Verano
Observaciones:	Sin observaciones



cpt_BolCPPA_general

Figura 3.7 Pantalla de cpt_BolCPPA_general

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Datos generales del cultivo (general)	Código: cpt_BolCPPA_general				
Objetivo:	Presentar la pantalla donde el usuario podrá editar los datos generales de la boleta CPPA.				
Descripción:	Pantalla que muestra una ventana en la que se le presentan los elementos de datos que ya ingreso en la pantalla Datos generales del cultivo (principal).				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Código Boleta			✓		
Cosecha		✓			
Categoría			✓		
Producto			✓		
Región			✓		
Departamento			✓		
Municipio			✓		
Cantón			✓		
Estrato		✓			
Segmento		✓			
Parcela		✓			
Variedad		✓			
Temporada			✓		
Nivel de tecnificación			✓		
Observaciones		✓			
Usuarios Autorizados:	Administrador, Coordinador, Encargado CPPA, Digitador.				
Vínculos y Botones					
Guardar	Este botón guarda los datos que han sido modificados.				
Limpiar	Este botón elimina los datos en los campos que han sido ingresados.				
Cancelar	Botón que regresa a la pantalla Datos generales del cultivo (principal) sin guardar las modificaciones.				

Cuadro 3.8 Especificaciones de cpt_BolCPPA_general.

3.5.4 PANTALLAS DE CAPTURA DE DATOS PVP

Datos boleta de precios de venta

Código de Boleta:	
Nombre Técnico:	ORLANDO ORANTES
Nombre Supervisor:	OSCAR EMILIO AGUILAR
Fecha:	<input type="text"/>
Observaciones:	<input style="height: 20px;" type="text"/>



Cpt_BoIPVP_Boleta

Figura 3.8 Pantalla de cpt_BoIPVP_Boleta

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Datos boleta de precios de venta	Código: cpt_BoIPVP_Boleta				
Objetivo:	Presentar la pantalla donde se podrá modificar los datos ingresados de una boleta específica.				
Descripción:	La pantalla muestra todos los campos correspondientes al ingreso de la boleta PVP, y la cual permite modificar y almacenar los cambios				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Código de boleta			✓		
Nombre Técnico			✓		
Nombre Supervisor			✓		
Fecha		✓			
Observaciones		✓			
Usuarios Autorizados:	Administrador, Coordinador, Encargado PVP, Digitador.				
Botones					
Guardar	Este realiza la acción de almacenar los datos introducción,				
Limpiar	Realiza la acción de limpiar los datos que se encuentran en el formulario,				
Cancelar	Realiza la acción de cancelar la acción que se encuentra realizando.				

Cuadro 3.9 Especificación de cpt_BoIPVP_Modificar

3.5.5 PANTALLAS MAESTROS



Figura 3.9 Pantalla de Cpt_Maestro_Actividades_A

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Maestro de Actividades			Código: Cpt_Maestro_Actividades_A		
Objetivo:	Presentar la pantalla donde el usuario podrá ver desplegados los datos que han sido introducidos y la opción de ingresar los datos referentes a la s actividades de la producción agrícola.				
Descripción:	Pantalla que muestra una ventana en la que se despliegan los datos de las actividades; con la opción de editar e eliminar; posteriormente hay un vínculo que conecta a la pantalla donde se ingresan los datos.				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Código de Actividad			✓		
Nombre Actividad			✓		
Categoría de Actividad					
Usuarios Autorizados:		Administrador, Coordinador, Encargado CPPA			
Vínculos y Botones					
Agregar Actividades	Este vínculo enlaza a la pantalla Registro de Actividades donde deberá ingresarse todos los datos de la actividad realizadas durante la producción del cultivo.				
Agregar Categoría	Este vínculo enlaza a la pantalla Registro de Categorías de Actividades donde deberá ingresarse los datos de la categoría de actividades realizadas durante la producción del cultivo.				
Editar	Este botón permite editar cualquiera de los registros que han sido introducidos previamente, donde se presentan los datos en la pantalla Registros de Actividades para que sean editados.				
Eliminar	Este botón permite la eliminación de los registros que han sido ingresados previamente.				

Cuadro 3.10 Especificación de Cpt_Maestro_Actividades_A

Registro de Actividades

ELEMENTOS	DATOS
Categoría de Actividad	PREPARACION DE LA TIERRA
Código de Actividad	
Nombre Actividad	

Cpt_Maestro_Actividades_Agregar

Figura 3.10 Pantalla de Cpt_Maestro_Actividades_Agregar

Especificaciones de Diseño de Pantallas de Entrada					
Nombre: Registros de Actividades		Código: Cpt_Maestro_Actividades_Agregar			
Objetivo:	Presentar la pantalla donde el usuario podrá capturar la información de las actividades que se realizan en la producción de cultivo, para crear el catalogo.				
Descripción:	Es la pantalla que permite capturar la información de las actividades siendo estas: categoría, código de categoría y el nombre.				
Datos de la Entrada					
Nombre	Tipo	Introducido	Recuperado	Calculado	Constante
Código de Actividad		✓			
Seleccione Categoría			✓		
Nombre Actividad		✓			
Usuarios Autorizados:	Administrador, Coordinador, Encargado CPPA				
Botones					
Guardar	Este realiza la acción de almacenar los datos introducidos así como de generar el código correspondiente a la actividad.,				
Limpiar	Realiza la acción de limpiar los datos que se encuentran en el formulario,				
Cancelar	Realiza la acción de cancelar la acción que se encuentra realizando y lo regresa a la Pantalla Maestro de Actividades.				

Cuadro 3.11 Especificación de Cpt_Maestro_Actividades_Agregar

3.5.6 MENSAJES DEL SISTEMA

Registro de productos

ELEMENTOS	DATOS
Categoría:	GRANOS BASICOS
Código Producto	<input type="text"/>
Nombre Producto	<input type="text"/>
Nivel Tecnificación	TRADICIONAL
Unidad de medida	OZ

Cpt_Maestro_Producto_Agregar



Figura 3.11 Especificación de msj_Datos_no_validos

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA
DIVISION DE ESTADISTICA AGROPECUARIA

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA

Usuario:

Contraseña:

INICIAR



Figura 3.12 Especificación de msj_Usuario_no_valido

DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA
DIVISION DE ESTADISTICA AGROPECUARIA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA

Costos de Producción Precios de Venta Catálogos Reportes Configuración WILLIAM RODRIGUEZ Salir

Datos generales del cultivo

Código de Boleta: --

Cosecha:
Categoría:
Producto:
Nivel de tecnificación:
Región:
Departamento:
Municipio:
Canton:
Estrato:
Segmento:
Parcela:
Variedad:
Temporada:
Observaciones:

Modificar Boleta

Generar Información Información Control Costos Mano de Obra Costos Tracción Finalizar No disponible

Cpt_BolCPPA_principal



Figura 3.13 Especificación de msj_de Información

3.5.7 MENU PRINCIPAL DE SIGECPA

El menú principal de SIGECPA es presentado una vez el usuario haya sido validado en la base de datos, mediante la pantalla de Login.

Las opciones del menú “Boleta Costos de Producción Agrícola” son presentadas en la figura 3.14 y estas están disponibles para los usuarios de tipo Coordinador, Encargado CPPA y Digitador. Estos mismos usuarios son los que tienen habilitadas las opciones del menú “Boleta de Precios de Venta del Productor”, presentado en la figura 3.15.

Los reportes del sistema han sido divididos en 3 tipos, que son los transaccionales, tácticos y estratégicos, tal como se muestra en la figura 3.16. Cada reporte requiere el ingreso de parámetros necesarios para delimitar el tipo de informe; estas opciones de menú son disponibles para los usuarios Coordinador y encargados de boletas CPPA y boletas PVP.

El mantenimiento de catálogos es responsabilidad del administrador de la base de datos, las opciones disponibles son las mostradas en el menú de la figura 3.17.

El usuario tipo administrador tiene acceso a todos los menús antes descritos y es el único encargado de la administración de usuarios que se muestra en la figura 3.18.



Figura 3.14 Opciones del menú Boleta Costos de Producción Agrícola



Figura 3.15 Opciones del menú Boleta de Precios de Venta del Productor.



Figura 3.16 Opciones del menú Mantenimiento de Catálogos.



Figura 3.17 Opciones del menú Parámetros de reportes.



Figura 3.18 Opciones del menú Configuración.

3.5.8 REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DE COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Para la representación geográfica de la información de los costos promedios de producción agrícola, y de los precios de venta del productor, El SIGECPA utiliza el servidor IMS de la suite de ArcGIS, el cual se encarga de gestionar los mapas que serán presentados en pantalla, según la los parámetros indicados por el usuario en la consulta web. Esta arquitectura se mostrará en detalle en la sección Diseño de la Arquitectura del sistema de este documento.

La figura 3.20 representa el resultado de la información solicitada por el usuario, para la cual deberá indicar los parámetros de la figura 3.19 siguientes:

PARAMETROS	
Categoría:	GRANOS BASICOS
Seleccione el Producto:	MAIZ
Nivel	Promedios por Departamentos
Departamento:	TODOS
Cosecha	

prm_geo_muni

Figura 3.19 Parámetros de la consulta geográfica de CPPA por producto

Los resultados obtenidos dependen de:

Categoría: Son las categorías de productos agrícolas granos básicos, frutas, hortalizas y otros. Este campo es opcional y puede elegirse directamente el producto requerido

Selección de producto: Es el producto de la categoría elegida o elegirse directamente

Nivel: Es el nivel al cual se requiere se generen y muestren los promedios de costos, si es por Departamentos, Municipios o País

Departamentos: Depende del nivel que se elija se activa o desactiva este campo; para Promedios por Departamento se desactiva la opción pues el promedio es para los 14 departamentos, Promedios por Municipios en este caso se debe seleccionar de cual departamento se requiere se muestren los municipios.

Cosecha: Es el año de registro de la cosecha.

Una vez establecidos estos parámetros se muestra la pantalla de figura 3.20 donde se indican los resultados obtenidos donde debe dar clic en “Ver mapa por ...” para ver la información representada en mapa , el usuario puede elegir entre las diversas coberturas disponibles para mostrar en el mapa, divididas de la siguiente manera:

- Información General
 - Áreas sembradas (mz)
 - Producción por unidad
 - Rendimiento
 - Total Costo Promedio
 - Precio Promedio
 - Utilidad Promedio
 - Costo Unitario
- Costo por Rubros
 - Costo Mano de Obra
 - Costo Tracción
 - Costo Insumos
 - Costos Indirectos

Las cuales pueden verse en el mapa una a la vez como se muestra en la figura 3.21, luego de presionar el botón de actualizar, el cual refresca el mapa y actualiza los datos correspondientes a la cobertura seleccionada. Para salir de esta pantalla se presiona el botón salir.



Figura 3.20 Resultado de consulta realizada.

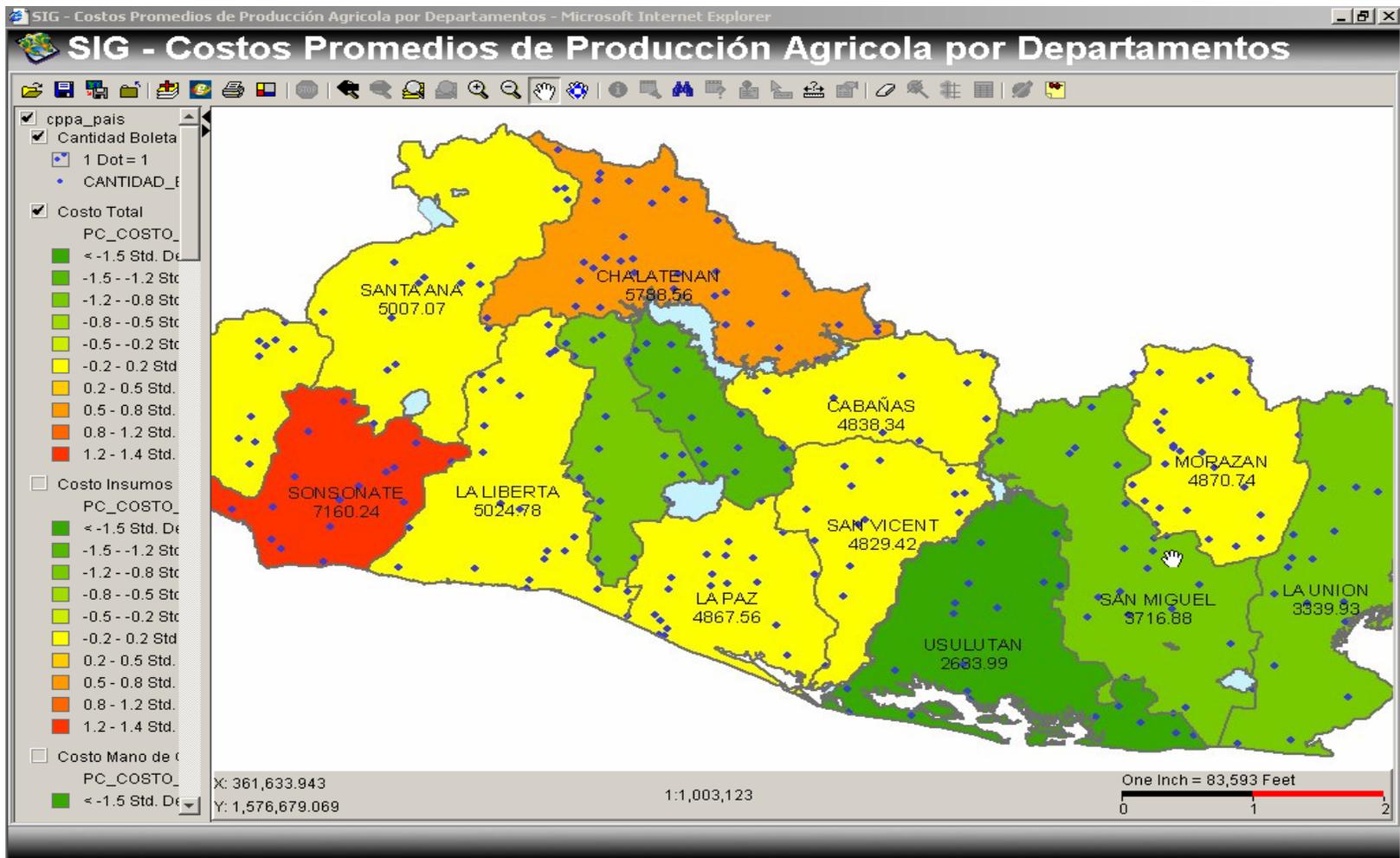


Figura 3.21 Costos promedios a nivel de país representados Geográficamente.

3.5.9 DISEÑO DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS MAPAS

El software utilizado para la generación de mapas en el sistema, es ArcGIS, que es una herramienta para la creación y administración de sistemas de información geográfica.

ArcGIS constituye un grupo de elementos que al interrelacionarse, generan un sistema de información geográfica completo. A su vez podrá integrarse con otras tecnologías, como bases de datos, u otras aplicaciones empresariales.

El diseño de la arquitectura de ArcGIS, esta conformado por la estructura que se observa en la figura 3.22.

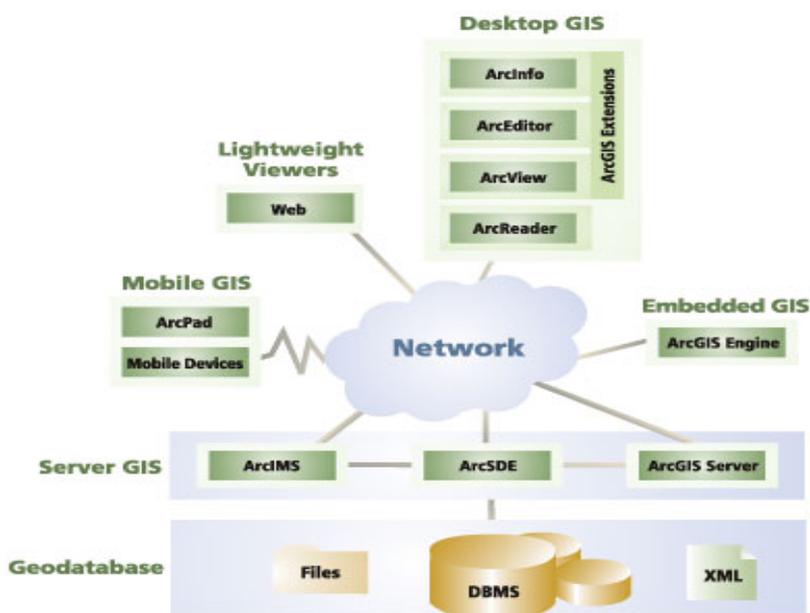


Figura 3.22 Diseño de arquitectura de ArcGIS

Entre los módulos que componen el ArcGIS se encuentran los siguientes, los cuales se utilizarán para la generación de información geográfica¹⁸:

- **GIS Desktop:** ArcReader, ArcView, ArcEditor y ArcInfo
- **ArcMap**
- **ArcCatalog**
- **ArcIMS**

El sistema utiliza el módulo IMS para mostrar los mapas generados por medio de Internet. La arquitectura que maneja IMS es la mostrada en la figura 3.23, en la que se muestra que utiliza tres capas, presentación, negocios y de datos, la cual fue acoplada al diseño de la arquitectura del sistema.

¹⁸ Referencia a Anexo conceptos Sistemas de información geográfica

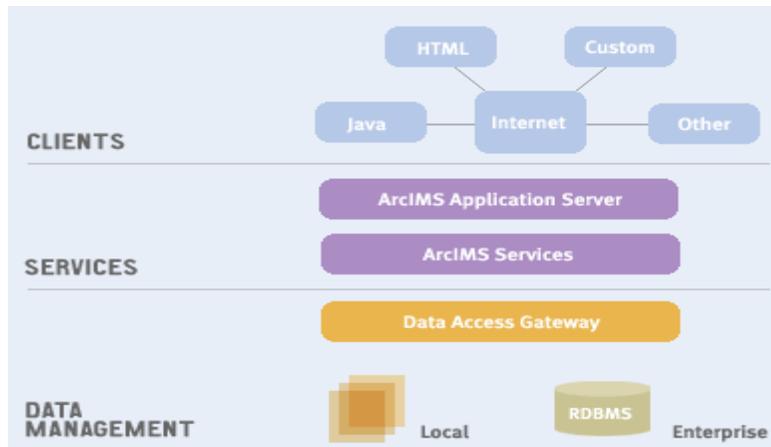


Figura 3.23 Arquitectura de IMS

3.6 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

3.6.1 MODELO CONCEPTUAL

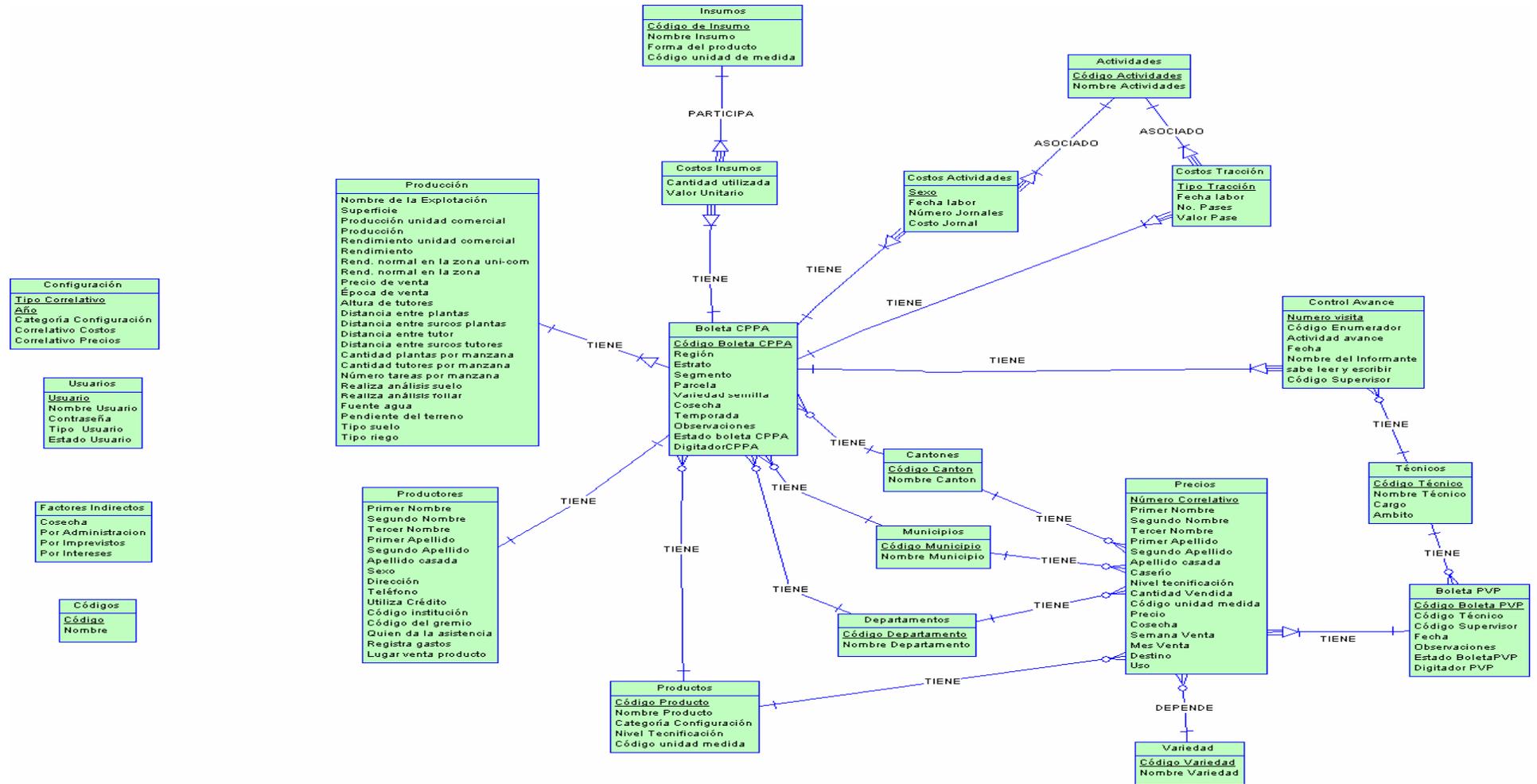


Figura 3.23 Modelo Conceptual de la base de datos

3.6.2 MODELO FISICO

Refiérase al CD Documentación del Sistema el archivo Modelo Físico de la Base de Datos.

3.6.3 DESCRIPCION DE LAS TABLAS

Nombre: Producción		Código: PRODUCCION		
Descripción: Tabla transaccional que almacena la información de la producción de la boleta CPPA.				
Nombre lógico del campo	Código	Tipo	Longitud	Nulo
Nombre de la Explotación	PRO_NOMBRE_DE_LA_EXPLOTACION	VARCHAR2	20	No
Superficie	PRO_SUPERFICIE	NUMBER	5,2	No
Producción unidad comercial	PRO_PRODUCCION_UNIDAD_COMERCIAL	NUMBER	6,2	No
Producción	PRO_PRODUCCION	NUMBER	6,2	No
Rendimiento unidad comercial	PRO_RENDIMIENTO_UNIDAD_COMERCIAL	NUMBER	6,2	No
Rendimiento	PRO_RENDIMIENTO	NUMBER	6,2	No
Rend. normal en la zona uni-com	PRO_REND__NORMAL_EN_LA_ZONA_UNI_COM	NUMBER	6,2	No
Rend. normal en la zona	PRO_REND__NORMAL_EN_LA_ZONA	NUMBER	6,2	No
Precio de venta	PRO_PRECIO_DE_VENTA	NUMBER	4,2	No
Época de venta	PRO_EPOCA_DE_VENTA	VARCHAR2	2	No
Altura de tutores	PRO_ALTURA_DE_TUTORES	NUMBER	4,2	No
Distancia entre plantas	PRO_DISTANCIA_ENTRE_PLANTAS	NUMBER	4,2	No
Distancia entre surcos plantas	PRO_DISTANCIA_ENTRE_SURCOS_PLANTAS	NUMBER	4,2	No
Distancia entre tutor	PRO_DISTANCIA_ENTRE_TUTOR	NUMBER	4,2	No
Distancia entre surcos tutores	PRO_DISTANCIA_ENTRE_SURCOS_TUTORES	NUMBER	4,2	No
Cantidad plantas por manzana	PRO_CANTIDAD_PLANTAS_POR_MANZANA	NUMBER	6,2	No
Cantidad tutores por manzana	PRO_CANTIDAD_TUTORES_POR_MANZANA	NUMBER	6,2	No
Número tareas por manzana	PRO_NUMERO_TAREAS_POR_MANZANA	NUMBER	3	No
Realiza análisis suelo	PRO_REALIZA_ANALISIS_SUELO	VARCHAR2	1	Si
Realiza análisis foliar	PRO_REALIZA_ANALISIS_FOLIAR	VARCHAR2	1	Si
Fuente agua	PRO_FUENTE_AGUA	VARCHAR2	1	Si
Pendiente del terreno	PRO_PENDIENTE_DEL_TERRENO	VARCHAR2	13	Si
Tipo suelo	PRO_TIPO_SUELO	VARCHAR2	20	Si
Tipo riego	PRO_TIPO_RIEGO	NUMBER	1	Si
Llaves Primarias		Llaves Foráneas		
CÓDIGO_BOLETA_CPPA_pk		CÓDIGO_BOLETA_CPPA_fk		
Índices				
PRODUCCION_PK				

Cuadro 3.12 Descripción Tabla Producción

Para consultar el resto de información referirse al CD Documentación del Sistema Documento Diseño SIGECPA

3.7 ESPECIFICACIONES DE PROGRAMACIÓN

3.7.1 ESPAÑOL ESTRUCTURADO

Procedimiento CostosPromedios()

```
/* select para costos promedios por producto */
Seleccionar tempCostosTraccionBoleta.CodigoBoletaCPPA,
tempCostosTraccionBoleta.CodigoProducto, .BoletaCPPA.cosecha,
prom(tempCostosTraccionBoleta.CostoTraccionBoleta) as CostoPromTraccion,
prom(tempCostosActividadesBoleta.CostosActividadesBoleta) as CostoPromActividades,
prom(tempCostosInsumosBoleta.CostoInsumoBoleta) as CostoPromInsumos ;
from tempCostosTraccionBoleta, tempCostosInsumosBoleta, tempCostosActividadesBoleta;
Into table TempCostosPromedios;
Where
    tempCostosTraccionBoleta.CodigoBoletaCPPA =
    tempCostosInsumosBoleta.CodigoBoletaCPPA and ;
    tempCostosActividadesBoleta.CodigoBoletaCPPA =
    tempCostosInsumosBoleta.CodigoBoletaCPPA and ;
Group by tempCostosTraccionBoletaCodigoProducto
```

Fin procedimiento

Procedimiento EncabezadoReportes

Inicio

Imprimir » SIGECPA «

Imprimir "Pág. " + n + " de "+N

/* n es una variable de memoria que indica el número de la página del reporte, N es el número total de páginas */

Imprimir centrado "Ministerio de Agricultura y Ganadería"

Imprimir centrado "Dirección General de Economía Agropecuaria"

fin procedimiento EncabezadoReportes

Procedimiento PiePaginaReportes(nombreReporte)

Inicio

Imprimir nombreReporte

imprimir fecha y hora

fin procedimiento PiePaginaReportes

PROCEDIMIENTO DE PARÁMETROS PARA SALIDAS

Procedimiento InGeProd_01_param

inicio

desplegar Informe general de productores por producto

seleccionar CATEGORÍA

seleccionar PRODUCTO

seleccionar UNIDAD DE MEDIDA

capturar COSECHA

seleccionar caso

Caso 1: hacer clic en generar

- i. filtrar productos por categoría de producto
- ii. filtrar los productos por el número de cosecha
- iii. cerrar ventana y mostrar reporte

Caso 2: hace clic en cancelar

- i. Cerrar ventana y regresar a la ventana anterior

fin Procedimiento InGeProd_01_param

PROCEDIMIENTOS PARA REPORTES

Procedimiento InGeProd_01_report

inicio

imprimir EncabezadoReportes

imprimir titulo "Informe general de productores por producto"

/ Los datos siguientes son en base a la categoría, producto, unidad de medida, cosecha seleccionada*/*

```
select Productor. Código Boleta CPPA; Productor. Nombre Productor; Departamento. Código
Departamento; Departamento. Nombre Departamento; Municipio. Código Municipio; Municipio.
Nombre Municipio, Boleta CPPA. Código Boleta CPPA; Productos. Categoría;
from Productor, Departamento, Municipio, Boleta CPPA;
Where BoletaCPPA. Código BoletaCPPA = Productor. Código Boleta CPPA
```

```
BoletaCPPA. CódigoProducto = producto_x and ;
BoletaCPPA.Cosecha = cosecha_x and ;
(BoletaCPPA.CodigoDepartamento = departamento_x or departamento_x = 0) ;
(BoletaCPPA.CodigoMunicipio = municipio_x or municipio_x = 0) ;
```

Group by Boleta CPPA. Código Producto

imprimir Nombre Productor

imprimir Departamento

imprimir Municipio

/ Calculo del costo por manzana*/*

/ Estos costos son por cada productor, es decir que los datos son recolectados de la boleta del productor, este no es un promedio es el valor que le costara al productor*/*

Procedimiento CostoInsumosBoleta(cosecha_x, departamento_x, municipio_x)

Procedimiento CostoTraccionBoleta(cosecha_x, departamento_x, municipio_x)

Procedimiento CostosActividadesBoleta(cosecha_x, departamento_x, municipio_x)

```
Seleccionar tempCostosTraccionBoleta.CodigoBoletaCPPA,  
tempCostosTraccionBoleta.CodigoProducto, .BoletaCPPA.cosecha;  
tempCostosTraccionBoleta.CostoTraccionBoleta  
+tempCostosActividadesBoleta.CostosActividadesBoleta+  
tempCostosInsumosBoleta.CostoInsumoBoleta as CostoTotalBoleta  
Producción. Rendimiento;  
From Producción; Boleta CPPA  
Where BoletaCPPA.CodigoCPPA = Producción. Código BoletaCPPA
```

CostoManzana = CostoTotalBoleta / Producción.Produccion

```
/* calculo del costo unitario*/  
COSTOTOTAL= VALOR  
COSTOUNITARIO= COSTOTOTAL/ NoUNIDADES  
imprimir COSTO UNITARIO  
hacer mientras not eof()  
/* Calculo del total del registros*/  
imprimir "Total de registros:" count(Productor)  
PiePaginaReportes(nombreReporte)  
fin Procedimiento InGeProd_01_report
```

Para consultar el resto de información referirse al CD de documentación del sistema Documento Diseño SIGECPA.

3.7.2 SCRIPT DE LA BASE DE DATOS

Para ver el script de la base de datos, refiérase al CD de documentación del sistema Documento Diseño

3.8. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

3.8.1 DISEÑO DEL PROCESO GENERAL DEL SISTEMA

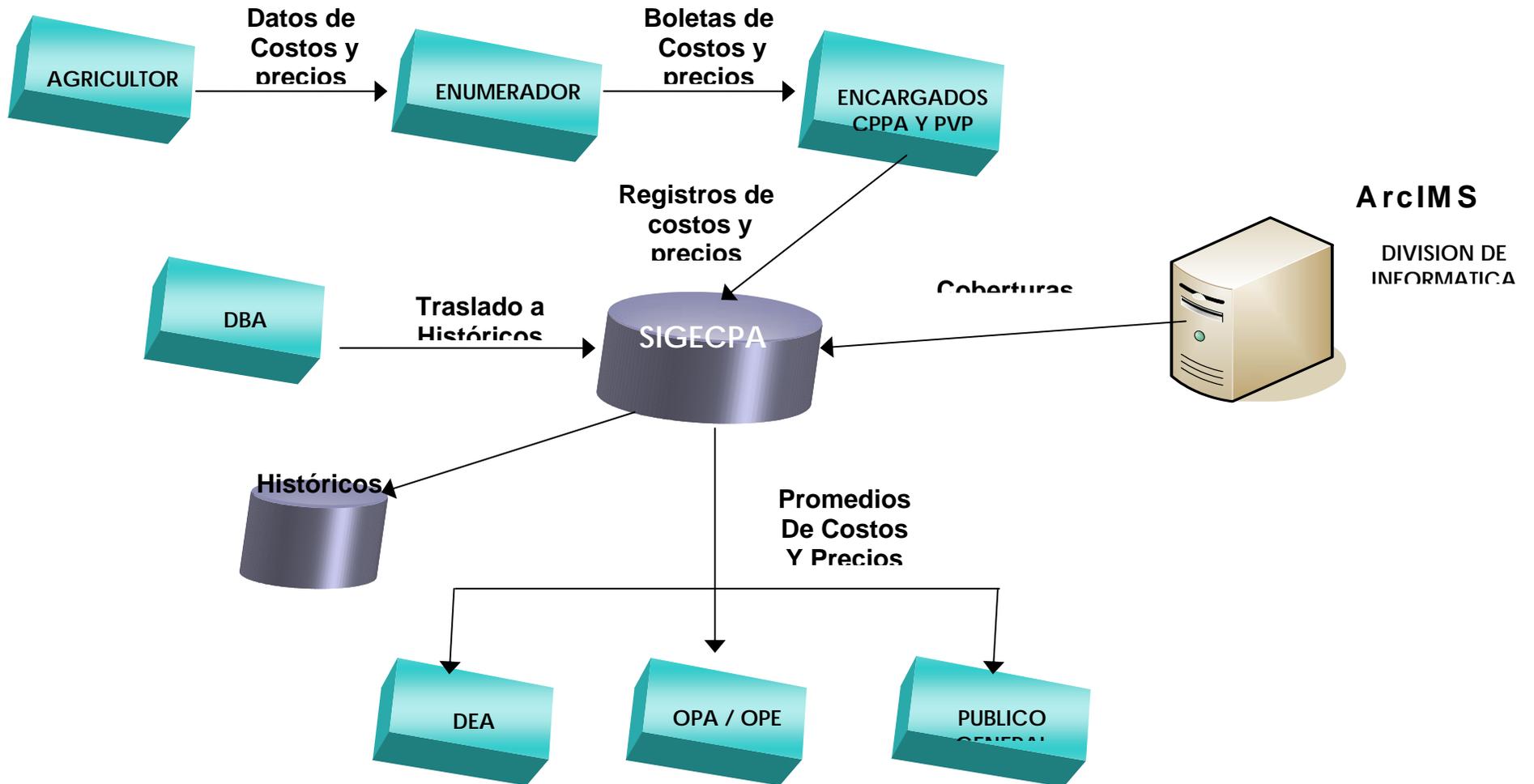


Figura 3.24. Proceso General del Sistema

3.8.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Entre las posibles vistas que se observan para diseñar la arquitectura del sistema, se muestran las siguientes:

- Vista Conceptual.
- Vista Lógica.
- Vista Física.

3.8.3 VISTA CONCEPTUAL

Por medio de la vista conceptual mostrada en la figura 3.25, se tiene una visualización del usuario del negocio con respecto al sistema, y a su vez una definición de los requerimientos funcionales del mismo.

3.8.4 VISTA LÓGICA

Tal como muestra la figura 3.26, la vista lógica detalla los componentes principales de diseño y sus relaciones; de forma independiente de los detalles técnicos y de cómo la funcionalidad esta implementada en la plataforma de ejecución.

3.8.5 VISTA FÍSICA

Esta vista ilustra la distribución del procesamiento entre los distintos equipos que conforman la solución, incluyendo los servicios y procesos de base. Los elementos definidos en la vista lógica se "mapean" a componentes de software (servicios, procesos, etc.) o de hardware que definen más precisamente como se ejecutará la solución, así como se muestra en la figura 3.27.

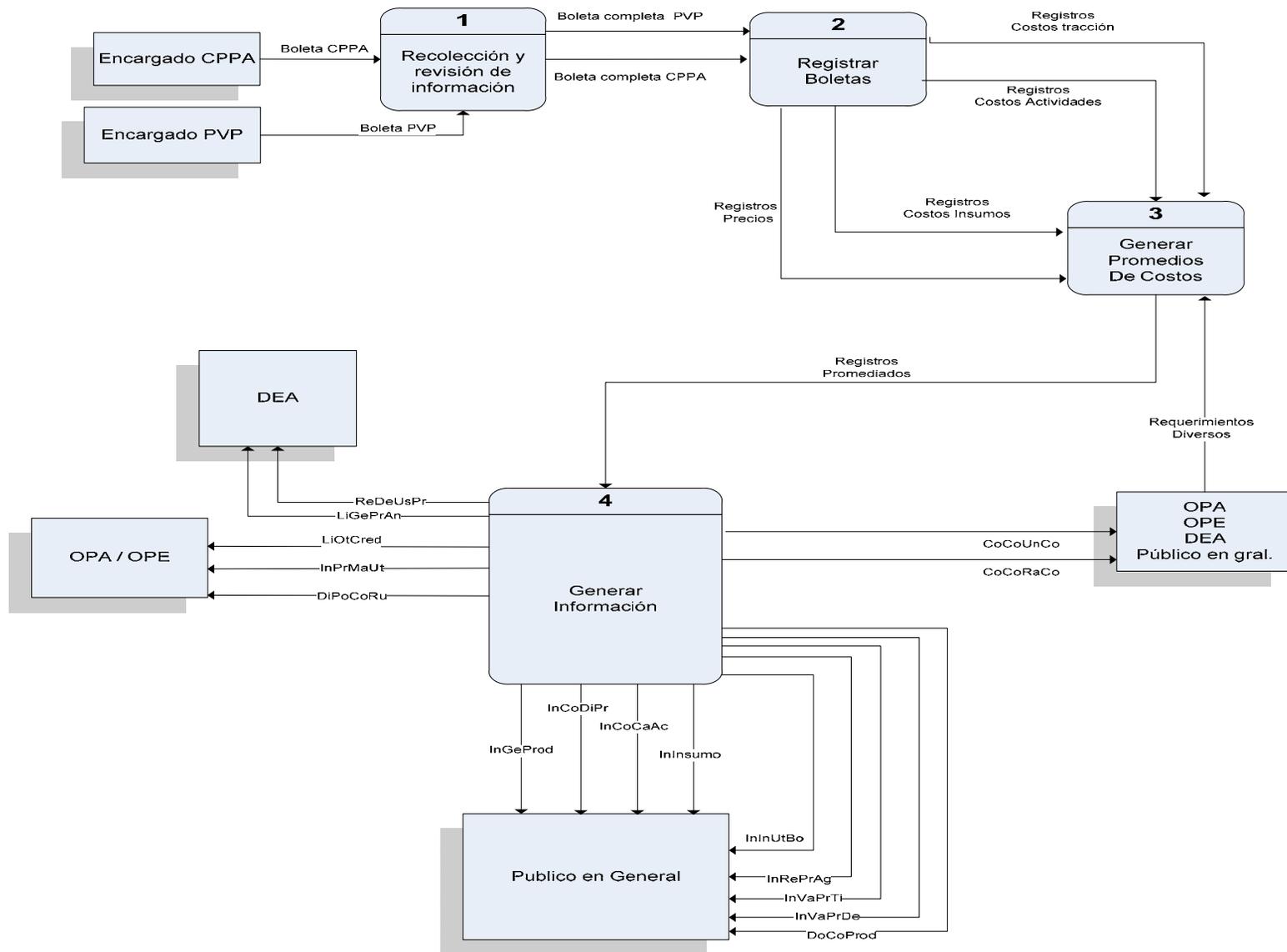


Figura 3.25 Vista Conceptual de la arquitectura del sistema

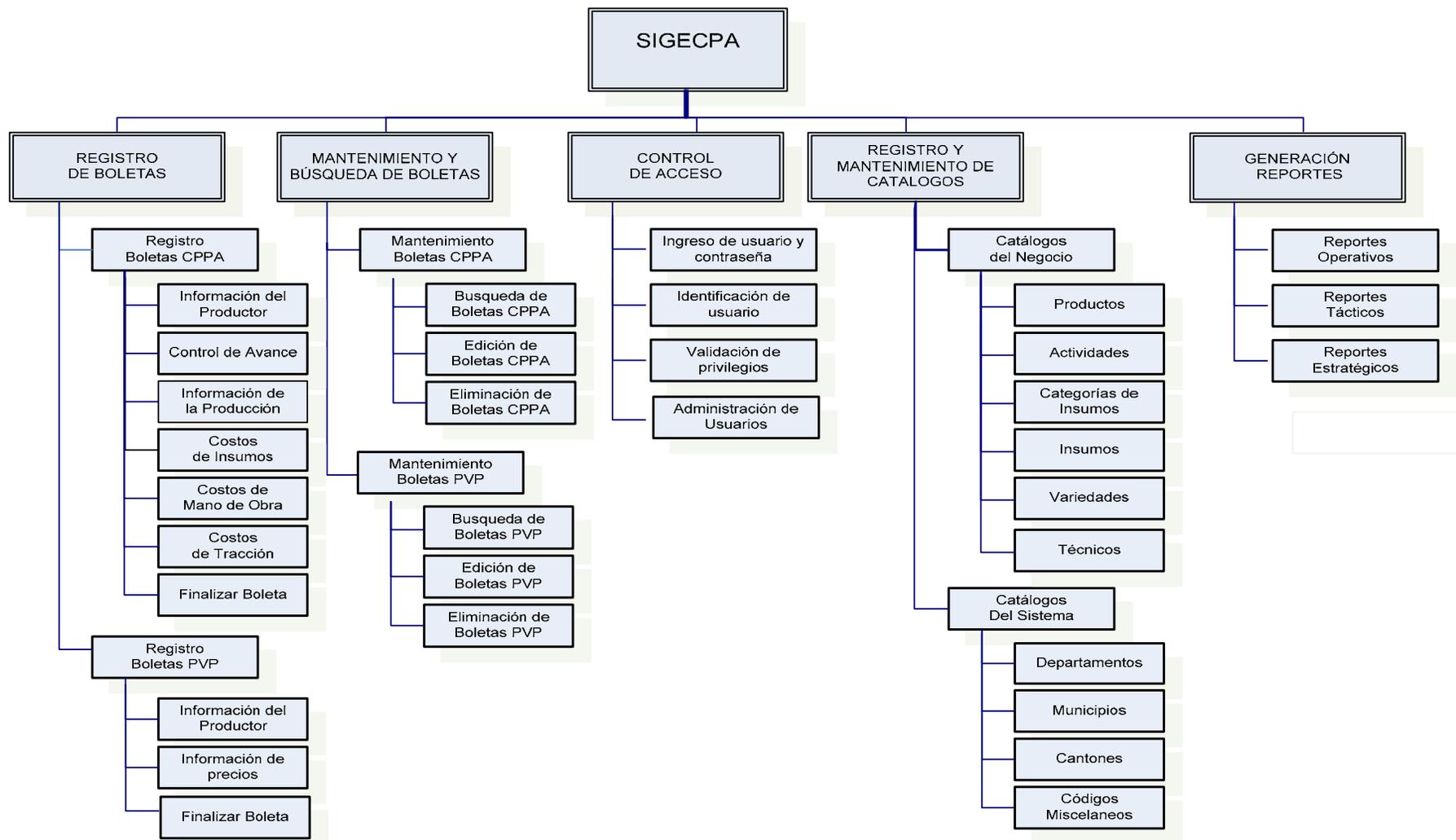


Figura 3.26 Vista Conceptual de la arquitectura del sistema

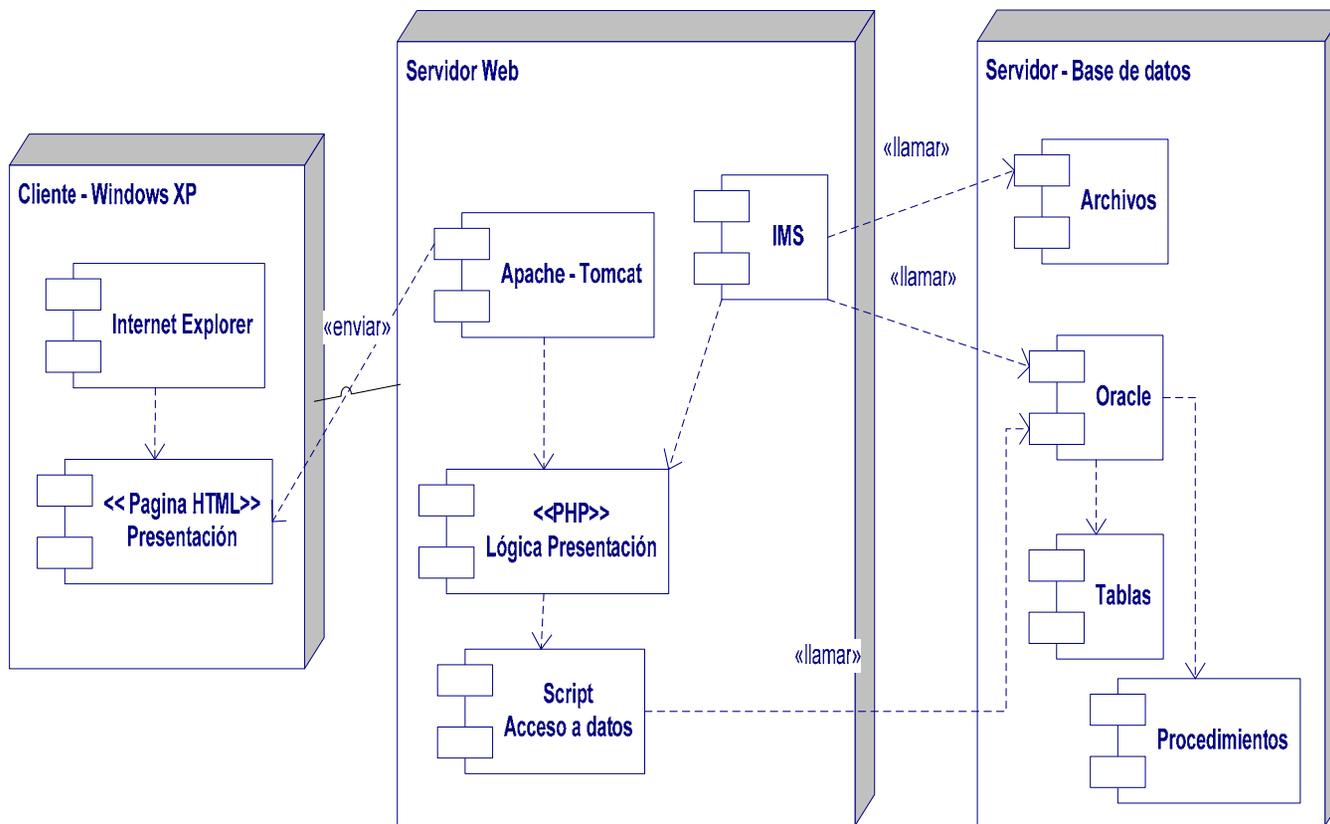


Figura 3.27 Vista Física de la arquitectura del sistema

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES DE LA VISTA FÍSICA

Componentes	Internet Explorer
Responsabilidades	Presentar las diferentes paginas HTML, al usuario, donde se desplegara las funciones del sistema. Desempeña el trabajo, de vínculo entre el sistema y el usuario.
Notas	En su defecto se recomienda Mozilla o NetScape.
Componentes	<<Pagina HTML >> Presentación
Responsabilidades	Contiene la interfaz con la que interactúa el usuario a través del componente Internet Explorer.
Componentes	Apache - TomCat
Responsabilidades	El servidor que gestionara todas las páginas dinámicas y estáticas del sistema.
Componentes	<<PHP >> Lógica Presentación
Responsabilidades	Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios web.
Componentes	Script Acceso de datos
Responsabilidades	Es el encargado de enviar los resultados de su ejecución al cliente, así como llevar/ recuperar la información a la base de datos.

Componentes IMS
Responsabilidades Es el servidor responsable de administrar la información geográfica dentro del sistema, vía Internet. Proporcionando una plataforma común.

Componentes Archivos
Responsabilidades Son los encargados de agrupar los archivos, tales como los Shapefiles y las coberturas, necesarios para generar representación gráfica de los mapas, con los componentes GIS.

Componentes Oracle
Responsabilidades Es el encargado de la administración de base de datos.

Componentes Tablas
Responsabilidades Es el responsable de almacenar la información del sistema.

3.8.6 DISTRIBUCIÓN FÍSICA

SIGECPA se desarrollara en tres servidores: el servidor de la base de datos, que alimentara de información al servidor Web, que contendrá el sitio del Sistema; también el servidor IMS, que administrara las imágenes de los mapas, según la solicitud del usuario. Ver figura 3.28.

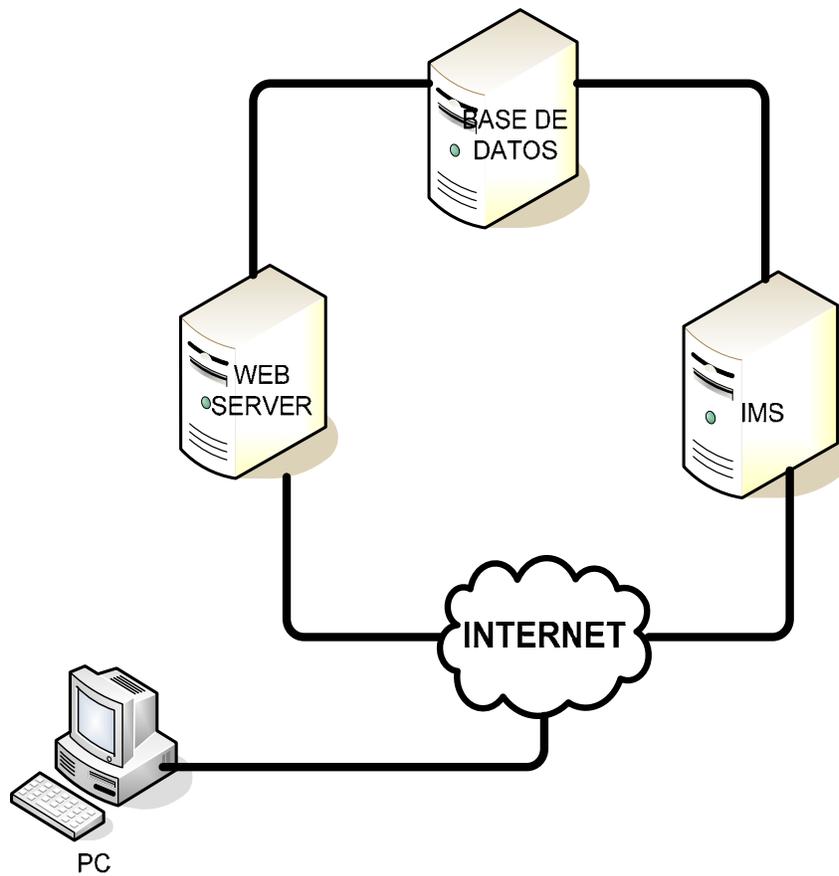


Figura 3.28 Distribución física del sistema

3.9 CONCLUSIONES

- Se establecieron los estándares de diseño de pantallas de captura de datos, reportes, consultas y parámetros. Así también para la base de datos.
- Por medio de la arquitectura del sistema se brinda una visión a nivel macro del mismo, en conjunto de los componentes del sistema, para luego tomar decisiones específicas, con respecto al sistema.
- Se estableció el diseño de la base de datos de forma lógica y física, especificando la descripción de las tablas con sus respectivos atributos, mostrando a su vez las relaciones entre éstas, brindando la mejor solución de manipulación de datos del sistema de información geográfica.

4.1 INTRODUCCIÓN	115
4.2 OBJETIVO DEL PLAN DE IMPLEMENTACION.....	116
4.3 MARCO REFERENCIAL	117
4.3.1 PLANIFICACIÓN	117
4.3.2 SUB SISTEMAS PARA LA IMPLEMENTACION.....	120
4.3.2.1 SUBSISTEMA DE CONFIGURACION DEL SOFTWARE A UTILIZAR.	122
4.3.2.2 SUBSISTEMA DE INSTALACION, CONFIGURACION Y PRUEBAS DE SIGECPA	123
4.3.2.3 SUBSISTEMA DE CAPACITACION	124
4.4 DETALLE Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS A LAS ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN	126
4.4.1 CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES.....	126
4.4.2 RECURSO HUMANO	127
4.5 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.....	129
4.5.1 DIAGRAMA GANTT DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA.	129
4.5.2 DIAGRAMA PERT GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA.....	130
4.5.3 TIEMPOS DE DURACION DE LAS ACTIVIDADES Y DETERMINACION DE LA RUTA CRÍTICA.	130
4.5.4 PROGRAMACION ECONOMICA Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS	133
4. 6 INFORMACION Y CONTROL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	137
4.6.1 CANALES DE COMUNICACIÓN A TENER EN LA IMPLEMENTACION	137
4.6.2 FLUJOS DE INFORMACION	138
4.6.3 DOCUMENTOS A UTILIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	150
4.7 CONCLUSIONES	151

4.1 INTRODUCCIÓN

En el plan de implementación se plasma la planeación y estrategia de cómo poner en marcha al nuevo sistema, preparar el lugar de operaciones así como a los responsables de administrarlo y usarlo en sus actividades laborales.

Se detallan los tiempos requeridos para ejecutar el plan de implementación del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El Salvador, los recursos que deben ser invertidos: humanos, logísticos y financiero.

4.2 OBJETIVO DEL PLAN DE IMPLEMENTACION

OBJETIVO GENERAL

Implementar el Sistema Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El salvador (SIGECPA) para el Ministerio de Agricultura y Ganadería, considerando los aspectos referentes a la adquisición de equipo, instalación del software, configuración y capacitación del recurso humano en un período máximo de 8 días hábiles y dentro del presupuesto asignado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detallar las actividades y recursos necesarios para la instalación y configuración del software requerido para que el SIGECPA opere en las condiciones óptimas.
- Detallar las actividades y recursos necesarios para llevar a cabo la Instalación del SIGECPA en la División de Estadísticas Agropecuarias, incluyendo la capacitación de los usuarios.

4.3 MARCO REFERENCIAL

El propósito del Plan de Implementación, es ayudar a establecer la viabilidad de esfuerzo de desarrollo, tomando en cuenta el que, el cuanto y cuando. La implementación del Sistema SIGECPA, comprende las siguientes partes:

- Planificación de cada una de las actividades a ejecutar.
- Control en cada una de las actividades a ejecutar.

4.3.1 PLANIFICACIÓN

La planificación para la implementación de SIGECPA se ha desarrollado de la siguiente manera:

- Objetivo de ejecución del subsistema
- Descripción del subsistema
- Metas para la ejecución
- Estrategias de ejecución

A continuación se presenta el detalle:

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE EL SALVADOR	
Objetivo de Ejecución:	Implementar en un período de 8 días laborales a un costo de \$606.20 el sistema SIGECPA, en el MAG de El Salvador.
Descripción del Proyecto:	A continuación se hace una descripción de la implementación del sistema SIGECPA utilizando el enfoque de sistemas.
Objetivo:	Implementar en un período de 8 días laborales a un costo de \$606.20 el sistema SIGECPA, en el MAG de El Salvador.
Características del sistema:	SIGECPA tiene las siguientes características: El sistema permitirá el procesamiento de la información de costos de la producción agrícola de El Salvador de forma oportuna para obtener la información y reportes requeridos en el momento que se tengan datos ingresados de una determinada cosecha. Es un sistema concreto, determinístico, abierto, dinámico, artificial, temporal, adaptable
Fronteras:	Esta delimitada por todos aquellos elementos necesarios para la implementación de SIGECPA en la División de Estadísticas Agropecuarias del MAG; estos elementos son los siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Equipo informático

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE EL SAVADOR

- Software
- Recurso humano
- Recurso financiero
- Controles
- Recursos consumibles.

Entradas: Se considera todas aquellas herramientas necesarias para que se de con éxito la implementación de SIGECPA como:

Equipo necesario (PC, servidor, equipo de comunicaciones, software, usuarios, recurso humano, recurso financiero y controles)

Salidas: El sistema SIGECPA instalado y el personal del MAG capacitado.

Medio ambiente: Lo conformara todos aquellos elementos que formarán parte del Plan de Implementación y personal que hagan uso y administren el sistema una vez este implementado, tales como: Jefe de Informática, DBA, Encargados boletas CPPA y PVP, Digitadores

Cuadro 4.1 Planificación

ELEMENTOS DEL SISTEMA PARA LA IMPLEMENTACION.

Los elementos del sistema para la implementación serán los siguientes:

- Estaciones de trabajo
- Base de datos (ORACLE)
- Sistema Operativo (Windows 2000 Server)
- Servidor Web (Apache)
- Lenguaje de Desarrollo
- Software del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola (SIGECPA)

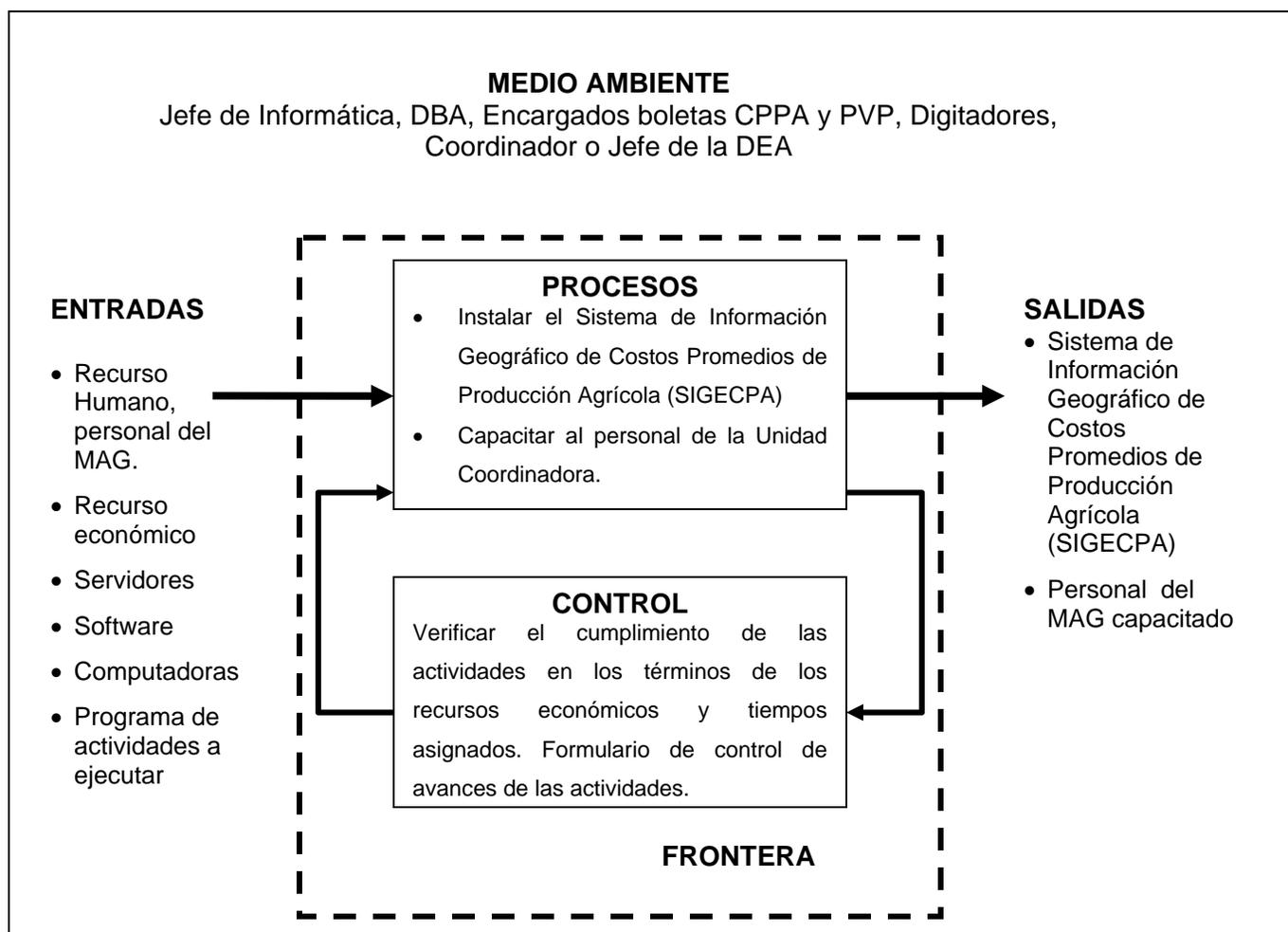


Figura 4.1 Enfoque de Sistemas Plan de Implementación

Para el desarrollo de estas actividades podemos desglosarlas en subsistemas de los cuales mencionamos a continuación los supuestos para su ejecución.

Supuestos de cada subsistema:

Instalación:

- Los equipos ya existen por lo que no se incurrirá en compras.
- Utilización del manual de instalación de la aplicación
- El MAG cuenta con el Departamento de Informática con su personal respectivo. (Jefe de Departamento, DBA)

Capacitación:

- Participantes (Jefe de Informática, DBA, Encargados boletas CPPA y PVP, Digitadores, etc.).
- El local será las instalaciones del MAG, División de Estadísticas Agropecuarias
- Los Equipos a utilizar pertenecen al MAG, División de Estadísticas Agropecuarias

- Utilización del manual de usuario del sistema y manual técnico para el caso del administrador del sistema.

4.3.2 SUB SISTEMAS PARA LA IMPLEMENTACION.

La planificación de SIGECPA está conformada por subsistemas, los cuales servirán para llevar acabo el desarrollo de actividades de forma más organizada, los subsistemas son los siguientes:

- Configuración del Software a utilizar
- Instalación de SIGECPA
- Capacitación

La figura 4.2, presenta el diagrama de los subsistemas para la implementación del Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola de El Salvador (SIGECPA)

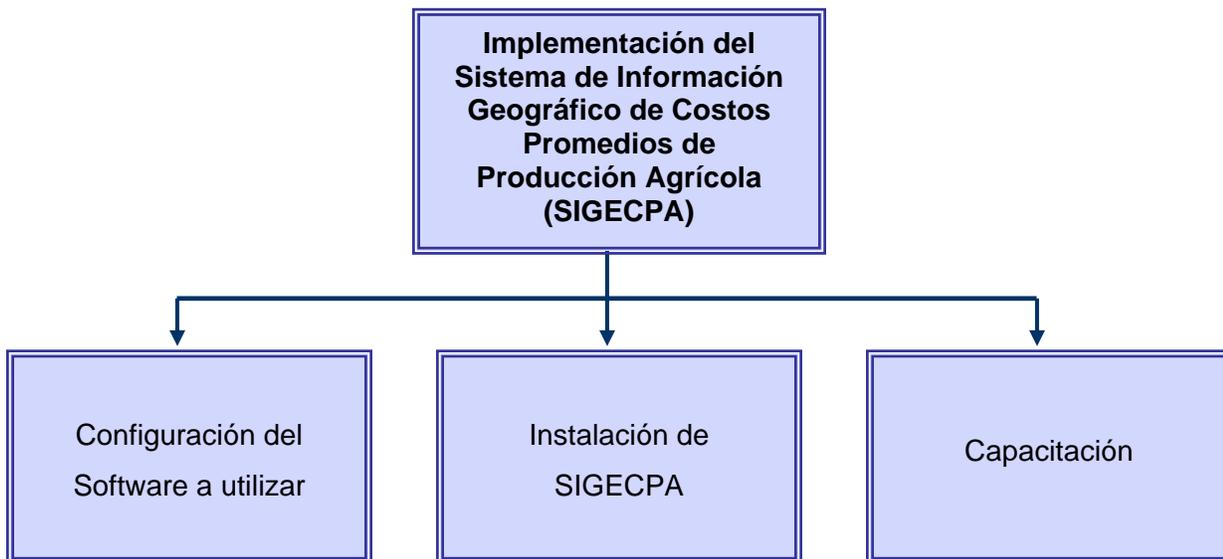


Figura 4.2, Diagrama de Subsistemas para la implementación

Cada subsistema está conformado por un conjunto de actividades, en la figura 4.3 se muestra el diagrama de actividades.

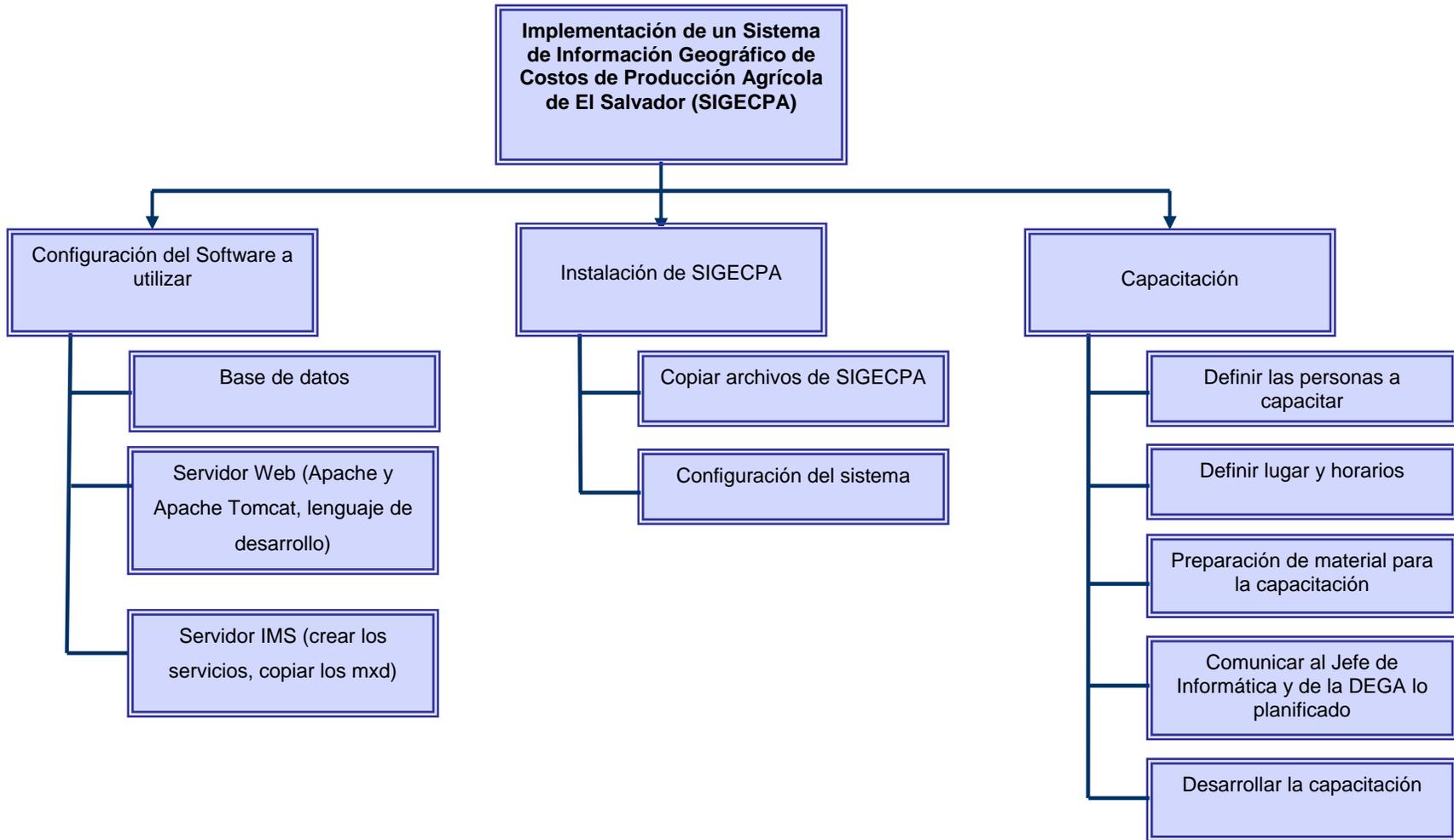


Figura 4.3, Diagrama de Actividades a desarrollar para ejecución de la implementación

DESCRIPCION DE LOS SUBSISTEMAS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACION

A continuación se describen brevemente los subsistemas que son necesarios para lograr la implementación de SIGECPA:

4.3.2.1 SUBSISTEMA DE CONFIGURACION DEL SOFTWARE A UTILIZAR.

Objetivo:

Verificar y realizar ajustes a las configuraciones de la Base de Datos, Servidor Web y el Servidor de Mapas - IMS en la División de Informática y la División de Estadísticas Agropecuarias necesarios para que opere SIGECPA, para finalmente realizar las respectivas pruebas, todo esto se efectuará en un período laboral de 3.42 días, es decir un aproximado de 3 días y medio, a un costo de \$172.49

Entradas:

- Servidor de Base de Datos, Servidor Web y Servidor IMS.
- Manual de Instalación de SIGECPA

Salidas:

- Servidor de Base de Datos, Servidor Web, Servidor IMS configurado.

Control:

Los controles a implementar en el subsistema de instalación son:

- Verificación de que el equipo sea el que se recomendó previamente en el análisis de requerimientos, que se requiere para la instalación y configuración de los servicios, estos equipos no serán adquiridos pues la Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA) cuenta con los recursos.
- Completar los formularios respectivos de costos y avances de las actividades.
- Hacer retroalimentación en caso de ser necesario para cada una de las actividades.

Tiempo estimado:

- Configurar Servidor de Base de Datos, en un período de 1 día laboral.
- Configurar y hacer las pruebas del Servidor Web y servicios, en un período de ½ día laboral.
- Configurar y hacer las pruebas del Servidor IMS y los servicios a instalar, en un periodo de 2 días laborales.

Actividades Paquetes de Trabajo:

- Configuración y pruebas del Oracle 9i.
- Configuración y pruebas del Servidor Web
- Configuración y pruebas del Servidor IMS

Estrategias de Ejecución:

- Asignación del personal idóneo para realizar los procesos respectivos.
- Definir medidas correctivas para la realización de las pruebas, en caso de haber algún fallo.

4.3.2.2 SUBSISTEMA DE INSTALACION, CONFIGURACION Y PRUEBAS DE SIGECPA

Objetivo:

Realizar la instalación, configuración y pruebas de SIGECPA en el MAG, el cual se realizará en un período de 2 días laborales a un costo de \$96.66

Entradas:

- Instaladores y Manual de Instalación de SIGECPA
- Datos de boletas de costos y precios para realizar las pruebas.
- Diseño de pruebas y datos de configuración de SIGECPA.

Salidas:

- SIGECPA instalado satisfactoriamente, configurado y probado.

Control:

Los controles a implementar en el subsistema de instalación son:

- Verificar que SIGECPA se haya instalado en las respectivas condiciones, se haya configurado y completado las pruebas.
- Completar los formularios respectivos de costos y avances de las actividades.
- Hacer retroalimentación en caso de ser necesario para cada una de las actividades.

Tiempo estimado:

- Realizar la instalación y configuración de SIGECPA en un período de ½ día laboral.
- Realizar las pruebas de SIGECPA en un período de 1 ½ días laborales

Actividades de trabajo:

- Copiar los archivos fuentes de SIGECPA en el directorio que se especifique en el manual de instalación.
- Configurar el sistema
- Realizar las pruebas del sistema

Estrategias de ejecución:

- Usar el Manual de Instalación, para evitar retrasos en el proceso.
- Tener los archivos de SIGECPA listos, a fin de evitar retrasos en las actividades programadas.
- Asignación del personal idóneo para realizar los procesos respectivos.
- Definir medidas correctivas para la realización de las pruebas, en caso de haber algún fallo.

4.3.2.3 SUBSISTEMA DE CAPACITACION

Objetivo:

Capacitar al personal usuario en el buen manejo del sistema, con la finalidad de hacer eficiente el desarrollo de las operaciones. En un período de 2.5 días a un costo de \$201.90, con el fin de proporcionar los conocimientos básicos e indispensables para operar SIGECPA.

Entradas:

- El hardware y el software requerido para la capacitación.
- Manual de Usuario del software de aplicación, Manual de instalación de SIGECPA

- Recursos humanos y económicos.

Salidas:

- Personal usuario con conocimientos sólidos acerca del funcionamiento del sistema.

Control:

Los controles necesarios en este subsistema son:

- Verificar que SIGECPA se haya instalado en las respectivas condiciones, tiempo y requisitos definidos.
- Completar los formularios correspondientes de costos y avances de actividades.
- Hacer retroalimentación en caso de ser necesario.

Tiempo estimado:

- Preparar el material para la capacitación 0.57 día laboral.
- Notificar al personal ½ día
- Desarrollar la capacitación con el personal de la División Estadística Agropecuaria, que harán uso de SIGECPA en un período laboral de 1 día.
- Seguimiento monitoreo del sistema ½ día.

Actividades de trabajo:

- Definir la cantidad de personas de la División de Estadísticas Agropecuarias que se van a capacitar
- Establecer los horarios y lugar específico para la capacitación.
- Preparar los materiales a usar para el desarrollo de la capacitación.
- Notificar al personal de los detalles de la capacitación.
- Desarrollo de la capacitación.

Estrategias de ejecución:

- Se elegirá personal específico de la DEA para que reciban la capacitación, con la finalidad de que sean los encargados de difundir dicha capacitación a las demás personas involucradas que en su momento se involucren con el sistema.

4.4 DETALLE Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS A LAS ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN

4.4.1 CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades que conforman el plan de implementación se muestran en el Cuadro 4.2 donde se detalla fecha de inicio y finalización y el lugar donde se ejecutaran las actividades que se detallaron en cada uno de los subsistemas para ejecutar la implementación.

	ACTIVIDADES	FECHA INICIO 2007	FECHA FIN 2007	LUGAR
A	Configuración y Pruebas del Servidor de Base de Datos.	Lunes 3 Septiembre	Martes 4 Septiembre	División de Informática
B	Configuración y pruebas del Servidor Web.	Martes 4 Septiembre	Martes 4 Septiembre	División de Informática
C	Configuración y pruebas del Servidor IMS.	Martes 4 Septiembre	Jueves 6 Septiembre	División de Informática
D	Configurar el Servidor de Aplicaciones.	Jueves 6 Septiembre	Viernes 7 Septiembre	División de Informática
E	Realizar las pruebas del sistema.	Lunes 10 Septiembre	Martes 11 Septiembre	División de Informática
F	Preparar los materiales para el desarrollo de la capacitación.	Martes 11 Septiembre	Miércoles 12 Septiembre	División de Informática
G	Notificar al personal de los detalles de la capacitación.	Miércoles 12 Septiembre	Miércoles 12 Septiembre	División de Estadísticas Agropecuaria.
H	Desarrollo de la capacitación.	Miércoles 12 Septiembre	Jueves 13 Septiembre	Salón de Reuniones DGEA
I	Monitoreo del uso del sistema.	Jueves 13 Septiembre	Viernes 14 Septiembre	División de Estadísticas Agropecuaria.

Cuadro 4.2 Calendarización de actividades

La fecha de inicio de la implementación del sistema será el día 3 de septiembre de 2007 y la fecha de finalización del mismo será el 13 de septiembre de ese mismo año. Por lo tanto la duración de la implementación es de 8.34 días hábiles, semana laboral de lunes a viernes y 40 horas semanales, 20 días hábiles.

4.4.2 RECURSO HUMANO

Las entidades que participaran en la ejecución del plan son:

Encargado	Puesto de trabajo
Encargado de la Implementación	Encargado de Desarrollo de Aplicaciones
Encargado de evaluar y controlar resultados	Jefe de Informática y Jefe de la DEA
Capacitador	Encargado de Desarrollo de Aplicaciones
Personal a capacitarse o usuarios	Encargado de CPPA, Encargado de PVP, Jefe de la DEA, Digitadores.

El termino Encargado se refiere al individuo que velara por la ejecución, control, monitoreo, revisar cada una de las actividades que deben llevarse a cabo.

El recurso humano relacionado a cada una de las actividades se detalla en el Cuadro 4.4, se identifican las entidades que intervienen en la ejecución en base a las siguientes responsabilidades o funciones presentadas en el Cuadro 4.3

Responsabilidad	Abreviatura
Organizar	O
Controlar	C
Dirigir	D
Ejecutar	E
Revisa Resultados	R
Participa	P

Cuadro 4.3 Responsabilidades en la ejecución

ACTIVIDADES/ RESPONSABLES		Encargado de Desarrollo	Jefe de Informática	Encargado CPPA	Encargado PVP	Jefe de la DEA	Digitadores	Administrador de Base de Datos
A.	Configuración y Pruebas del Servidor de Base de Datos.	O C R	R					D E
B.	Configuración y pruebas del Servidor Web.	O C D E	R					
C.	Configuración y pruebas del Servidor IMS.	O C D E	R					
D.	Configurar el Servidor de Aplicaciones.	O C D E	R					
E.	Realizar las pruebas del sistema.	O C D E	R					
F.	Preparar los materiales para el desarrollo de la capacitación.	O C D E	R			R		
G.	Notificar al personal de los detalles de la capacitación.	O C D				E		
H.	Desarrollo de la capacitación.	O C D E	R	P	P	R	P	
I.	Monitoreo del uso del sistema.	O C D E	R	P	P	R	P	

Cuadro 4.4 Responsabilidades ejecución

4.5 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

4.5.1 DIAGRAMA GANTT DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA.

La representación de las actividades en forma gráfica distribuidas en el tiempo.



Figura 4.4, Diagrama de Gantt

4.5.2 DIAGRAMA PERT GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SIGECPA

A continuación se presenta en el Cuadro 4.5, la secuencia para representar el diagrama PERT.

ID	Carga de Trabajo	Antes	Después	Tiempo días
Configuración del Software a Utilizar				
A	Configuración y Pruebas del Servidor de Base de Datos.		B	0.93
B	Configuración y pruebas del Servidor Web.	A	C	0.57
C	Configuración y pruebas del Servidor IMS.	B	D	2
Instalación de SIGECPA				
D	Configurar el Servidor de Aplicaciones.	C	E	0.5
E	Realizar las pruebas del sistema.	D	F	1.57
Capacitación				
F	Preparar los materiales para el desarrollo de la capacitación.	F	G	0.5
G	Notificar al personal de los detalles de la capacitación.	G	H	0.5
H	Desarrollo de la capacitación.	H	I	1.0
I	Monitoreo del uso del sistema.	I	-	0.5

Cuadro 4.5 Secuencia de actividades

4.5.3 TIEMPOS DE DURACION DE LAS ACTIVIDADES Y DETERMINACION DE LA RUTA CRÍTICA.

Tp	Tiempo pesimista
Tn	Tiempo normal
To	Tiempo optimista
Te	Tiempo esperado
*	Ruta Crítica
Donde	$Te = (To + 4Tn + Tp) / 6$
	* = ruta critica

ACTIVIDADES	DURACION EN DIAS	TIEMPOS (días)				RUTA CRITICA
		To	Tp	Tn	TE	
A Configuración y Pruebas del Servidor de Base de Datos.	0.93	0.5	1.25	1	0.96	*
B Configuración y pruebas del Servidor Web.	0.57	0.5	0.75	0.5	0.54	*
C Configuración y pruebas del Servidor IMS.	2	1.5	2.5	2	2.00	*
D Configurar el Servidor de Aplicaciones.	0.5	0.25	0.75	0.5	0.50	*
E Realizar las pruebas del sistema.	1.57	1.25	2	1.5	1.54	*
F Preparar los materiales para el desarrollo de la capacitación.	0.5	0.5	0.75	0.5	0.54	*
G Notificar al personal de los detalles de la capacitación.	0.5	0.25	0.75	0.5	0.50	*
H Desarrollo de la capacitación.	1.0	1	1.25	1	1.04	*
I Monitoreo del uso del sistema.	0.5	0.25	0.75	0.5	0.50	

Cuadro 4.6 Ruta Crítica

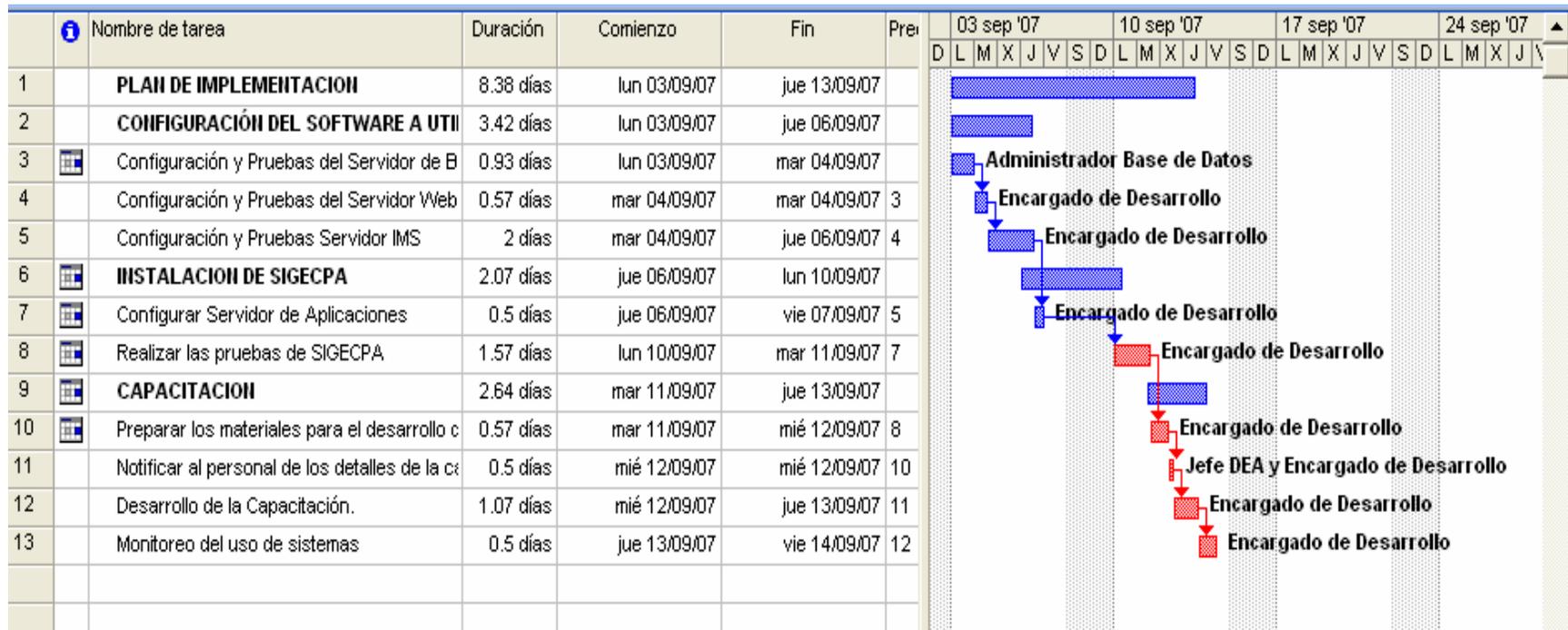


Figura 4.5, Ruta Crítica

4.5.4 PROGRAMACION ECONOMICA Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS

A continuación se define para el proyecto de implementación del SIGECPA la asignación de recursos, en relación con la duración de las actividades.

ASIGNACION DE RECURSOS

En la asignación de recursos para la implementación, se ha tomado en cuenta el salario del personal en relación con la duración de las actividades a desarrollar, el tiempo de duración, así como también los gastos indirectos por cada subsistema.

Costo Recurso Humano:

Para determinar los costos de la implementación del SIGECPA es presentado en base a una estimación de salarios devengados por los usuarios de la aplicación, así como el personal que ejecutara el plan de implementación.

Abreviatura	Recurso humano	Salario mensual ¹⁹	Salario por hora
ABD	Administrador de Base de Datos	\$1,200.00	\$5.00
EDA	Encargado de Desarrollo de Aplicaciones	\$1,200.00	\$5.00
JIN	Jefe de Informática	\$2,000.00	\$8.33
JDEA	Jefe DEA	\$850.00	\$3.54
EBCPPA	Encargado de Boleta CPPA	\$600.00	\$2.50
EBPVP	Encargado de Boleta PVP	\$430.00	\$1.79
DIG	Digitador	\$350.00	\$1.46

Cuadro 4.7 Estimación de Sueldos base

Supuestos para los pagos del recurso humano:

El pago total se calcula tomando el costo por día estimados de las actividades que se le asigna al personal considerando 30 días por mes. No se requiere de la contratación de personal para que ejecute el plan debido a que el MAG cuenta con el recurso humano requerido. En el Cuadro 4.8 se detalla por actividad el recurso humano necesario, tiempo y gastos en función de estas dos variables.

¹⁹ Ver en CD Documento Anteproyecto Montos que se especificaron en el ANEXO F Ahorro anual con el desarrollo del sistema

ACTIVIDADES		RECURSO HUMANO HORAS			COSTO/HORA \$			COSTO TOTAL \$
		ABD	EDA	JIN	ABD	EDA	JIN	
					\$5.00	\$5.00	\$8.33	
A	Configuración y Pruebas del Servidor de Base de Datos.	8	1	1	40.00	5.00	8.33	53.33
B	Configuración y pruebas del Servidor Web.		4.5	1		22.50	8.33	30.83
C	Configuración y pruebas del Servidor IMS.		16	1		80.00	8.33	88.33
Sub Total								172.49

**Cuadro 4.8 Gasto por Actividad
Subsistema de Configuración de Software**

ACTIVIDADES		RECURSO HUMANO HORAS		COSTO/HORA \$		COSTO TOTAL \$
		EDA	JIN	EDA	JIN	
				\$5.00	\$8.33	
E	Configurar el Servidor de Aplicaciones.	4	1	20.00	8.33	28.33
F	Realizar las pruebas del sistema.	12	1	60.00	8.33	68.33
Sub Total						96.66

**Cuadro 4.9 Gasto por Actividad
Subsistema de Configuración de SIGECPA**

ACTIVIDADES		RECURSO HUMANO HORAS					COSTO/HORA \$						COSTO TOTAL \$	
		EDA	JIN	JDE A	EBCP PPA	EBP VP	DIG (2)	5.00	8.33	3.54	2.5	1.79		1.46
								EDA	JIN	JDE A	EBCP PPA	EBP VP	DIG	
F	Preparar los materiales para el desarrollo de la capacitación.	4.5		1				22.50		3.54				26.04
G	Notificar al personal de los detalles de la capacitación.	4		1				20.00		3.54				23.54
H	Desarrollo de la capacitación.	8	1	2	8	8	8*2	40.00	8.33	7.08	20.00	14.32	23.36	98.77
I	Monitoreo del uso del sistema.	4	1	1	4	4	4*2	20.00	8.33	3.54	10.00	7.16	11.68	53.55
Sub Total													201.9	

**Cuadro 4.10 Gasto por Actividad
Subsistema de Capacitación de SIGECPA**

Los costos por subsistema recurso humano son:

Configuración del Software a Utilizar	\$172.49
Instalación de SIGECPA	\$96.66
Capacitación	\$201.90
Total Costos Recurso Humano	\$471.05

Para determinar el costo total del plan de implementación se han tomado en cuenta los gastos presentados en el Cuadro 3.9, incluyendo el del Recurso Humano y otros gastos relacionados a las actividades a efectuar:

Costos de Implementación	Cantidad	Costo Unidad \$	Costo Total \$
Recurso Humano			471.05
Configuración del Software a Utilizar	1	172.49	
Instalación de SIGECPA	1	96.66	
Capacitación	1	201.90	
Otros gastos			80.00
Papelería impresiones	1	4.00	4.00
Papelería copias	5	2.00	10.00
Proyector de cañón	3	10.00	30.00
Refrigerio en capacitación	6	6.00	36.00
Costos Totales			551.05
Imprevistos 10%			55.15
Costos Totales de Implementación			606.20

Cuadro 4.11 Gasto por Implementación

El total de dinero a invertir en la implementación de SIGECPA es de **\$606.20**.

4. 6 INFORMACION Y CONTROL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La Información y Control para la ejecución de la implementación de SIGECPA, se puede apreciar como funciona en el siguiente diagrama, produciendo información sobre el avance físico, económico y resultados de las actividades a realizar.

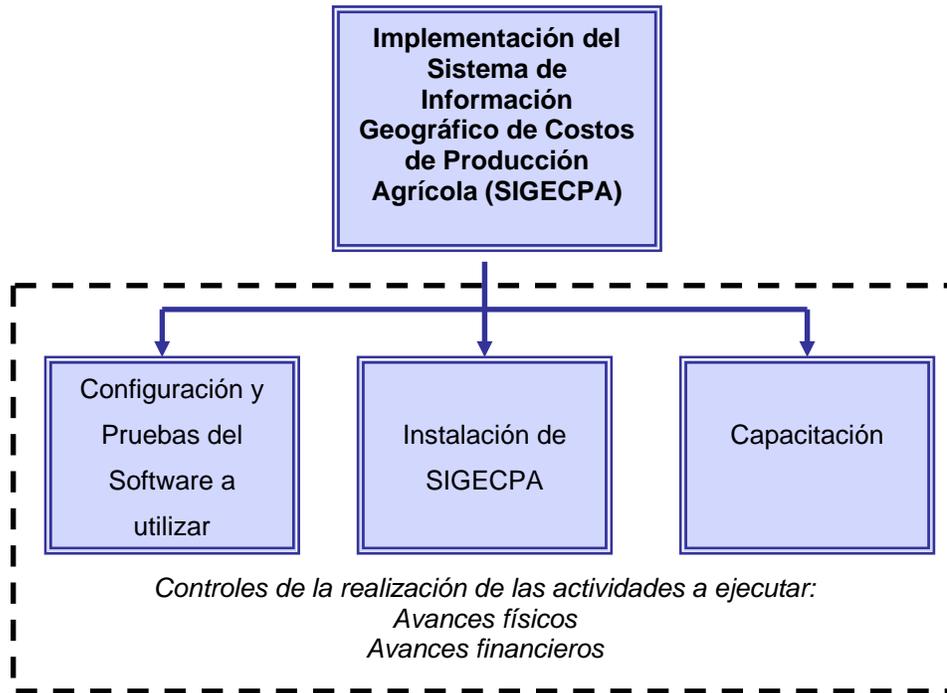


Figura 4.6 Subsistemas de Información y Control

4.6.1 CANALES DE COMUNICACIÓN A TENER EN LA IMPLEMENTACION

- Para que la comunicación en el proyecto de implementación sea efectiva se debe hacer uso de la comunicación escrita y verbal.

Las formas para efectuar la comunicación dentro del proyecto de implementación serán:

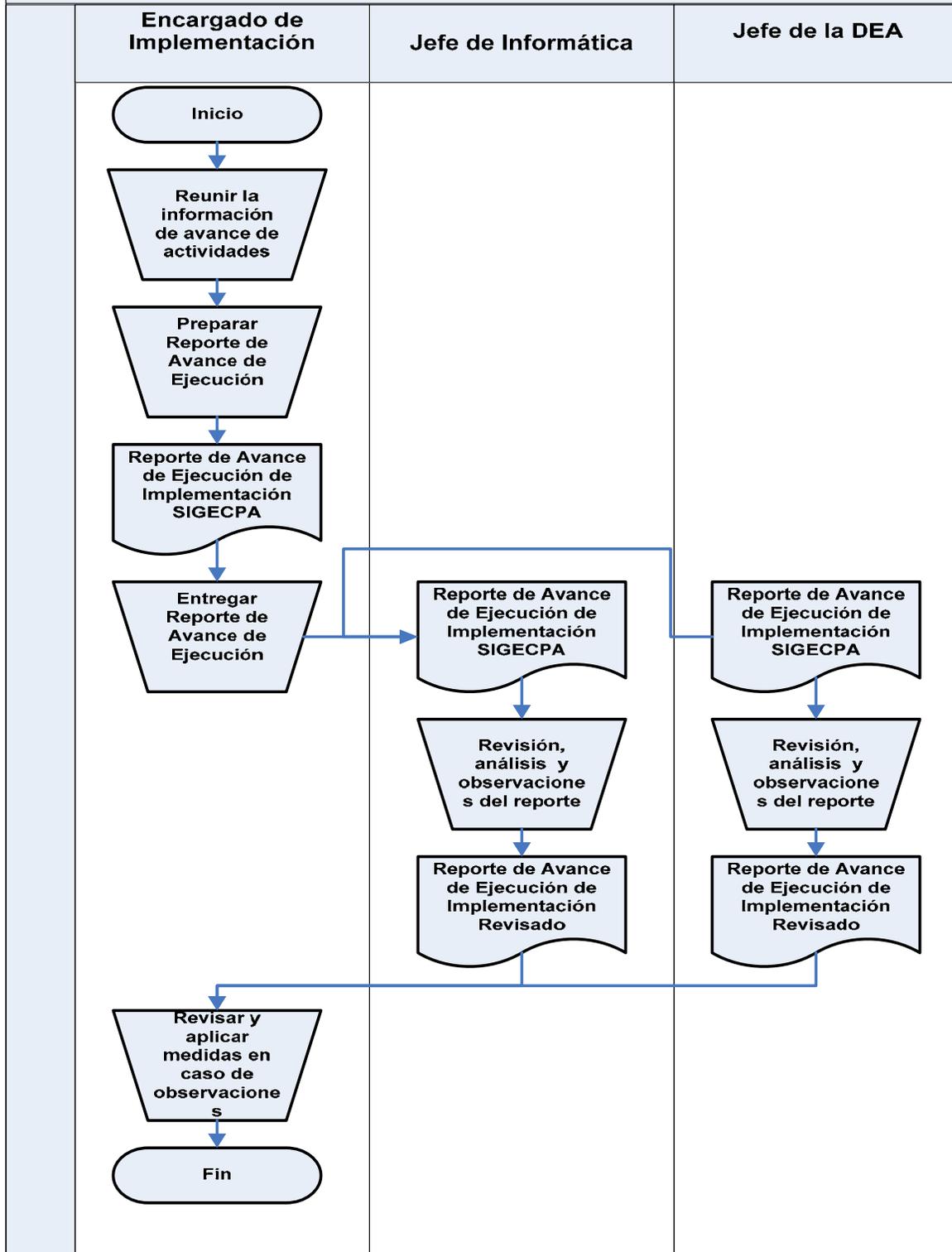
- Comunicación Oral o Verbal, se realizarán reuniones periódicas para facilitar los lineamientos acerca del desarrollo de la implementación del proyecto. Estas serán planeadas por el Jefe de Informática.
- Comunicación Escrita, será utilizada para ello los formularios de avance y control. Las normas a seguir son: utilización de memorandos que serán de carácter formal, y siempre llevarán las firmas del emisor.

4.6.2 FLUJOS DE INFORMACION

A continuación se presentan los flujos de información para el sistema de control de la implementación del SIGECPA.

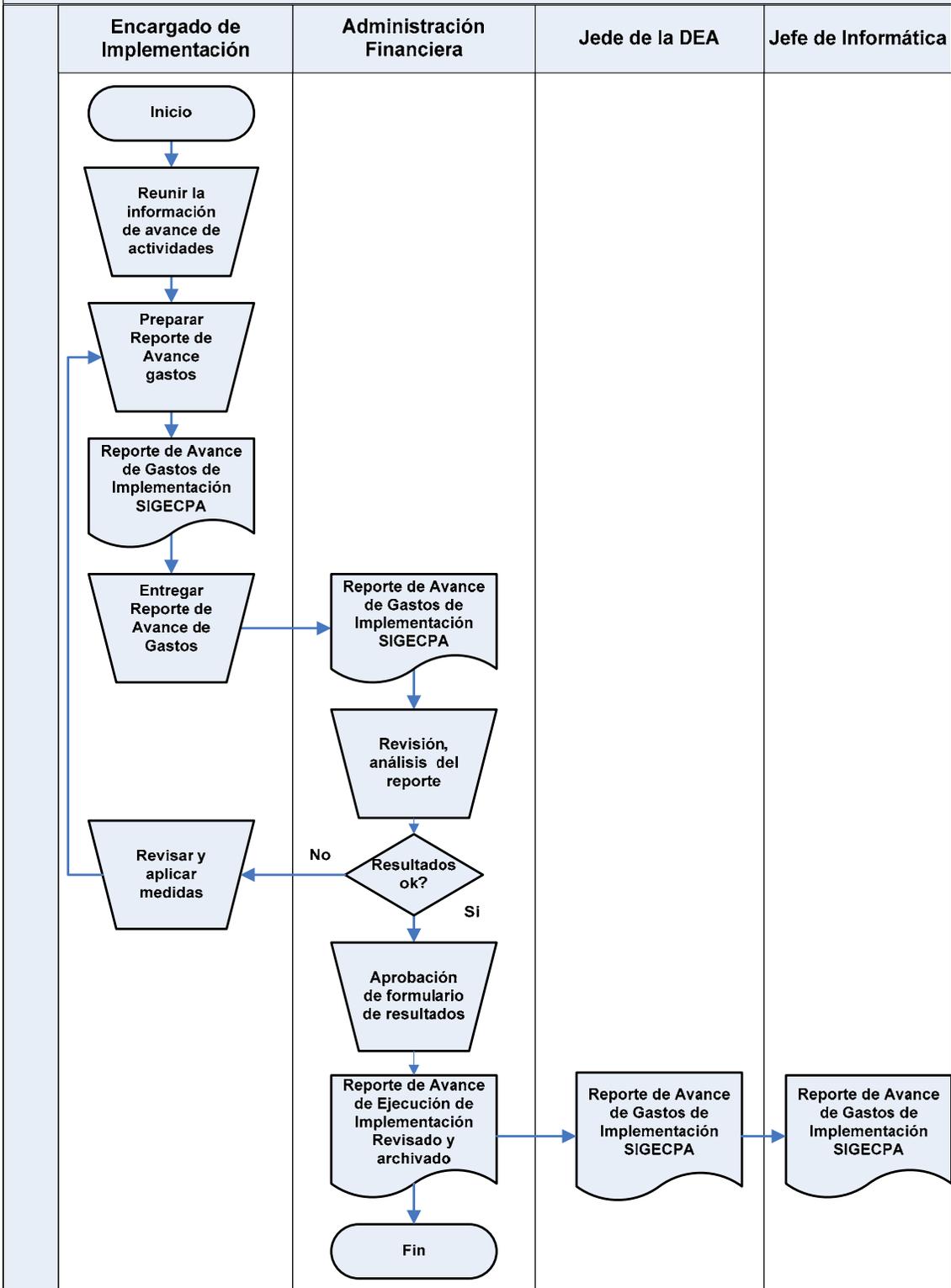
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 1		
PROCEDIMIENTO:	Reportar Consolidado de Ejecución de actividades de la implementación.	
ELABORA:	Encargado de Implementación (Encargado de Desarrollo de Aplicaciones)	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Formulario de consolidado de actividades, formulario de ejecución de actividades.	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	El Encargado de la implementación debe tener todos los datos necesarios de los avances y actividades ejecutadas de la implementación de SIGECPA.	
02	El Encargado de la implementación elabora el Reporte de Avance de Ejecución de Implementación de SIGECPA	
03	El Encargado envía el Reporte de Avance de Ejecución de Implementación de SIGECPA al Jefe de Informática y Jefe de la División de Estadísticas Agropecuarias	
04	Jefe de Informática y Jefe de la División de Estadísticas Agropecuarias revisan el Reporte de avance y luego envían observaciones al reporte de avance.	
05	Encargado del proyecto recibe el Reporte de Avance de Ejecución de Implementación de SIGECPA con las observaciones si es que las hubiera por parte de Jefe de Informática y Jefe de la División de Estadísticas Agropecuarias.	
06	Aplicar medidas o correcciones en base a las observaciones en caso las hubiera por parte del Encargado de la Implementación.	
07	Fin	

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (**SIGECPA**)
PROCEDIMIENTO: REPORTE DE AVANCE DE EJECUCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SIGECPA
ELABORA: ENCARGADO DE IMPLEMENTACIÓN
Flujo de Información N° 1



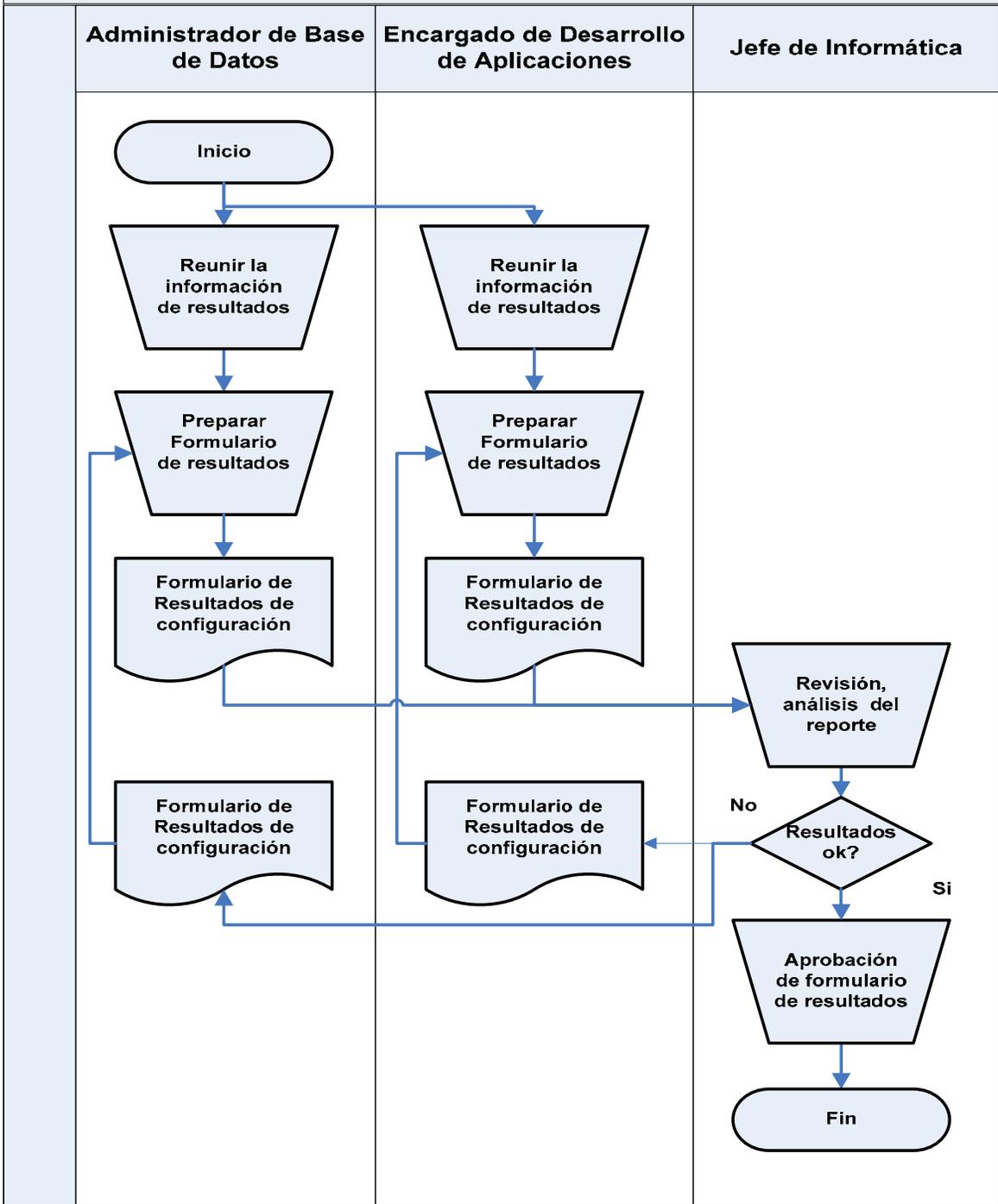
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 2		
PROCEDIMIENTO:	Reportar el Avance de Gastos de la Implementación de SIGECPA.	
ELABORA:	Encargado de la Implementación (Encargado de Desarrollo de Aplicaciones).	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Formulario de consolidado de gastos y formulario de gastos por actividades.	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	El Encargado de la Implementación debe reunir todos los formularios necesarios para elaborar el reporte de avance de gastos de la Implementación de SIGECPA.	
02	El Encargado de la Implementación. elabora el reporte de avance de gastos de la Implementación de SIGECPA.	
03	El Encargado de la Implementación, envía el reporte de gastos a la Administración Financiera del MAG de El Salvador, al Jefe de la DEA y al Jefe de Informática para que tengan copia.	
04	Administración Financiera recibe, analiza y archiva el reporte.	
05	Fin	

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)
PROCEDIMIENTO: REPORTE DE AVANCE DE GASTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE SIGECPA
ELABORA: ENCARGADO DE IMPLEMENTACIÓN
Flujo de Información N° 2



PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 3		
PROCEDIMIENTO:	Presentar Informe de Resultados de la configuración del software a utilizar.	
ELABORA:	Administrador de Base de Datos, Encargado de Desarrollo de Aplicaciones	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Informe de resultados de la configuración del software.	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones elaboran y presentan formulario de resultados de configuración del software a Jefe de Informática.	
02	Jefe de Informática recibe y revisa el formulario de resultados de la configuración, si esta conforme con el resultado obtenido, ir al paso 05. De lo contrario se sigue con el siguiente paso.	
03	Se devuelve al Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones para que lo revisen o rectifiquen, y se realizan los ajustes necesarios al software.	
04	El Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones de Aplicaciones reciben y rectifican la configuración, ir al paso 01	
05	El Jefe de Informática aprueba, firma y sella el formulario de los resultados de la configuración.	
06	Fin	

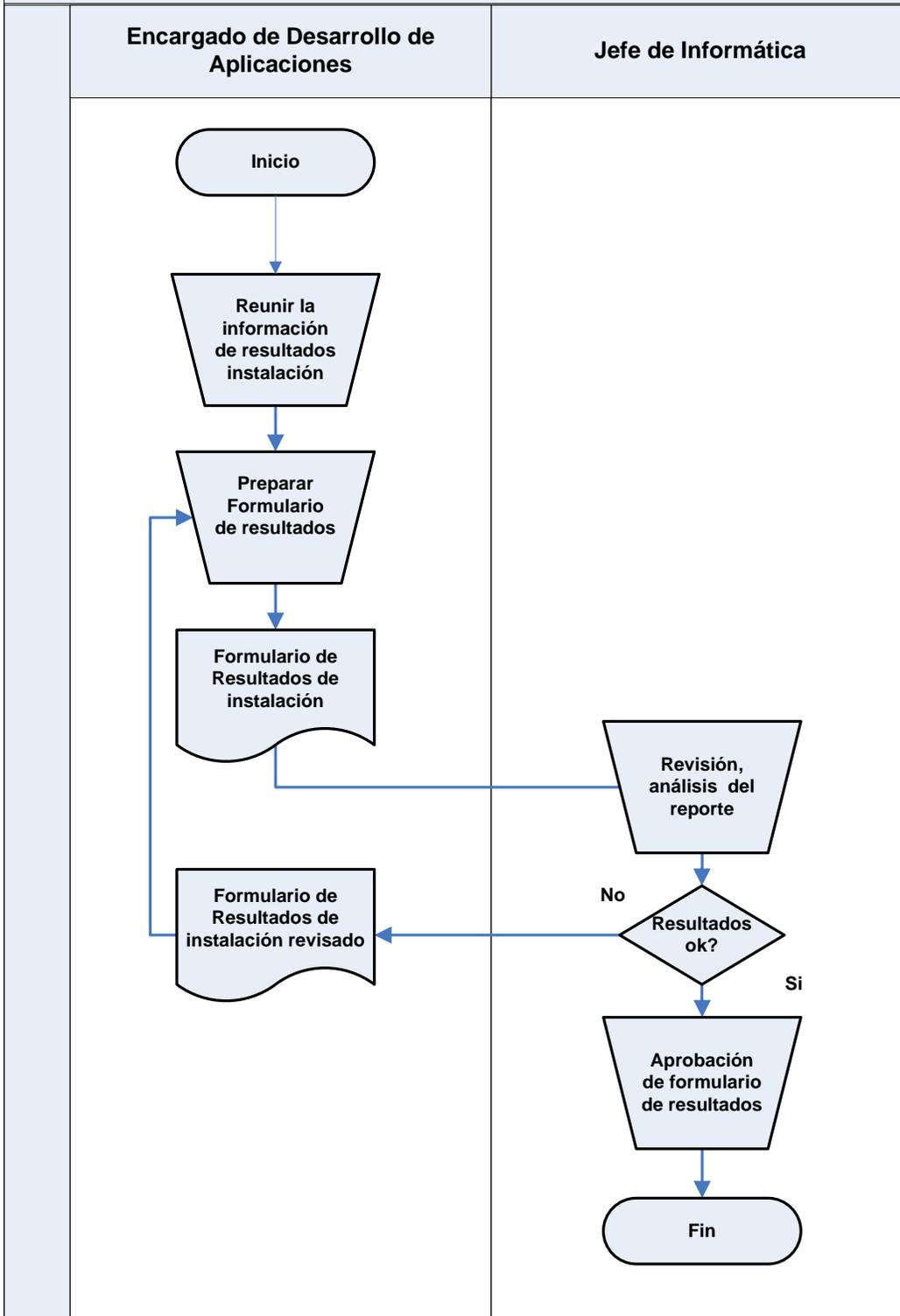
PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (**SIGECPA**)
PROCEDIMIENTO: INFORME DE RESULTADOS DE LA CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE A UTILIZAR.
ELABORA: ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS Y ENCARGADO DE DESARROLLO DE APLICACIONES
Flujo de Información N° 3



PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 4		
PROCEDIMIENTO:	Presentar Informe de Resultados de Instalación de SIGECPA	
ELABORA:	Administrador de Base de Datos, Encargado de Desarrollo de Aplicaciones de Aplicaciones	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Informe de resultados de instalación de SIGECPA.	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones elaboran y presentan formulario de resultados de instalación de SIGECPA a Jefe de Informática.	
02	Jefe de Informática recibe y revisa el formulario de resultados de la configuración, si esta conforme con el resultado obtenido, ir al paso 05. De lo contrario se sigue con el siguiente paso.	
03	Se devuelve al Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones para que lo revisen o rectifiquen, y se realizan los ajustes necesarios a la instalación del sistema.	
04	El Administrador de Base de Datos y Encargado de Desarrollo de Aplicaciones reciben y rectifican la instalación, ir al paso 01	
05	El Jefe de Informática aprueba, firma y sella el formulario de los resultados de la instalación.	
06	Fin	

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (**SIGECPA**)
PROCEDIMIENTO: PRESENTAR INFORME DE RESULTADOS DE INSTALACIÓN DE SIGECPA.
ELABORA: ENCARGADO DE DESARROLLO DE APLICACIONES

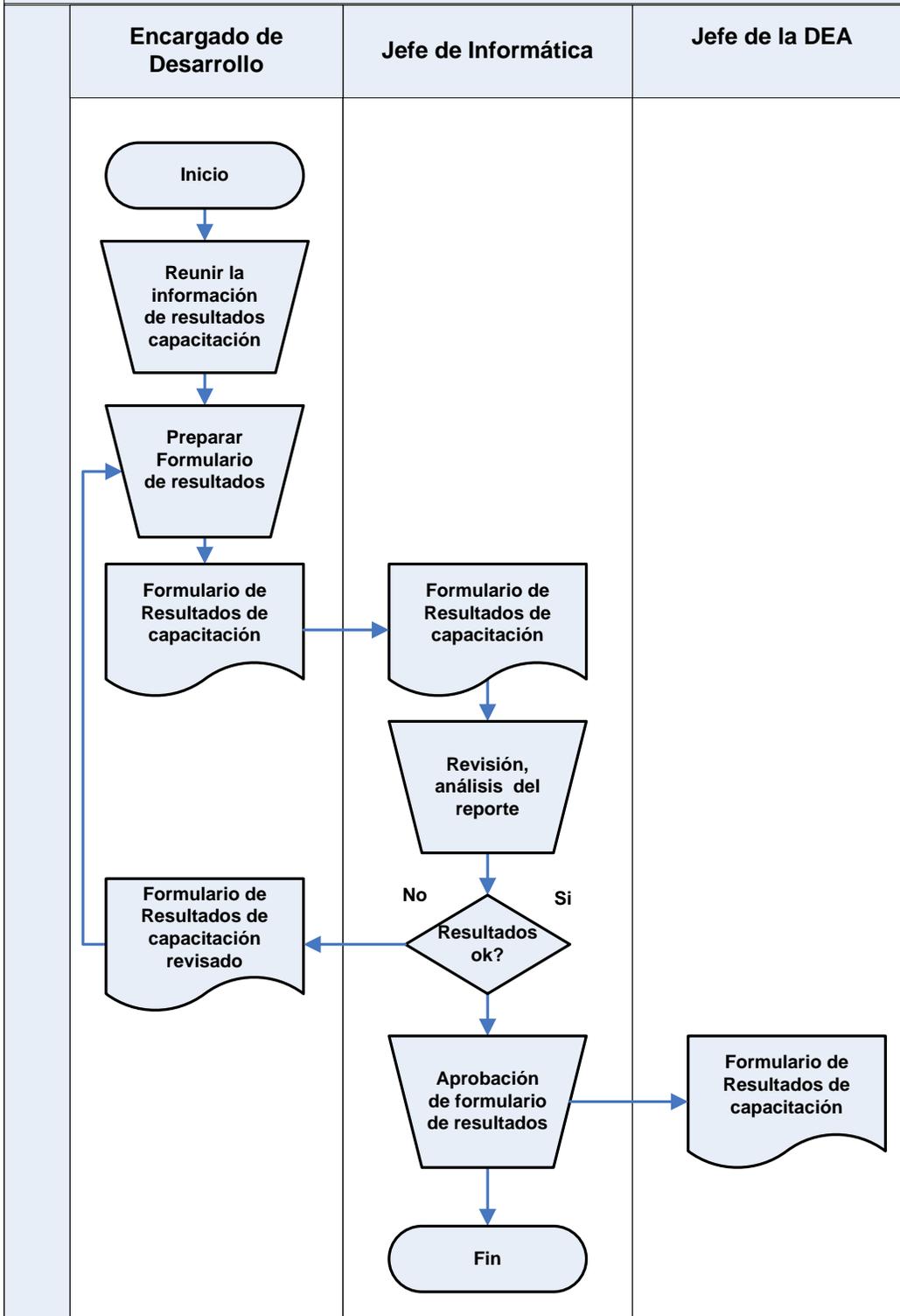
Flujo de Información N° 4



PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 5		
PROCEDIMIENTO:	Presentar Informe de Resultados de Capacitación	
ELABORA:	Encargado de Capacitación (Encargado de Desarrollo de Aplicaciones)	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Informe de resultados de capacitación.	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	Encargado de capacitación elabora y presenta formulario de resultados de la capacitación al Jefe de Informática.	
02	El Jefe de Informática recibe y revisa el formulario de resultados de la capacitación, si esta conforme con el resultado obtenido, ir al paso 05. De lo contrario seguir con el siguiente paso.	
03	Devuelve al Encargado para que lo revise o rectifique, ir a paso 01	
04	El Encargado de la capacitación recibe y rectifica la capacitación y el formulario de los resultados.	
05	El Jefe de Informática aprueba, firma y sella el formulario de los resultados de la capacitación y entrega copia de resultados a Jefe de la DEA.	
06	Fin	

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (**SIGECPA**)
PROCEDIMIENTO: PRESENTAR INFORME DE RESULTADOS DE CAPACITACIÓN DE SIGECPA.
ELABORA: ENCARGADO DE DESARROLLO DE APLICACIONES

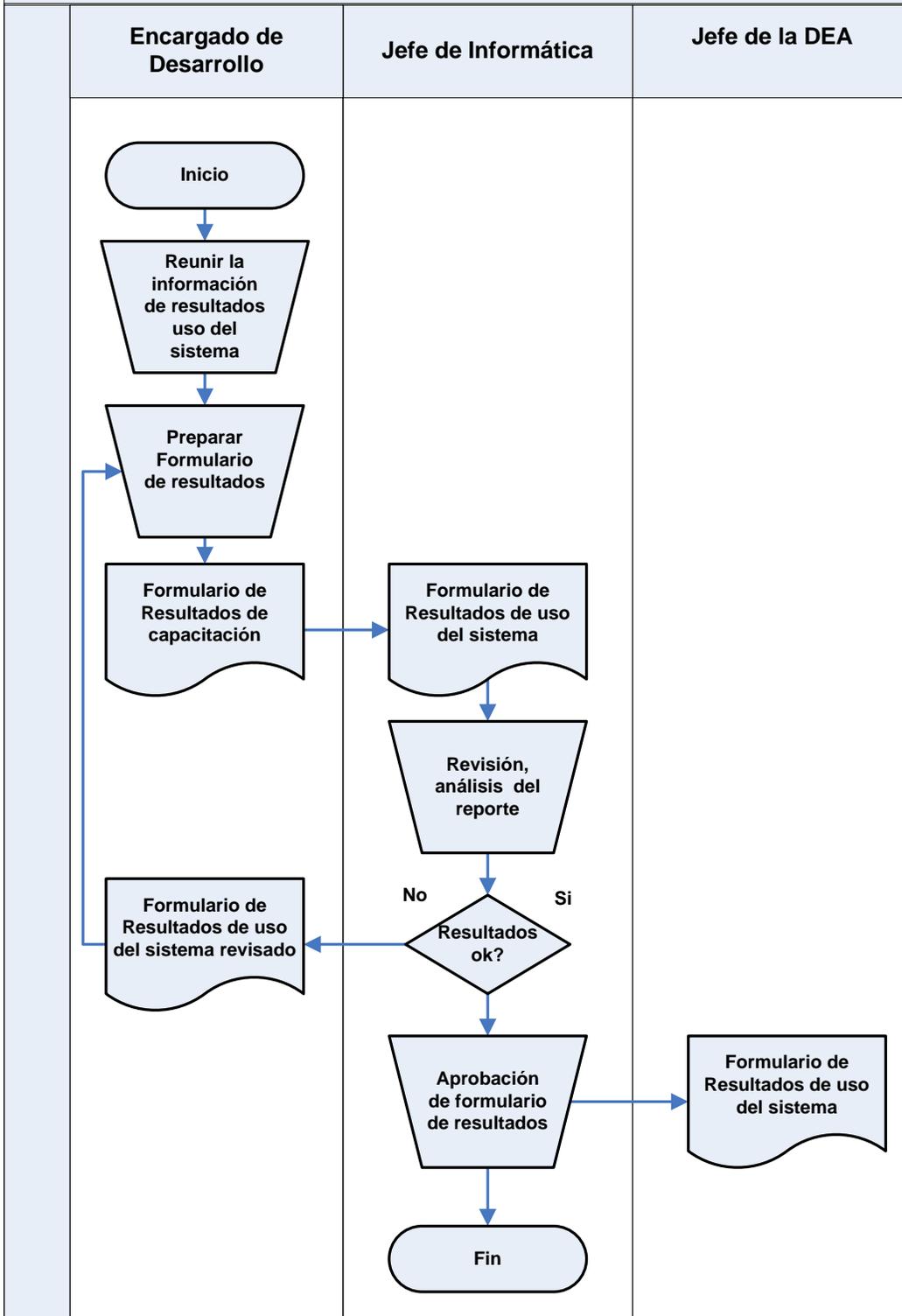
Flujo de Información N° 5



PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE COSTOS DE PRODUCCION AGRICOLA (SIGECPA)		Pág. 1 de 1
FLUJO DE INFORMACION No.: 6		
PROCEDIMIENTO:	Presentar Informe de monitoreo del uso del sistema	
ELABORA:	Encargado de Capacitación (Encargado de Desarrollo de Aplicaciones)	
DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:	Informe de resultados de uso del SIGECPA	
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		
00	Inicio	
01	Encargado de capacitación elabora y presenta formulario de resultados al Jefe de Informática.	
02	El Jefe de Informática recibe y revisa el formulario de resultados del monitoreo, si esta conforme con el resultado obtenido, ir al paso 05. De lo contrario seguir con el siguiente paso.	
03	Devuelve al Encargado para que lo revise o rectifique, ir a paso 01	
04	El Encargado de la capacitación recibe y rectifica la capacitación y el formulario de los resultados.	
05	El Jefe de Informática aprueba, firma y sella el formulario de los resultados de la capacitación y entrega copia de resultados a Jefe de la DEA.	
06	Fin	

PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (**SIGECPA**)
PROCEDIMIENTO: PRESENTAR INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE USO DE SIGECPA.
ELABORA: ENCARGADO DE DESARROLLO DE APLICACIONES

Flujo de Información N° 6



4.6.3 DOCUMENTOS A UTILIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Los puntos siguientes son las especificaciones para estandarizar los documentos con relación a la el diseño de formulario para avances de la implementación que están conformados por los formularios de cada uno de los subsistemas de la ejecución del plan de implementación, para tener con ello una estandarización y mayor facilidad optimizando con estos los recursos tanto humanos, tiempo y financiero.

Para llevar un control de la ejecución del plan de implementación de SIGECPA los formularios a utilizar en cada subsistema se definen a continuación:

Subsistema de control Realización de las Actividades:

- Formulario para reuniones y de asistencia.
- Formulario de Control de Avance de la implementación.
- Formulario de consolidado de gastos de la implementación.
- Formulario de control de ejecución de actividades de la implementación.

Subsistema de Control de Instalación:

- Formulario de resultados de configuración del software
- Formulario de resultados de instalación y configuración de SIGECPA.
- Formularios de Resultados de pruebas de SIGECPA

Subsistema de Control de Capacitación:

- Formulario de Selección de Capacitados.
- Formulario de Control de ejecución de la capacitación
- Formulario Control de Asistencia a la Capacitación.
- Formulario de Control de Uso de SIGECPA.

Ver detalle de los formularios en el CD de documentación del sistema Documento Plan de Implementación SIGECPA.

4.7 CONCLUSIONES

Se diseñó el plan de implementación especificando para cada uno de los subsistemas, lo siguiente:

- Lista de actividades a desarrollar
- Duración de cada una de las actividades y su distribución en base a la jornada laboral del MAG.
- Recurso económico invertido en cada una de las actividades, para obtener el costo total de la implementación del SIGECPA.
- Personal que se involucrara en cada una de las actividades especificando el grado de responsabilidad en la ejecución de las mismas.
- Se diseñó los flujos de documentos e información entre las entidades involucradas para la ejecución de las actividades.
- Se diseñaron los formularios para documentar los eventos relacionados con la ejecución de las actividades.

Todo esto con el propósito de lograr una implementación efectiva y eficaz del SIGECPA en la División de Estadísticas Agropecuarias del MAG.

BIBLIOGRAFÍA

- Ian Sommerville,
Ingeniería de Software
Pearson Educación
6o edición Méjico, 2002
- Kendal y Kendal
Análisis y diseño de sistemas
Pearson Prentice Hall
Sexta edición
- Mark Maslakowski,
Aprendiendo MySQL en 21 días
Pearson Educación
Méjico, 2001.
- Lic. Ricardo Mendoza Orantes
Ley de impuesto sobre la renta, su reglamento y
Tablas de retención
Editorial Jurídica Salvadoreña
- Roberto Hernández Samtieri
Metodología de la investigación
Mc GrawHill
2º Edición Méjico, 1998
- Roberto Muñoz Campos
Guías para trabajos de investigación universitaria
Editorial Artes gráficas
3º Edición El Salvador, 1992
- Ing. Carlos Ernesto García
Gerencia Informática,
Tercera Edición Pág. 7
- Daniel Cohen
Sistema de Información para la Toma de Decisiones

Direcciones Electrónicas

Información de las Generalidades del proyecto

www.monografias.com

<http://es.wikipedia.org/wiki/>

Artículos acerca de la Dirección General de Economía Agropecuaria a través de las diferentes divisiones operativas Ministerio de Agricultura y Ganadería.

www.agroelsalvador.com

www.agronegocios.gob.sv

Información del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador (MAG)

www.mag.gob.sv

Información acerca del MAG

Organización de información de Mercados de las Américas

www.mioa-oima.org/

Artículo acerca de la comparación de la base de datos de Oracle 9i con IBM DB2 versión 8.1

MSSQL City.Com

www.mssqlcity.com/Articles/Compare/oracle_vs_db2.htm

Artículo acerca de la comparación de la base de datos de Oracle 9i con IBM DB2 versión 8.1

MSSQL City.Com

www.mssqlcity.com/Articles/Compare/oracle_vs_db2.htm

Información acerca de la evaluación del servidor web:

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1001.php>

<http://fferrer.dsic.upv.es/cursos/Linux/Avanzado/HTML/ch08s02.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache#column-one#column-one

<http://news.netcraft.com/>

Información acerca de la evaluación del lenguaje de programación:

Generalitat Valenciana , Proyecto Sistemas Abiertos Documento de Propuestas, Grupo de trabajo Linux de la COPUT

Información acerca de la evaluación de editores de páginas web:

<http://www.agapea.com/Administracion-de-sitios-y-paginas-Web-con-Macromedia-Dreamweaver-8--n585923i.htm>

<http://www.microsoft.com/spain/office/products/frontpage/compare.mspx>

Información financiera:

http://www.bcr.gob.sv/estadisticas/smf_tasas.html

GLOSARIO TÉCNICO

SIGECPA: Sistema de Información Geográfico de Costos de Producción Agrícola

SIG: Sistemas de información geográfica

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

DGEA: Dirección General de Economía Agropecuaria

DEA: División de Estadísticas Agropecuaria

CAFTA: Tratado de libre comercio en Centroamérica

CPPA: Costo Promedio de Producción Agrícola

OPA: Oficina de Planificación Agropecuaria

OPE: Oficina de Políticas y Estrategias

DBMS: Data Base Management System, Sistema Manejador de Base de datos

GUI: Graphics User Interface, Interfaz grafica para el usuario

HTML: Lenguaje de Marcado de Hipertexto

JEFDIV: Jefe de la División

TECDIV: Técnico de la División

DIGDIV: Digitador de la División

BASE DE DATOS: Almacén de datos electrónicos formalmente definido y centralmente controlado cuyo propósito es ser usado en muchas aplicaciones diferentes.

CAMPO: Parte física de una base de datos que se puede llenar con diversos elementos de datos. Es la unidad más pequeña de datos de una aplicación que es reconocida por el software del sistema.

CLAVE O LLAVE PRIMARIA: Clave que identifica de manera única un registro.

CLAVE O LLAVE SECUNDARIA: Clave que no identifica de manera única un registro. Una clave secundaria sirve para seleccionar un grupo de registros pertenecientes a un subconjunto.

CICLO DE VIDA: Conjunto de etapas que se han de llevar a cabo para crear, explotar y mantener un Sistema Informático.

DDL: Lenguaje de definición de datos, es el lenguaje proporcionado por el sistema

DEADLOCK: Es un interbloqueo, traba mortal, ocasiona el bloqueo permanente de procesos en la base de datos.

DICCIONARIO DE DATOS: Es una estructura propia de la base de datos en la que se definen los elementos que forman parte de la misma.

ENTREVISTA: JAD (*Joint Application Development*) Es un proceso de recolección de datos acelerado, en el cual los usuarios y analistas se reúnen en una única e intensa reunión, que puede durar de un día a una semana, con el objetivo de definir los requerimientos de los usuarios

GESTOR DE BASE DE DATOS para llevar a cabo tareas de definición de estructuras de la base de datos.

GPL: Licencia pública general (General Public Licence), creada por la Free Software Foundation orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso del software. Su propósito es declarar que el software para este tipo de licencia es libre.

HERRAMIENTAS: Proporcionan un soporte automático o semi-automático para el proceso y para los métodos.

JDBC: Java DataBase Connectivity, un Api que permite la ejecución de operaciones sobre una base de datos desde el lenguaje de programación Java.

JVM: Maquina virtual Java, permite la ejecución de programas sin depender de la plataforma.

METODOS: Son las normativas que marcan las directrices que se han de seguir para llevar a cabo una tarea. Responde a la pregunta QUÉ.

METODOLOGIA: Es un conjunto coherente de métodos y técnicas que cubren más de una etapa del ciclo de vida.

NUMERADOR: Persona encargada de realizar las encuestas, a los productores de los cultivos en sus respectivas zonas.

ODBC: Estándar de acceso a bases de datos (Open DataBase Connectivity), permite acceder a los datos sin importar que sistema gestor de base de datos almacene los datos.

PHP: Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios web. PHP es el (acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor", inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools) es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web, y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

PL/SQL: Lenguaje de programación Simple de Oracle. Lenguaje procedural que amplía las capacidades del estándar SQL y poder definir secuencias de control, de flujo y toma de decisiones.

SMP: Es el acrónimo de Symmetric Multi-Processing, multiproceso simétrico. Se trata de un tipo de arquitectura de ordenadores que se encuentra en las computadoras personales y servidores de baja gama.

SSL: Secure Sockets Layer (SSL) y Transport Layer Security (TLS), su sucesor, son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras en Internet. Existen pequeñas diferencias entre SSL 3.0 y TLS 1.0, pero el protocolo permanece sustancialmente igual.

TÉCNICAS: Es un modo de representación para la solución de un problema concreto. Responde a la pregunta CÓMO.

XML: Es la sigla del inglés eXtensible Markup Language (lenguaje de marcado ampliable o extensible) desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).