
	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA          OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION          DIVISION DE INFORMATICA          INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE          INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA          Y GANADERIA          OFICINA DE  <b>EL SALVADOR</b>          UNÁMONOS PARA CRECER</p>
---	---	---




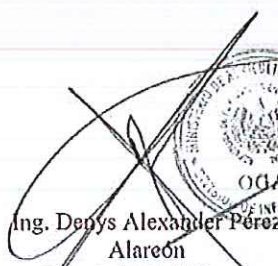


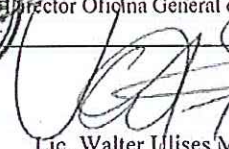

## INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS

SANTA TECLA, SEPTIEMBRE 2015




	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>GOBIERNO DE EL SALVADOR</b> <b>UNÁMONOS PARA CRECER</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	

## INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS

Elaborado por	Revisado por	Autorizado por
  <b>Alma Maritza Martínez</b> Coordinadora del Área de Desarrollo de Sistemas de Información	  <b>Ing. Deays Alexander Pérez Alarcón</b> Jefe de la División de Informática	  <b>Lic. Carlos Manuel Lovo</b> Director Oficina General de Administración  <b>Lic. Walter Ulises Menjivar Díaz</b> Director General de Administración y Finanzas 

**30 SEP 2015**

SANTA TECLA, SEPTIEMBRE 2015

	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No. 3</b> <b>de 18</b>

## **INTRODUCCION**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería establece el instructivo para el desarrollo de sistemas de información computarizados, con el propósito de indicar los procedimientos, estándares y prácticas que garanticen la realización exitosa de los proyectos de desarrollo de sistemas de información utilizando la tecnología de información y comunicaciones.

El método a aplicar, se basa en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información y establece las fases, actividades y tareas a realizar para garantizar una efectiva planificación, ejecución y control de los proyectos de desarrollo de sistemas de información.

### **I. OBJETIVOS**

#### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Definir un marco de referencia para el proceso de desarrollo de sistemas de información computarizados en apoyo a los procesos institucionales que garantice que los cumplan en términos de calidad, tiempo y presupuesto establecidos.

#### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**


- 1.2.1 Establecer lineamientos, técnicas y herramientas a utilizar en todos los proyectos de sistemas de información computarizados.
- 1.2.2 Asegurar la consistencia en la ejecución de actividades, elaboración y entrega de productos referidos a sistemas de información.
- 1.2.3 Proveer mecanismos de control para revisar y liberar productos de la más alta calidad que satisfagan las expectativas de los usuarios, dentro de los calendarios y presupuestos propuestos.

### **II. BASE LEGAL**

- Normas Técnicas de Control Interno de la Corte de Cuentas de la República.
- Reglamento para el Uso y Control de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en las Entidades del Sector Público.
- Normas Técnicas de Control Especificas del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Normas y Políticas de la Gestión Informática del Ministerio de Agricultura y Ganadería.





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>  <b>Página No. 4</b> <b>de 18</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	

### III. ALCANCE

Se aplica a todos los desarrollos de sistemas de información computarizados realizados internamente o por medio de contratación de servicios de todas las dependencias y proyectos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### IV. DEFINICIONES

**Desarrollo de sistemas de información computarizados:** Constituye el conjunto de actividades predefinidas y estructuradas sistemáticamente, para la obtención de sistemas de información computarizados, que permitan el logro de los objetivos o fines especificados por el usuario.

**Estudio de Viabilidad:** Documento donde se establece y determinan aspectos técnicos, operacionales y económicos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

**Documento de Análisis:** Documento que tiene como propósito establecer y documentar los requerimientos de sistemas de información computarizados del proyecto, identificar las entidades, datos y procesos, así como sus relaciones y flujos de información.

**Documento de diseño:** Documento donde se definen las características específicas del nuevo sistema en base a los requerimientos identificados y documentados en la fase de análisis.

**Desarrollo:** Es la construcción y prueba de la aplicación tomando en cuenta los estándares establecidos y de acuerdo al diseño previamente elaborado.


**Documentación:** Es la descripción suficiente y oportuna de los sistemas de información computarizados de información computadorizados, necesaria para la comprensión, operación, mantenimiento y control eficiente y efectivo de los mismos.

**Implantación:** Es el proceso de instalar un sistema nuevo, como resultado de un análisis y diseño previo o de la sustitución o mejoramiento de la forma de llevar a cabo un proceso automatizado.

**Infraestructura:** Incluye todas las acciones relacionadas con la configuración, selección, evaluación e implantación de la Arquitectura Técnica y de las Instalaciones





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No. 5 de 18</b>

Físicas donde se instalará en caso de requerirse el equipo y en donde residirá la nueva aplicación.

**Mantenimiento:** Son mejoras que se realizan para hacer el sistema más eficiente, las cuales pueden haber sido detectadas por el usuario o por una evaluación previa.


**Operación:** Está enfocada a encontrar aquellos aspectos del nuevo sistema que sólo se presentan cuando se encuentra en producción, para lograr un refinamiento que permita obtener el máximo aprovechamiento y rendimiento de los recursos de la aplicación.

**Sistema de Información:** Se entienden por sistema de información a la combinación de procesos manuales y computarizados que se ajustan al esquema funcional y organizacional de las instituciones.

#### **V. LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION**

- 5.1 La División de Informática gestionará el desarrollo de proyectos basados en lineamientos del Despacho Ministerial.
- 5.2 La División de Informática coordinará los proyectos de desarrollo de sistemas de información computarizados ya sea los realizados internamente o por contratación de servicios a terceros.
- 5.3 Todo proyecto de desarrollo de sistemas debe tener como finalidad satisfacer las necesidades de información institucional y su diseño debe permitir su integración o consolidación a futuro.
- 5.4 Un requerimiento para el desarrollo o mantenimiento de sistemas de información debe estar autorizado por la máxima autoridad de la oficina o dirección solicitante.
- 5.5 Para el desarrollo de un sistema se debe elaborar un diagnóstico de requerimientos y un análisis de factibilidad técnica y económica a efecto de justificar la elaboración del mismo.
- 5.6 Durante el análisis y diseño de las aplicaciones, se deben identificar, documentar y aprobar los requerimientos de seguridad a incorporar durante las etapas de desarrollo e implementación. Adicionalmente, se deberán diseñar controles de validación de datos de entrada, procesamiento interno y salida de datos.




 <p>GOBIERNO DE EL SALVADOR UNAMOS PARA CRECER</p>	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION DIVISION DE INFORMATICA</p> <p>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>Código:</p> <p>Página No. 6 de 18</p>
---	--	--

- 5.7 En los sistemas desarrollados o mejoras a los existentes deberá incluirse controles y registros de seguridad automáticos tales como encriptación de claves, de mensajes, auditoría de trazabilidad entre otros.
- 5.8 Serán considerados procedimientos de revisiones periódicas de contenidos de campos, registros, tablas (de datos), o archivos considerados sensibles, frecuencia de los respaldos y tiempos de retención de éstos, y procesos de depuración (limpieza de datos, indexaciones, u otros procesos relacionados con optimización y rendimiento).
- 5.9 La elaboración de sistemas institucionales debe apegarse a los estándares en cuanto al uso de software. Cuando esto no sea posible, el área usuaria deberá solicitar un dictamen técnico a la División de Informática, justificando el no uso del estándar establecido.
- 5.10 La documentación, archivos ejecutable, códigos fuente y librerías de software de los sistemas construidos, script de bases de datos, estarán sujetos a procedimientos de control de cambios, de forma que se cumplan los procedimientos de seguridad respetando la división de funciones del personal.
- 5.11 Se debe mantener un registro actualizado de control de versiones de los sistemas en producción, con datos respecto de versión, fecha de última compilación, responsable(s) de su mantenimiento y soporte.
- 5.12 Se entenderá por modificaciones importantes, aquellas requeridas para el mejoramiento de los sistemas de información que estén en operación y que por su naturaleza y alcance, modifican sustancialmente el sistema actual, justificándose por lo tanto un adecuado planeamiento y control de dichas modificaciones.
- 5.13 La División de Informática será la responsable de la parte técnica de los sistemas de información, el área usuaria será responsable del uso y aprovechamiento de los mismos.
- 5.14 Para garantizar que los sistemas en proceso de desarrollo cubran los requerimientos del usuario, se establecerán compromisos y acuerdos por escrito entre la División de Informática y los usuarios, se utilizarán actas donde se registrará claramente los acuerdos y compromisos de ambas partes.






	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No. 7</b> <b>de 18</b>

- 5.15 Previo a la realización del proceso de selección y contratación de servicios para desarrollo de sistemas, la Unidad solicitante deberá contar con la aprobación del Jefe de la División de Informática a los términos de referencia para garantizar que los requerimientos estén expresados adecuadamente, tanto a nivel del sistema solicitado como las herramientas a utilizar, formas de pago, entre otros.
- 5.16 Los proyectos de desarrollo realizados por terceros deben cumplir con las normas y estándares establecidas por la División de Informática para su recepción a satisfacción.
- 5.17 Los sistemas desarrollados internamente o por terceros ya sea contratados por la institución, donación o convenio con otros organismos son propiedad del Ministerio.
- 5.18 En el caso de los sistemas desarrollados por terceros debe establecerse un acuerdo previo que resguarde la propiedad intelectual y que garantice la confidencialidad de la información del proyecto.
- 5.19 En el caso de contratación de servicios la unidad contratante deberá entregar a la División de informática una copia de la siguiente documentación: Términos de referencia, contrato, plan de trabajo, documento de análisis, documento de diseño, documento de implementación, manual técnicos y de usuario, actas de aprobación de cada una de las fases del ciclo de vida del sistema, así como el Acta aceptación final del sistema por los usuarios; de igual forma entregará copia de programas fuentes, bases de datos y cualquier otro componente todo ello con el propósito de conformar el expediente del sistema.





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No. 8</b> <b>de 18</b>

## **VI. DESCRIPCION DEL PROCESO**

Los sistemas de información computarizados se desarrollarán siguiendo la metodología del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información. Dicho ciclo constituye el conjunto de etapas que los usuarios, personal técnico informático y otros funcionarios involucrados realizan para desarrollar e implantar un sistema de información computarizado.

Con el fin de contar con un marco conceptual uniforme, se considera el "ciclo de vida de un sistema" constituido por las siguientes etapas:

- Estudio de Viabilidad
- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- Implantación
- Mantenimiento

En la fase de Estudio de Viabilidad se define la visión y alcance del Sistema y da la pauta para establecer los requerimientos determinar si es posible la realización del mismo.


La fase de análisis contempla un conjunto lógico y bien definido de actividades enfocadas a determinar lo que el sistema debe realizar, sin importar la forma en que lleve a cabo su función, es decir, se abordan los aspectos lógicos y no los físicos.

En las fases de Diseño y Desarrollo se define la solución técnica; y se identifican las necesidades de instalaciones físicas dentro del ambiente del usuario.

Una vez que se han concluido las fases anteriores, se inicia la fase de Implantación que proporcionará de manera conjunta las aplicaciones y el ambiente físico dentro de un sistema integrado. En esta fase se generan los mecanismos de monitoreo en producción de la nueva aplicación, lo anterior para determinar las acciones que permitan refinar el nuevo sistema y obtener el máximo rendimiento de los recursos, apoya su operación y realiza la entrega formal de la aplicación al usuario.

La fase de Mantenimiento se refiere a cambios en el sistema desarrollado, propuestas de mejoras o corrección de cualquier tipo de problemas una vez este ya se encuentre en operación.



	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No. 9</b> <b>de 18</b>

## 6.1 ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA


Esta fase es muy importante y comprende una serie de actividades que influirán en el éxito o fracaso del desarrollo del sistema; entre las actividades a realizar se encuentran la determinación de la visión y alcance del sistema, la realización de un estudio de factibilidad tanto técnica, operativa y económica, análisis de los riesgos asociados al proyecto, la definición de alternativas de solución y una planificación estimada de las distintas etapas del proyecto.

En fase comprende las siguientes actividades:

- 6.1.1 Establecimiento de la Visión y Alcance del Sistema: se estudia el alcance de la necesidad planteada por el usuario.
- 6.1.2 Análisis de la situación actual: es el estado en que se encuentran los procesos y/o sistemas existentes y se identifican los usuarios participantes en el mismo.
- 6.1.3 Determinación de los requerimientos del negocio –lo que el sistema debe hacer sin explicar cómo hacerlo- y los requerimientos de usuario sobre lo que desea alcanzar una vez que el sistema de información esté implementado.
- 6.1.4 Análisis de las posibles restricciones, tanto generales como específicas, que puedan condicionar el estudio y la planificación de las alternativas de solución que se propongan.
- 6.1.5 Estudio de Viabilidad: consiste en analizar las necesidades para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas, así también como los riesgos asociados.
- 6.1.6 Estudio de las alternativas de solución: se describen las opciones de solución propuestas y se realiza una valoración de las mismas, considerando el impacto en la Institución, tanto desde el punto de vista tecnológico y organizativo como de operación y los posibles beneficios que se esperan versus los costos asociados.
- 6.1.7 Se presentará a la Unidad solicitante las alternativas de solución y de su aceptación dependerá si se continua o no con la elaboración del sistema.





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No.</b> <b>10 de 18</b>

Entregables de la fase:

- a. Documento de Visión y Alcance del Sistema (Anexo 1)
- b. Estudio de Viabilidad del Sistema (Anexo 2)
- c. Acta de aprobación del Documento de Visión y Alcance.
- d. Acta de selección de la alternativa propuesta (cuando se determine la necesidad de elaborar el estudio de Viabilidad del Sistema)

## 6.2 ANALISIS

La fase de análisis tiene como propósito obtener una especificación detallada del sistema de información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios. Se establecen los elementos esenciales de la Institución que permiten elaborar un modelo que represente adecuadamente el funcionamiento de la aplicación y aseguren el buen diseño y desarrollo de la misma; para ello es vital la participación activa de los usuarios, dado que garantiza que los requisitos son comprendidos e incorporados al sistema.


Así mismo se elabora el plan de trabajo más detallado a seguir.

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- 6.2.1 Definición del Sistema, se realiza la descripción inicial del sistema a partir de los entregables de fase anterior; se delimita el alcance del sistema, se establecen los Requisitos tanto funcionales como no-funcionales que debe comprender el sistema de información.
- 6.2.2 Identificación de subsistemas: la descomposición del sistema en subsistemas debe estar orientada a los procesos del negocio, aunque también se puede adoptar criterios lógicos como homogeneidad de procesos, servicios comunes, afinidad entre otros.
- 6.2.3 Análisis de casos de uso: consiste en identificar las clases cuyos objetos son necesarios para realizar un caso de uso y describir su comportamiento mediante la interacción dichos objetos. Esto se realiza para cada subsistema identificado.
- 6.2.4 Análisis de Clases: consiste en describir cada una de las clases que ha surgido, identificando las responsabilidades que tienen asociadas, sus atributos, y las relaciones entre ellas.
- 6.2.5 Definición de interfaces de usuario: En esta actividad se especifican las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos e informes.





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No.</b> <b>11 de 18</b>

principalmente. El objetivo es realizar un análisis de los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción del usuario, con el fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles a quienes va dirigido.

- 6.2.6 **Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información:** se realiza la presentación del análisis del Sistema de Información a los usuarios para su aprobación.

**Entregables de la fase:**

- Documento Especificación de Requerimientos del Sistema (Anexo 3)
- Documento de Análisis (Anexo 4)
- Acta de aprobación

### 6.3 DISEÑO


Esta fase tiene como objetivo definir la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le dará soporte, así como la especificación detallada de los componentes del mismo. A partir de ello, se generan las especificaciones de construcción del sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

En cuanto a estándares y nomenclatura se utilizarán los definidos en el documento de Estándares de Desarrollo de Sistemas. (Anexo 5)

Las actividades a realizar en esta fase son:

- 6.3.1 **Identificación de Requisitos de diseño y construcción:** se realiza la especificación de los requisitos que están directamente relacionados con la adopción o diseño de una arquitectura o infraestructura concreta, y que pueden condicionar el diseño o la construcción del sistema de información.
- 6.3.2 **Identificación de subsistemas,** consiste en dividir de forma lógica el sistema de información en subsistemas de diseño, con el fin de reducir la complejidad y facilitar el mantenimiento. Se debe tomar como referencia inicial los subsistemas especificados en la fase anterior. Los criterios a considerar para su definición son: facilidad de mantenimiento, reutilización de elementos, optimización de recursos o funcionalidad común.



	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No.</b> <b>12 de 18</b>


- 6.3.3 Especificación del entorno tecnológico: se definen en detalle los distintos elementos de la infraestructura técnica que brindarán soporte al sistema de información.
- 6.3.4 Determinación de Requisitos de Operación y Seguridad: consiste en definir los procedimientos de seguridad y operación necesarios para no comprometer el correcto funcionamiento del sistema y garantizar el cumplimiento de los niveles de servicios que exigirá el sistema en cuanto a la gestión de operaciones (seguridad, comunicaciones, etc.).
- 6.3.5 Especificación de necesidades de migración de datos y carga inicial: esta tarea se realiza si es necesaria una migración de datos de otros sistemas o una carga inicial de información. Es preciso considerar requisitos de conversión de información, validaciones y controles y pruebas.
- 6.3.6 Diseño del Plan de Pruebas: Los requisitos del sistema, las excepciones y el diseño del sistema permiten establecer las verificaciones que deben realizarse para validar que el sistema cumpla con los requerimientos del usuario. Comprende las siguientes actividades:
- 6.3.6.1 Definir el Plan de Pruebas: identificar y definir pruebas que se efectuarán al sistema en general y a cada uno de sus componentes para garantizar que cumple con todos los requerimientos.
  - 6.3.6.2 Definir los Tipos de Prueba y Criterios de Aceptación: Considerando las pruebas identificadas, se define para cada una de ellas el tipo de prueba que se aplicará y los criterios de aceptación que validen la realización de la prueba.
  - 6.3.6.3 Definir los Métodos de Pruebas: En esta tarea se definen los métodos que se seguirán para efectuar cada una de las pruebas y la forma de evaluación de las mismas, considerando además los formatos requeridos para registrar la información de las pruebas y dejar constancia de su realización.

Entregables de la fase:

- a. Documento de Diseño (Anexo 5)
- b. Documento Plan de Pruebas (Anexo 6)





	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION DIVISION DE INFORMATICA</p> <p>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>Código:</p> <p>Página No. 13 de 18</p>
---	--	---


#### 6.4. DESARROLLO

En esta fase se genera el código de los componentes del Sistema, se desarrollan los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran los manuales de usuario final y técnico con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación. Para ello se realizan pruebas unitarias, pruebas de integración entre los subsistemas y componentes de acuerdo al plan definido. De igual forma se define la capacitación para los usuarios finales y se elaboran los procedimientos de migración y carga inicial de datos. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- 6.4.1 Preparación del entorno desarrollo con el objetivo de asegurar la disponibilidad de todos los medios para la construcción del sistema; entre éstos se pueden mencionar equipos, gestores de base de datos, biblioteca de programas, herramientas de generación de código.
- 6.4.2 Creación de los elementos del sistema gestor de base de datos.
- 6.4.3 Codificar de los componentes del sistema de información, a partir de las especificaciones de construcción obtenidas en la fase de Diseño, así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad establecidos para el mismo.
- 6.4.4 Preparación de casos de prueba: los casos de prueba para los diferentes componentes de la aplicación con el propósito de asegurar que funcionan de acuerdo a las especificaciones de diseño y a las especificaciones funcionales establecidas. Algunas de estas pruebas sirven como base para las pruebas del sistema y aceptación por parte del usuario.
- 6.4.5 Diseño de la migración y carga de datos inicial: se realiza la codificación y prueba de los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos. Información.
- 6.4.6 Elaboración de Manuales técnico y de usuario de acuerdo a formatos y estándares establecidos.
- 6.4.7 Realización de pruebas en forma integral a efecto de que todas las expectativas del sistema estén cubiertas antes de que las pruebas de aceptación del usuario se lleven a cabo, de encontrarse errores serán corregidos.





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No.</b> <b>14 de 18</b>

6.4.8 **Presentación y aprobación del Sistema:** En esta actividad se efectúa la presentación del Sistema de Información al usuario para obtener su aprobación.

Los entregables de esa fase son:


- Script de la base de datos
- Programas Fuente
- Manuales técnico y de usuario (Anexos 7 y 8)
- Reporte o Informe de Pruebas realizadas
- Acta de aprobación del sistema

## 6.5. IMPLANTACION

La fase de implantación tiene como objetivo principal poner en operación el nuevo sistema. Las acciones de esta fase incluyen la realización de las pruebas de aceptación, entrega, instalación del nuevo sistema, el entrenamiento a los usuarios que van a operar la aplicación, la conversión de los datos existentes y la puesta en operación del nuevo sistema. Esta fase comprende las siguientes actividades y tareas:

- 6.5.1 **Planeación de la Fase de Implantación:** En esta actividad, se detallan y programan las tareas específicas a efectuarse dentro de la fase considerando los aspectos establecidos en el planteamiento del proyecto. Así mismo, se define las personas que constituyen el equipo de trabajo que participará durante la fase, identificando sus perfiles y nivel de responsabilidad.
- 6.5.2 **Capacitar a los usuarios del sistema:** se prepara e imparte la formación al equipo que participará en la implantación y aceptación del sistema; se determina los recursos humanos e infraestructura requerida para llevarla a cabo.
- 6.5.3 **Instalación de aplicación en el entorno de producción:** incluye todas las tareas necesarias para la incorporación al entorno de operación de los componentes de la aplicación, así como creación de la base de datos en que se van a realizar las pruebas de implantación y aceptación del sistema. Esto tiene como propósito asegurar que el sistema satisface todos los requisitos en condiciones de producción.
- 6.5.4 **Carga de datos al entorno de producción:** se realizará con base a lo planteado en la fase previa.



 <p>GOBIERNO DE EL SALVADOR UNÁMONOS PARA CRECER</p>	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION DIVISION DE INFORMATICA</p> <hr/> <p>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>Código:</p>  <p>Página No. 15 de 18</p>
---	--	--

- 6.5.5 Pruebas de implantación del Sistema: tiene como objetivo comprobar el correcto funcionamiento del sistema en el entorno de producción y permitir la verificación y aceptación del sistema por el usuario, de acuerdo a los requisitos especificados, apoyándose en los criterios de aceptación del sistema ya definidos. De detectarse incidencias durante las pruebas se tomarán medidas correctivas necesarias para superarlas.
- 6.5.6 Pruebas de Aceptación del Sistema: se realizan con la finalidad de verificar que el Sistema cumple los requisitos básicos de funcionamiento esperado y que el usuario lo de por aceptado. Estas pruebas son efectuadas por el usuario final y durante este periodo de tiempo, debe exponer las deficiencias o errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.
- 6.5.7 Preparación del mantenimiento del sistema: con el propósito de que el personal que tendrá a su cargo las tareas de mantenimiento del sistema tenga conocimiento del mismo antes de que éste pase a producción; también se trasladará toda la documentación generada en las fases de análisis y diseño del sistema; esto facilitará las tareas de mantenimiento futuras.
- 6.5.8 Presentación y aprobación del sistema: Una vez que se han efectuado las pruebas de implantación y de aceptación, se debe formalizar la aprobación del sistema y definir la fecha de inicio de operaciones. Para esto, se lleva a cabo una presentación general del sistema a nivel de director de la dependencia usuaria del mismo.
- 6.5.9 Puesta en funcionamiento del nuevo sistema: objetivo establecer el punto de inicio en que el sistema pasa a producción, se traspasa la responsabilidad al personal responsable del mantenimiento.


Los entregables de esa fase son:

Plan de Capacitación a usuarios (Anexos 9 y 10)  
Acta de aprobación del sistema (Anexo 12)

Adicionalmente, las modificaciones importantes deberán ser autorizadas y aprobadas por la máxima autoridad de acuerdo con la recomendación de la División de Informática. Tales modificaciones importantes requerirán la elaboración del proyecto de desarrollo y por ende, cumplir con las etapas del ciclo de desarrollo de sistemas de información computarizados.





	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION DIVISION DE INFORMATICA</p>	<p>Código:</p>
	<p>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>Página No. 16 de 18</p>

Al igual que para el desarrollo de sistemas de información computarizados, deberán existir controles, pruebas y documentación adecuada sobre los cambios efectuados. Un elemento adicional importante es el de disponer de un registro de cambios a los programas que indique las modificaciones efectuadas, la justificación respectiva y la fecha en que se realizaron.

## 6.6 MANTENIMIENTO


Esta es la última fase del ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información y consiste en la realización de cambios a un sistema ya implementado, a partir de las solicitudes de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema, o por la necesidad de mejora del mismo. El mantenimiento puede ser de varios tipos: correctivo que comprende cambios precisos para corregir errores del sistema, evolutivo comprende incorporaciones, modificaciones y/o eliminaciones para responder a las necesidades del usuario; Adaptativo: modificaciones que afectan los entornos en que opera el sistema; Perfectivo: tienen como objetivo mejorar la calidad interna de los sistemas como reestructuración del código, optimización de rendimiento.

Las solicitudes deberán ser presentadas en forma estandarizada se utilizará el Formulario de Solicitud de Modificaciones o cambios a Sistema de Información (Anexo 12) que facilite la clasificación y el tipo de mantenimiento requerido, serán firmadas por la máxima autoridad de la unidad organizativa responsable del Sistema de Información; en los casos en que el sistema sea utilizado por más de una división o dirección deberá estar firmada por el o los director(es) involucrados y serán registradas en el control establecido por la División de Informática. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- 6.6.1 Registro de la solicitud: En esta actividad se registra en el control establecido por la División de Informática los requerimientos que los usuarios solicitan con motivo de la detección de un problema o por la necesidad de una mejora. En el caso de un error se debe incluir una completa descripción de las circunstancias que llevaron al fallo, adjuntando datos de entrada, listados, o cualquier otro material de soporte que se considere oportuno. Para requerimientos de mejora se debe completar una especificación de los requisitos a incorporar. Se podrá utilizar la plantilla del documento de Especificación de Requerimientos. (Anexo 3)





	<b>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA</b> <b>OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION</b> <b>DIVISION DE INFORMATICA</b>	<b>Código:</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</b>	<b>Página No.</b> <b>17 de 18</b>

6.6.2 **Análisis del Requerimiento:** En esta actividad se realiza el diagnóstico y análisis del cambio para dar respuesta a la solicitud, si se trata de un mantenimiento correctivo, se debe reproducir el problema y si es crítico se atenderá a la brevedad, si se trata de mantenimiento evolutivo es necesario comprobar la factibilidad y se delimita el alcance indicando si se trata de una modificación a los sistemas o de una incorporación de nuevas funcionalidades. En el caso de sistemas de información críticos se deberá contar con la aprobación de alto nivel para efectuar las modificaciones.

6.6.3 **Preparación de la modificación:** Al estar aprobado el cambio al sistema se identificarán de forma detallada los elementos afectados y se establecerá un cronograma propuesto para la realización de las modificaciones.

6.6.4 Se efectúan los cambios requeridos a programas y componentes del sistema.

6.6.5 Realización de pruebas de funcionamiento y de integración.

6.6.6 Aprobación de las modificaciones por parte de los usuarios

6.6.7 Actualización de documentación del Sistema, esto incluye documentos de análisis, diseño, manuales de usuario y técnico.

6.6.8 Puesta en funcionamiento de cambios.

## **VII. RESPONSABILIDADES**


**Directores y Jefaturas:**

- Determinar las necesidades de automatización de procesos y proveer los requerimientos de registros y reportes del área de su competencia.
- Designar personal contraparte conocedora de los procedimientos a automatizar.

**Personal designado como contraparte:**

- Actuar como contraparte activa en las diferentes fases del ciclo de vida de los sistemas.
- Definir los requerimientos del sistema a desarrollar y proporcionar toda la información requerida por la División de Informática, por tanto deben ser



	<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION DIVISION DE INFORMATICA</p> <p>INSTRUCTIVO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADOS</p>	<p>Código:</p> <p>Página No. 18 de 18</p>
---	--	---

personas con pleno conocimiento de los procesos que se pretende automatizar y la autoridad suficiente para avalar todas las fases del desarrollo de un sistema.

- Avalar los documentos de avance de XXXX.

**División de Informática:**

- Avalar la factibilidad técnica de desarrollo de los sistemas de información
- Ejercer la supervisión de cada proyecto del desarrollo de sistemas de información computarizados en todas sus fases.

**VIII. MODIFICACIONES Y VIGENCIA**

El presente instructivo entrará en vigencia a partir de su fecha de aprobación por la autoridad responsable y está sujeto a cambios como resultado de evaluaciones y actualizaciones permanentes realizadas por la División de Informática.

