

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

A. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El 2 de noviembre de 1975, se emite la ley de creación del Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP), institución que tiene como función la seguridad social de los trabajadores del sector público en El Salvador. ^{1/}

A partir de 1997, se crea la Ley para el Sistema de Ahorro para Pensiones, la cual permite crear las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), también tienen como función brindar seguridad social a los empleados públicos.^{2/}

En la actualidad (año 2002), El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), es una de las empresas gubernamentales que tiene como beneficio otorgar una pensión por riesgo de invalidez, vejez y muerte a sus empleados.

El Departamento de Recursos Humanos de dicha institución es el encargado de verificar y controlar un promedio de veinticuatro solicitudes mensuales de documentos para el control de tiempo de servicio laboral, siendo responsabilidad

^{1/} [http:// www. Inpep.gob.sv/ROL%20%DEL20INPEP.htm](http://www.inpep.gob.sv/ROL%20%DEL20INPEP.htm). Página oficial del Instituto Nacional para los Empleados Públicos (INPEP)

^{2/} [http:// www.ssf.gob.sv](http://www.ssf.gob.sv) Página oficial de la Superintendencia del Sistema Financiero de El Salvador.



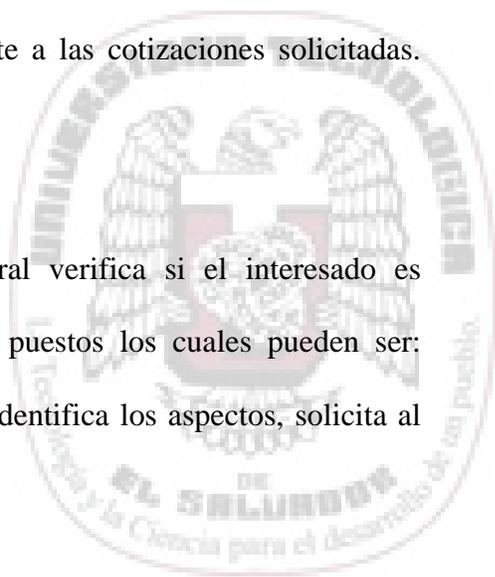
de dicho Departamento el generar los siguientes documentos:

- Constancia de tiempo de servicio, debidamente firmada y sellada por el jefe de personal y el superior de éste.
- Constancia que proporciona las últimas 120 cotizaciones (10 años) al INPEP, realizadas por el empleado, debidamente firmada y sellada (Pagador y Jefe de Recursos Humanos).
- Acuerdo de cese de empleo (si es necesario)

(Ver anexos Nos. 1, 2 y 3)

El proceso de elaboración de cualquiera de los documentos anteriores, se realiza a solicitud del interesado ya sea esté activo (se encuentra laborando en la institución) o pasivo (retirado de la institución), esto puede hacerse de las siguientes formas: escrita, personal y vía teléfono; el Departamento de Recursos Humanos proporciona al interesado una solicitud para obtener los siguientes datos: dependencia donde labora, forma de pago, fecha de ingreso, cargo desempeñado y fecha de retiro, estos datos son enviados a la Sección de Archivos General para que los responsables busquen la información referente a las cotizaciones solicitadas. (Ver anexo No.4).

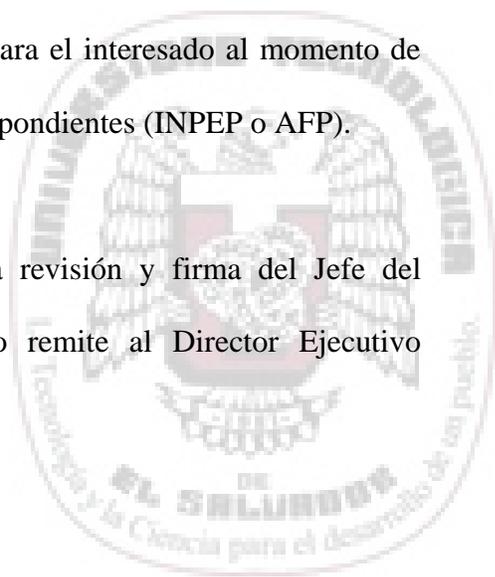
El encargado de la Sección de Archivo General verifica si el interesado es empleado activo o pasivo y la clasificación de puestos los cuales pueden ser: Jornal, Contrato y Ley de salario, éste una vez identifica los aspectos, solicita al



Departamento de Recursos Humanos el expediente laboral donde se lleva el historial de los aumentos salariales, licencias sin goce de sueldo, incapacidades, para los interesados por contrato y ley de salario; sin embargo, para el puesto jornal no existen expedientes por lo que recurren a las planillas de pago directamente.

En los archivos de la institución se encuentran planillas desde 1950 generando alrededor de 14,352 planillas de pago aproximadamente (éste dato se calculó de la siguiente forma: 52 años x 23 subprogramas o líneas de trabajo x 12 meses del año), las cuales en un 90% se encuentran deterioradas lo que dificulta en gran medida obtener los datos debido al alto volumen de información que ha generado desorden, pérdida y deterioro de documentos ya que algunos de éstos se encuentran en sacos y redes de mezcal, una vez obtenida la información se realizan los cálculos de porcentajes para cada una de las cotizaciones que se transcriben a una hoja de papel y posteriormente se trasladan por medio de una máquina de escribir mecánica al formulario correspondiente, dicho equipo no cumple con las exigencias de trabajo debido al tiempo y uso de la misma, lo cual dificulta para hacer correcciones, y representa inconvenientes para el interesado al momento de presentar los documentos a las instituciones correspondientes (INPEP o AFP).

Una vez finalizado el documento es enviado a revisión y firma del Jefe del Departamento de Recursos Humanos, quien lo remite al Director Ejecutivo



(Constancia de Tiempo de Servicio) o al Pagador (Constancia de los últimos 120 meses cotizados).

Esta situación genera retraso en los trámites de los solicitantes, ya que el tiempo de respuesta es de uno a dos meses, lo que dificulta y retrasa el proceso de pensión en las instituciones respectivas tales como: Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP) y la Administradora de Fondos de Pensiones (AFP), generando problemas y gastos adicionales a los empleados y ex empleados que hacen uso de este servicio.^{3/}

B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo ayudar a mejorar la Gestión Administrativa para el control de cotizaciones laborales efectuadas por los empleados del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), a fin de realizar con mayor eficacia y eficiencia la emisión de la información para los trámites de retiro laboral a solicitud de éstos, y que pueda aplicarse al sector público en general?

C. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

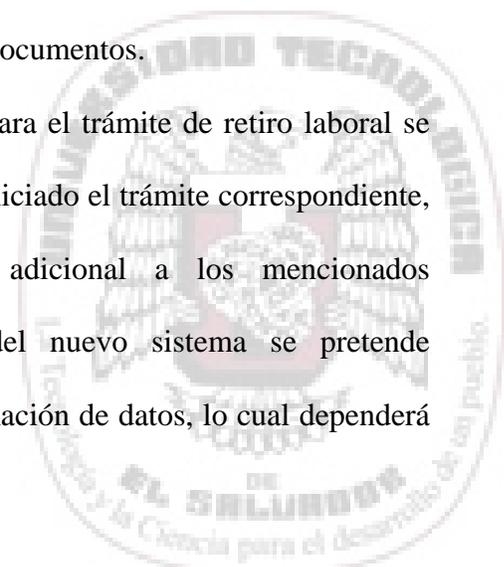
Con el desarrollo de un sistema de información para el control de la gestión administrativa de tiempo de servicio laboral para los empleados del sector público,

^{3/} Información proporcionada por el encargado del Área de Archivos del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)



se pretende asentar las bases para la posible eliminación de los siguientes problemas, considerando la implementación del mismo por las autoridades de la institución.

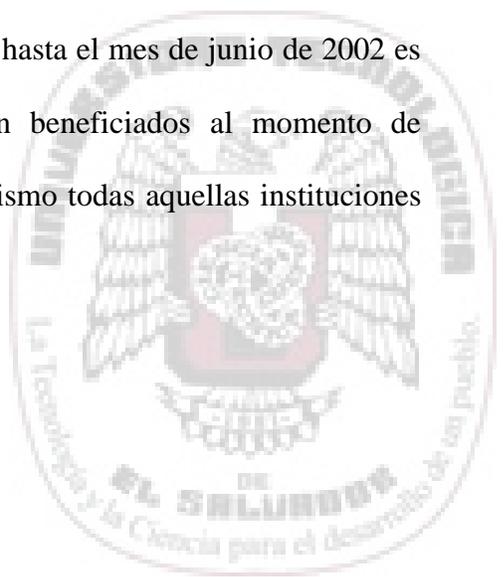
- Existe dificultad para encontrar los datos, considerando el alto volumen, deterioro, clasificación y pérdida de planillas (se detalló en la página No.3).
- Las deducciones que se presentan en los formularios no corresponden a las efectuadas en las planillas de pago, esto se debe a que la encargada de realizar los cálculos utiliza el salario neto del empleado que toma del registro de personal y éste no refleja las deducciones reales, afectando a todos aquellos empleados que realizaron tiempo extra durante su servicio laboral.
- Frecuentes errores en los cálculos que se realizan para las cotizaciones laborales, debido a fallas humanas por los procedimientos manuales utilizados actualmente.
- No se utiliza tecnología apropiada para la transcripción de las cotizaciones laborales a los formularios, ya que actualmente se utilizan máquinas de escribir mecánicas, con el uso de las computadoras se pretende mejorar tanto la presentación como la elaboración de los documentos.
- La entrega de los documentos necesarios para el trámite de retiro laboral se efectúa entre uno y dos meses después de iniciado el trámite correspondiente, sino se presenta algún inconveniente adicional a los mencionados anteriormente, con la implementación del nuevo sistema se pretende disminuir en un 80% la búsqueda de información de datos, lo cual dependerá



de la velocidad de procesamiento de la computadora y que los datos se maquilen correctamente, no así los procedimientos de autorización de parte de las personas encargadas.

Al implementar el sistema de información propuesto, las autoridades del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) podrán eliminar los problemas mencionados anteriormente y obtener los beneficios siguientes:

- Recuperación más rápida de la información, ya que el sistema contará con programas que realizaran búsquedas con mayor rapidez.
- Mayor número de solicitudes atendidas, debido a que el sistema permitirá efectuar cálculos, recuperar datos e información y efectuar los procesos repetitivos con mayor velocidad.
- Aumento en la exactitud y mejora en la consistencia, al realizar procesos aritméticos de manera correcta y siempre en la misma forma.
- Niveles de seguridad de la información, para que sea accesible solo al personal autorizado.
- La población de empleados de la institución hasta el mes de junio de 2002 es de seiscientos veintisiete, los cuales serán beneficiados al momento de solicitar su tiempo de servicio laboral; asimismo todas aquellas instituciones de gobierno que deseen implementarlo.



D. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Delimitación Espacial o geográfica.

La investigación se desarrollará principalmente en Ciudad Arce, departamento de La Libertad kilómetro 33½ Carretera a Santa Ana.

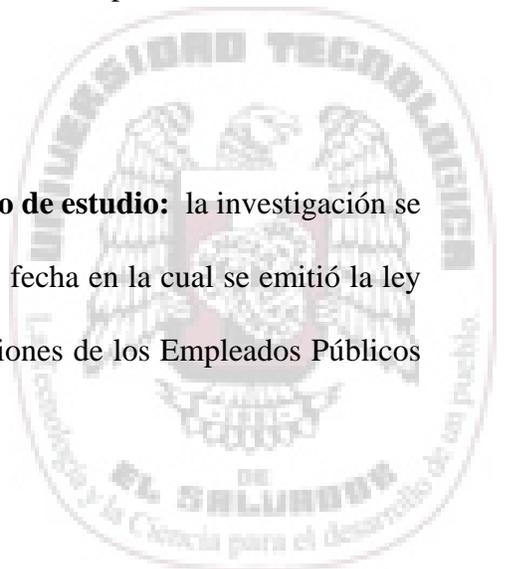
2. Delimitación Social

La población que estará sujeta a la investigación serán los empleados públicos que han solicitado su tiempo de servicio laboral, que están representados por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), y distribuidos en los cuatro centros regionales ubicados en los Departamentos de: San Vicente, Sonsonate, Morazán y La Libertad.

3. Delimitación Temporal

Para la investigación sobre el “Desarrollo de un Sistema de Información para el Control de la Gestión Administrativa de Tiempo de Servicio para los Empleados Públicos”, se han considerado dos tipos de delimitaciones temporales, siendo estas las siguientes:

- a. **Delimitación temporal basada en el objeto de estudio:** la investigación se cubrirá desde el 02 de noviembre de 1975, fecha en la cual se emitió la ley de creación del Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos



(INPEP), que permite a los trabajadores gubernamentales optar a las pensiones por el riesgo de invalidez, vejez y muerte, hasta la fecha.

b. Delimitación temporal basada en la duración de la investigación del trabajo de grado: se llevará a cabo del 18 de agosto de 2001 al 15 de junio de 2002.

E. LIMITACIONES

Entre las limitaciones de la investigación se pueden mencionar las siguientes:

1. Poca disponibilidad de tiempo que el personal del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) puede proporcionar al grupo de investigación, que se pretende solucionar enviando una carta a la autoridad correspondiente para que permita al personal encargado proporcionar la ayuda necesaria al grupo investigativo.
2. Existe dificultad para obtener información de los interesados que han solicitado su tiempo de servicio, debido a la ubicación variable de sus domicilios, esto se pretende solucionar parcialmente solicitando la colaboración de la Encargada de la Sección de Archivo General para que facilite los últimos domicilios y teléfonos que posean registrados.



3. En El Salvador existe poca bibliografía actualizada sobre Sistemas de Información utilizando el método de análisis y diseño estructurado, lo que se constató haciendo sondeos en diferentes librerías y bibliotecas, sin embargo esto se pretende solventar haciendo uso de documentos consultados en Internet.

F. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente sistema llevará el control de las cotizaciones que los empleados efectúan a las Administradoras de Fondos de pensiones durante su tiempo de servicio laboral; que se relaciona con otros sistemas como el de Recursos Humanos Interinstitucional (SIRH-I) y el Sistema de AFP.

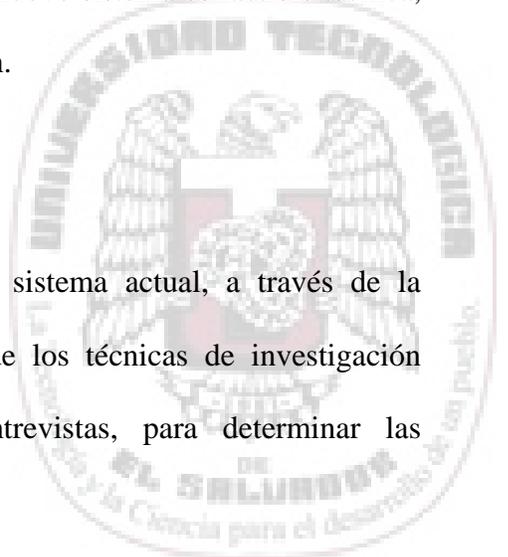
Para el presente trabajo de grado se realizarán las siguientes etapas del ciclo de vida:

1. Investigación Preliminar

En esta etapa se determina si el desarrollo del nuevo sistema es factible técnica, económica y operativamente para la institución.

2. Determinación de Requerimientos

En esta etapa se conoce como funciona el sistema actual, a través de la recopilación de información haciendo uso de los técnicas de investigación como la observación, cuestionarios, y entrevistas, para determinar las



soluciones que se realizarán, las cuales serán representadas haciendo uso de herramientas CASE.

3. Diseño del Sistema

En esta etapa se realiza el diseño del sistema propuesto, el cual comprende dos etapas: Diseño lógico que consiste en elaborar las interfaces de entradas y salidas (pantallas de captura y reportes) que el usuario espera, y se crea el modelo conceptual de datos (entidad-relación) estructurando la base de datos que genere la información de interfaces.

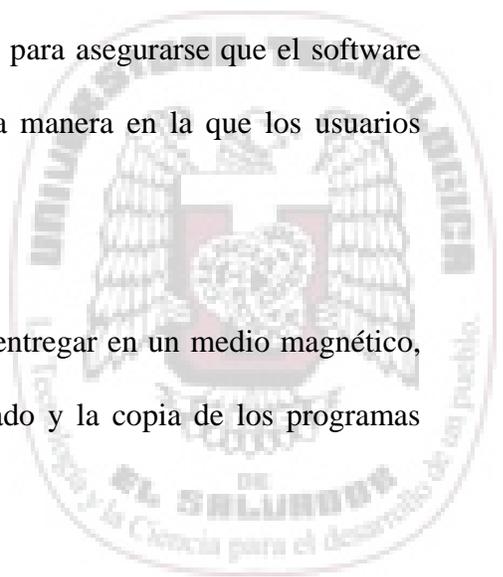
4. Desarrollo del Software

En esta etapa se elaboran los módulos de programas considerando su codificación, haciendo uso de un lenguaje visual que permita la orientación a objetos.

5. Pruebas del Sistema

El sistema es utilizado en forma experimental para asegurarse que el software trabaje de acuerdo a las especificaciones y la manera en la que los usuarios esperan que lo haga.

Así mismo, al final del proyecto se pretende entregar en un medio magnético, los resultados del análisis y diseño estructurado y la copia de los programas



fuentes del sistema propuesto. Además el manual de instalación y el manual del usuario.

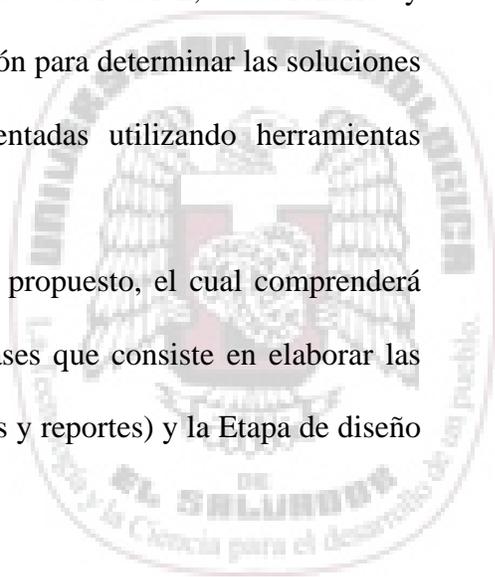
G. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de información para el control de la gestión administrativa de tiempo de servicio laboral para los empleados del sector público, caso práctico: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

2. Objetivos Específicos

- a) Realizar la investigación preliminar del sistema para determinar si el desarrollo del nuevo sistema es factible técnica, económica y operativamente para la institución.
- b) Identificar como funciona el sistema actual, a través de la recopilación de información haciendo uso de la observación, cuestionario y entrevista como técnicas de investigación para determinar las soluciones que se realizarán, que serán representadas utilizando herramientas CASE.
- c) Construir el nuevo diseño del sistema propuesto, el cual comprenderá dos etapas: Etapa de diseño de interfases que consiste en elaborar las entradas y salidas (pantallas de capturas y reportes) y la Etapa de diseño



del modelo de información donde se crea el modelo conceptual de datos (entidad-relación) y se estructura la base de datos y sus archivos por medio de herramientas CASE.

- d) Elaborar los módulos de programas informáticos considerando su codificación, haciendo uso de un lenguaje visual que permita la orientación a objetos.
- e) Realizar las pruebas al nuevo sistema para que sea utilizado en forma experimental, para asegurarse que el software trabaje de acuerdo a las especificaciones y que llene las expectativas de los usuarios.

H. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Para la investigación sobre el “Desarrollo de un Sistema de Información para el Control de la Gestión Administrativa de Tiempo de Servicio Laboral para los Empleados del Sector Público”, caso práctico el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), los antecedentes históricos se divide en:

El numeral uno. Presenta la Historia del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), en ésta se describe el objetivo general, las principales áreas de trabajo y la función de la institución dentro de la sociedad salvadoreña.



En el numeral dos. Se describe el origen de la seguridad social para los empleados públicos en El Salvador y la evolución de está en el transcurso del tiempo.

Para el numeral tres, se explica como el antiguo sistemas de pensiones administrado por Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y el Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos, es absorbido por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).

En el cuarto numeral, se muestra un resumen de los Sistemas de Información, su clasificación y su aplicación dentro de las empresas.

1. HISTORIA DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA).

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), organismo adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería, Se encuentra ubicado en el Valle de San Andrés, Ciudad Arce, La Libertad.

La institución tiene como objetivo contribuir al incremento de la producción y productividad del sector agropecuario y forestal, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada para cultivos, especies animales y recursos naturales renovables. Su misión es la de facilitar la articulación de los



actores para acciones de investigación y transferencia de tecnología, a partir de las necesidades agro-productivas y de los mercados.

Dicha empresa aborda sus tareas mediante un enfoque interdisciplinario que le permite obtener soluciones más viables, de acuerdo con un análisis de la realidad desde diversos puntos de vista.

Principales áreas en la generación y transferencia de tecnología:

- a. **Semilla básica:** Se produce semilla básica (parental) de maíz, sorgo y arroz, para la producción de semilla certificada, por productores privados y la venta de servicios de almacenamiento y tratamiento de semillas mejoradas y plantas.
- b. **Área de laboratorios:** Realiza análisis, diagnóstico y recomendaciones, asimismo ejecuta proyectos de investigación y cooperación técnica internacional, su clientela básica la constituyen pequeños y medianos productores, industria, universidades y otros, provee servicios de química orgánica, suelos y parasitología.
- c. **Programas de generación y transferencia de tecnología.** En la actualidad desarrolla programas en granos básicos, producción animal, hortalizas y frutales, agroindustria, recursos naturales y recursos fitogenéticos.



A. Estructura Organizativa

Para desarrollar las funciones asignadas El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal está organizado en cinco niveles:

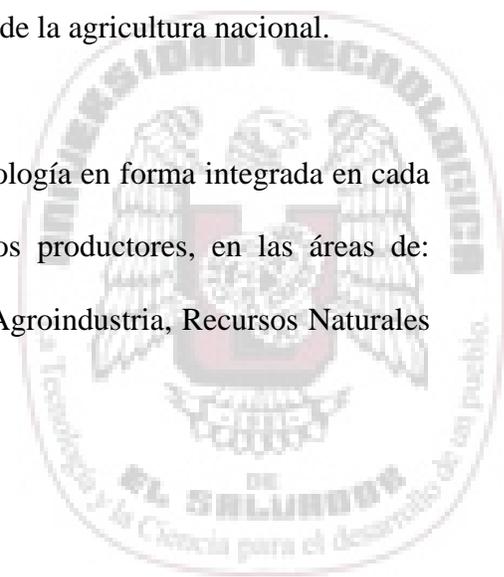
- Nivel Deliberativo-Decisorio.
- Nivel Directivo
- Nivel de Asesoría.
- Nivel de Apoyo Técnico y Administrativo
- Nivel de Ejecución Operativa.

Ver anexo No. 5. (Organigrama de la institución)

B. Funciones.

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, busca generar y transferir tecnologías mediante proyectos que den respuesta a problemas productivos específicos. Con esta nueva estrategia se podrá alcanzar resultados más concretos, optimizar los recursos disponibles y contribuir mayormente a la reactivación de la agricultura nacional.

Dicha empresa, genera y transfiere tecnología en forma integrada en cada Centro Regional y en las fincas de los productores, en las áreas de: Granos Básicos, Hortalizas y Frutales, Agroindustria, Recursos Naturales



y Producción Animal, Semilla Básica y Recursos fitogenéticos. Los Centros Regionales son cuatro y se ubican en:

- San Andrés, Departamento de La Libertad.
- Izalco, Departamento de Sonsonate.
- Morazán.
- Santa Cruz Porrillo, Departamento de San Vicente.

La tecnología generada es validada y transferida a los productores, a través de los técnicos Investigadores y Extensionistas, ubicados en las 60 Unidades de Transferencia y Asistencia Técnica (UTAT), distribuidas en todo el país.

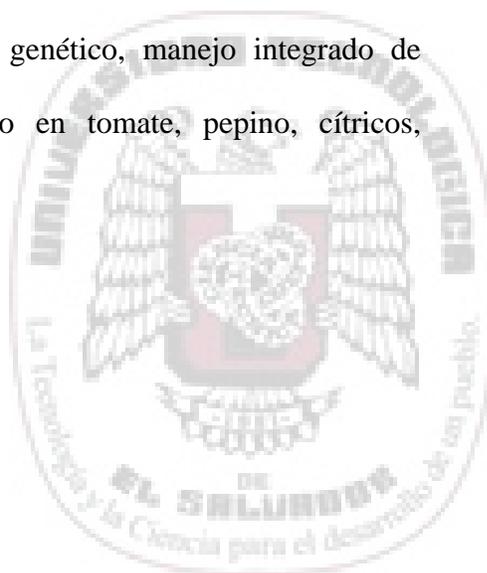
La institución cuenta con los programas siguientes:

- **Granos Básicos.**

Mejoramiento genético, agronomía del cultivo, manejo integrado de plagas y otros, en maíz, frijol, sorgo y arroz.

- **Hortalizas y Frutales**

Introducción y evaluación de material genético, manejo integrado de plagas, manejo de cultivos bajo riego en tomate, pepino, cítricos, musáceas, piña y otros.



- **Producción Animal**

Mejoramiento de la nutrición y sanidad animal de bovinos, porcinos y especies menores.

- **Agroindustria**

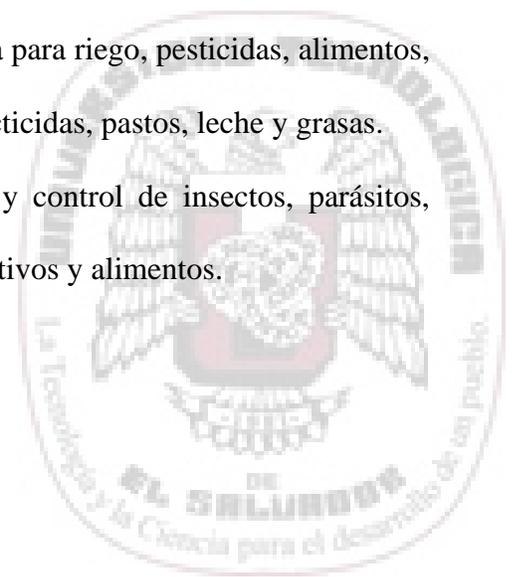
Introducción y evaluación de material genético de soya y ajonjolí. Manejo integrado de plagas y manejo agronómico de los cultivos de soya, cacahuete y ajonjolí.

- **Recursos Naturales**

Evaluación de diferentes sistemas agroforestales y evaluación de prácticas de conservación de suelos y agua (Agroforestería y fuentes energéticas alternativas).

Servicios que se ofrece a los usuarios:

- Laboratorio en aspectos de Suelo y Recomendaciones de Fertilización.
- Química Agrícola: fertilizantes, agua para riego, pesticidas, alimentos, frutas de exportación, bálsamo, insecticidas, pastos, leche y grasas.
- Parasitología Vegetal: Diagnóstico y control de insectos, parásitos, hongos y bacterias que dañan los cultivos y alimentos.



El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, cuenta además con una excelente Biblioteca propia para investigadores, extensionistas, estudiantes, productores y usuarios en general, asimismo, se publican diferentes bibliografías técnicas sobre:

- Cultivos
- Producción animal
- Granos básicos
- Hortalizas y frutales
- Recursos naturales
- Agroindustria
- Otros temas de interés para los productores del país.

Además, la institución cuenta con una Unidad de Mercadeo y Atención al Cliente, cuyo objetivo es proporcionar información y servicios que contribuyen a determinar la demanda, el mercadeo de productos y servicios y el posicionamiento institucional. Esta Unidad surge como un complemento al proceso productivo de los agricultores, ya que dentro de sus funciones está orientar la comercialización de los productos.^{4/}

^{4/} http://www.geocities.com/mag_gob_sv/oficinas/centa/centa/centa0000.htm



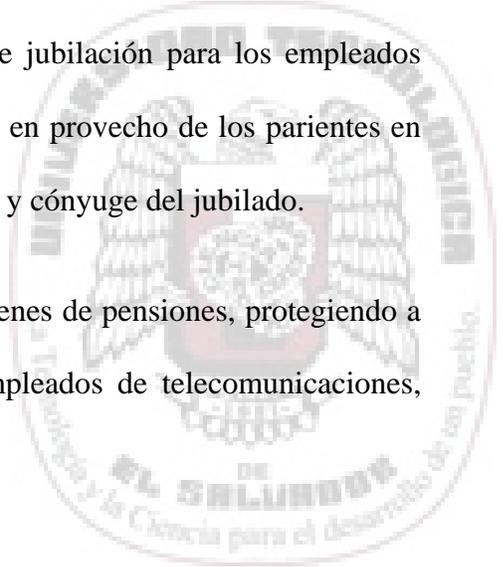
2. RESEÑA HISTÓRICA DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN EL SALVADOR.

La Seguridad Social para el Sector Público tuvo su origen desde la época colonial, con prestaciones que cubrían en forma separada a empleados civiles y militares, habiendo evolucionado de manera gradual cada una de ellas a través de la promulgación de diferentes leyes y reglamentos, esto con el propósito de proteger al trabajador de los diferentes riesgos a los que estaban expuestos.

En la época colonial existían mecanismos de protección, conferidos por el reino español a los servidores por su lealtad a la corona. Después del proceso emancipador, los empleados civiles fueron protegidos de inmediato por ciertas normas jubilatorias, por la Ley No. 3 que contenía la orden de la Asamblea Nacional Constituyente del 17 de diciembre de 1823, extensiva para efectos de jubilación para los empleados civiles y de Hacienda.

El 24 de mayo de 1930 la Asamblea Legislativa emitió la Ley de Pensiones y Jubilaciones Civiles, regulando el derecho de jubilación para los empleados civiles y el derecho de traspaso de la pensión en provecho de los parientes en primer grado de consanguinidad en línea recta y cónyuge del jubilado.

Paralelamente a esta ley operaban otros regímenes de pensiones, protegiendo a grupos especiales que comprendían a los empleados de telecomunicaciones,



Correos Nacionales, Cuerpo Diplomático, Jueces y Magistrados del Poder Judicial y Profesionales Académicos honorarios (médicos).

En la década de los años 60's se crearon leyes e instituciones vinculadas con la seguridad social, principalmente orientadas a la asistencia médica y hospitalaria de grupos específicos, fundándose el Hospital de ANTEL en 1967 para los trabajadores y empleados de telecomunicaciones, incorporando a todos los maestros de las escuelas públicas en 1968.

En el mismo año el magisterio nacional logra prestaciones sociales consistentes en una cuota mensual de doscientos colones de pensión, para aquellos maestros que por razones de enfermedad se imposibilitaban a prestar sus servicios, y un seguro de vida gratis de dos mil colones salvadoreños, duplicándose en caso de muerte accidental.

Con el objeto de unificar en una sola entidad aquellas disposiciones legales aisladas, que se habían emitido en materia de pensiones a favor de los empleados públicos civiles, se emite la Ley de Creación del Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP), con vigencia a partir del 2 de noviembre de 1975; incorporando a los empleados públicos docentes a partir del 1 de enero de 1978. (Ver anexo No. 6) ^{5/}

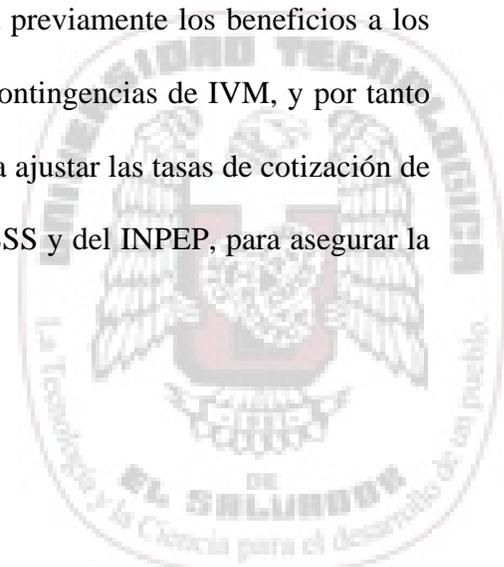
^{5/} <http://www.impep.gob.sv/ROL%20%DELINPEP.htm>. Página oficial del Instituto Nacional para los Empleados Públicos (INPEP)



3. EL NUEVO SISTEMA DE PENSIONES.

El antiguo sistema de pensiones estaba administrado por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y el Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP). El ISSS fue creado en 1949 para dar cobertura en la rama de salud, y en 1969 se incorporó el régimen de pensiones para los riesgos de vejez, invalidez y muerte (IVM), destinado a los trabajadores del sector privado. El INPEP inició operaciones en 1975 uniformando los sistemas especiales de pensiones del Estado, y para 1978 se incorporaron al mismo, los empleados públicos docentes.

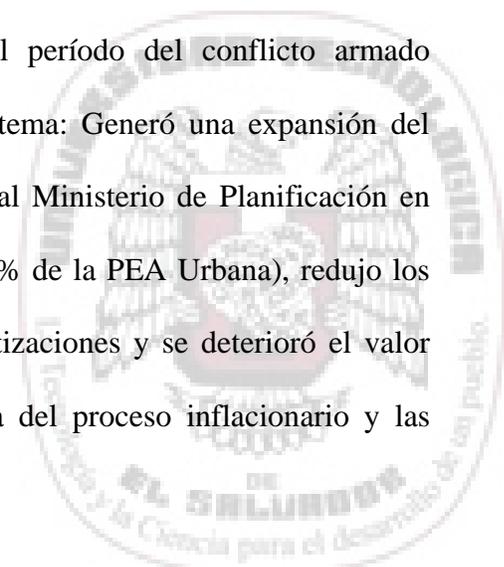
El diseño que sustentaba los sistemas de pensiones del ISSS y del INPEP en el régimen de IVM se conoce como **“sistema de reparto, de primas escalonadas, con beneficios definidos”**. Eran sistemas basados en un contrato social intergeneracional, por medio del cual los trabajadores activos financiaban las pensiones de los jubilados, renovando este acuerdo en el tiempo (el trabajador activo mantenían la esperanza de que al jubilarse, otros respondieran por su pensión), además definía previamente los beneficios a los que tenían derecho, al ocurrir alguna de las contingencias de IVM, y por tanto era necesario realizar cálculos periódicos para ajustar las tasas de cotización de acuerdo a escalas establecidas en la ley del ISSS y del INPEP, para asegurar la sustentabilidad financiera de las reservas.



Asimismo, la administración se centraba en dichas entidades públicas, con relativa autonomía para su gestión.

El principal problema de los sistemas de reparto era que no relacionaba los aportes que realizaban los individuos con los beneficios que recibían al ocurrir alguna de las contingencias de IVM. Esta debilidad fue aprovechada por quienes, realizando el mínimo de aportes requeridos, obtenían las mayores pensiones posibles, dándose una transferencia de recursos desde los trabajadores de más bajos ingresos y el Estado, hacia los trabajadores de mayores ingresos quienes estaban en condiciones más ventajosas de comprender mejor las leyes que normaban el funcionamiento del sistema. También permitía que los sistemas se encontraran en permanente presión política para relajar las condiciones de otorgamiento de pensiones (especialmente el caso del INPEP), lo que se tradujo en inequidades internas, aumentó la fragilidad financiera del sistema y por tanto el riesgo de insolvencia para los futuros pensionados.

La inestabilidad económica generada en el período del conflicto armado también afectó la solvencia actuarial del sistema: Generó una expansión del sector informal de trabajadores (de acuerdo al Ministerio de Planificación en 1990 el sector informal absorbía a casi el 55% de la PEA Urbana), redujo los niveles salariales, aumentó la evasión de cotizaciones y se deterioró el valor real de las reservas técnicas a consecuencia del proceso inflacionario y las

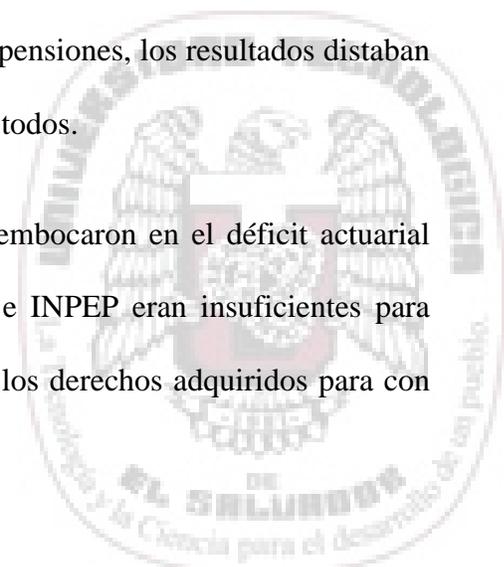


restricciones legales de la administración de las reservas, alcanzando rendimientos inferiores a las tasas de variación del nivel general de precios.

Otro importante defecto del diseño de estos sistemas es que no era capaz de hacer frente a los cambios demográficos de los nuevos tiempos. El incremento en la edad de la población o esperanza de vida es reconocido como una tendencia demográfica imperante tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, traducándose en mayores costos de jubilación en los sistemas de reparto. Para el sistema consolidado ISSS-INPEP, en 1984 había 13 cotizantes activos por cada pensionado. En 1986 llegó a 10.9, reduciéndose a 8.9 en 1996 y según proyecciones oficiales, sin tomar en consideración la reforma al sistema previsional, en el año 2005 la relación hubiera alcanzado los cuatro cotizantes activos por cada pensionado.

Las diferentes tasas de cotización existentes entre el ISSS, INPEP régimen administrativo e INPEP régimen docente, producían diferencias tanto en los montos de aporte como también en la obtención de beneficios, y dado que el sistema no relacionaba las cotizaciones y las pensiones, los resultados distaban bastante de una justicia social equitativa para todos.

Estas fueron las principales razones que desembocaron en el déficit actuarial del sistema. Las reservas técnicas del ISSS e INPEP eran insuficientes para hacer frente a los compromisos, producto de los derechos adquiridos para con

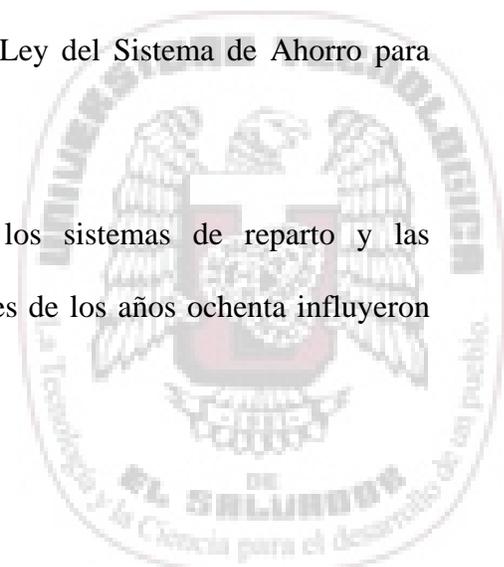


los actuales pensionados, y los derechos en curso de adquisición para con quienes se encontraban cotizando y mantenían la esperanza de recibir su pensión en el futuro. Las proyecciones auguraban una inminente insolvencia en el mediano plazo, y cualquier corrección al sistema de reparto solo hubiera pospuesto este resultado.

Dadas todas las debilidades que presentaban los sistemas de reparto con beneficios definidos, la reforma al sistema previsional se convirtió en una necesidad que debía realizarse mas temprano que tarde. La mayoría de países con sistemas de reparto en la región se enfrentaron a los mismos resultados y a la necesidad de reformar sus sistemas previsionales.

Un sistema previsional tiene como misión fundamental proveer una remuneración suficiente a los pensionados y generar mecanismos de solidaridad para quienes no llenan los requisitos para cubrir sus necesidades básicas. Los sistemas de reparto no eran capaces de cumplir dichos objetivos eficaz y eficientemente, por lo cual El Salvador realizó una reforma estructural del sistema, que se materializa en la nueva Ley del Sistema de Ahorro para Pensiones.

Las debilidades intrínsecas al diseño de los sistemas de reparto y las circunstancias económicas, políticas y sociales de los años ochenta influyeron



en la fragilidad financiera y el déficit actuarial de las instituciones previsionales del ISSS y del INPEP.

El nuevo Sistema de Ahorro para Pensiones caracterizado por la capitalización individual, administración privada, inversión de los fondos en el mercado de capitales y rol fiscalizador del Estado.^{6/}

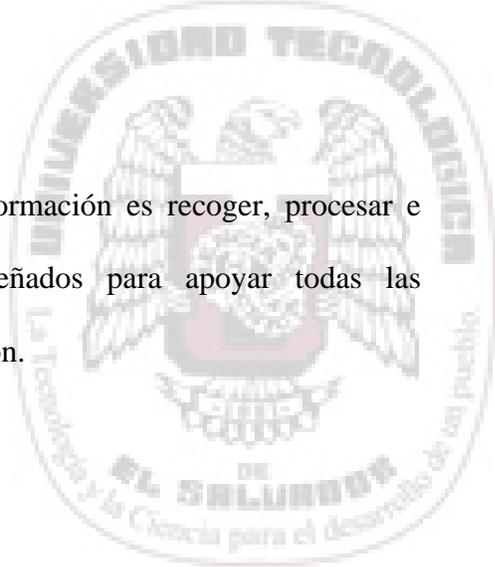
4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

¿Qué son los Sistemas de Información?. Algunas personas dirían que un Sistema de Información no puede definirse, pero que se reconoce en cuanto se ve. Si no puede definirse los Sistemas de Información, entonces; ¿Cómo justificar la necesidad de ellos y de la inversión que precisan entre los directivos?, a continuación se define lo que es un Sistema de Información, según Whitten Jeffrey:

Un Sistema de Información, es una disposición de componentes integrados entre sí, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de información de una organización.

El propósito principal de un Sistema de Información es recoger, procesar e intercambiar información, y han sido diseñados para apoyar todas las operaciones de los sistemas de una organización.

^{6/} http://www.synthesisci.com/pub_synt/diario/99/261199.htm.



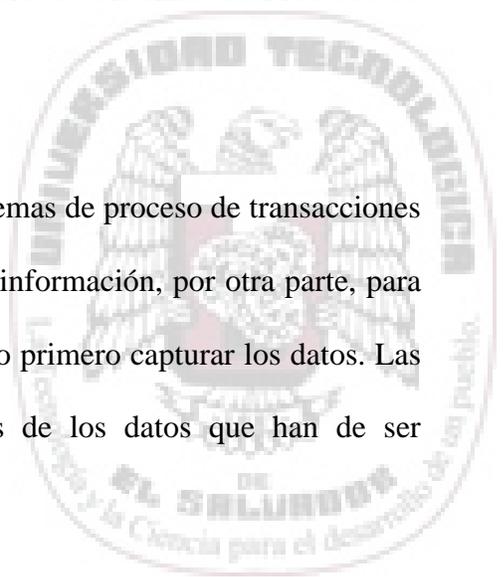
Los Sistemas de Información son una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa; el poder de la tecnología informática es el que hace posible la viabilidad de los sistemas de información modernos.

Los Sistemas de Información ofrecen distintos niveles de asistencia a los diferentes usuarios y funciones de la empresa, por esta razón existen varios tipos de sistemas de información, los cuales se detallan a continuación:

a. SISTEMAS TRANSACCIONALES.

Los sistemas de proceso de transacciones, son aplicaciones de los sistemas de información, que capturan y procesan los datos referidos a transacciones. También reciben el nombre de Sistemas de Procesos de Datos.

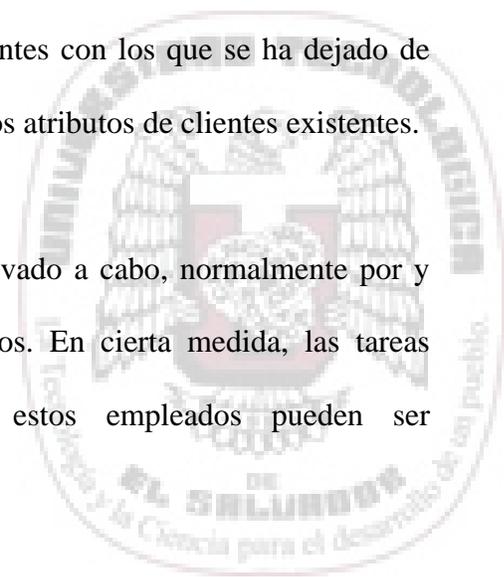
Algunos especialistas consideran los sistemas de proceso de transacciones como independientes de los sistemas de información, por otra parte, para producir cualquier información es preciso primero capturar los datos. Las transacciones contienen el 90% o más de los datos que han de ser



capturados. En consecuencia, el proceso de transacciones se considera una de las funciones principales de los sistemas de información. Existen tres tipos de proceso de transacciones:

- **Proceso de Transacciones de Entrada:** Estas transacciones introduce nuevos datos en el sistema de información. Ejemplo de ello se tiene: Cuenta de un hotel, devoluciones de mercadería, pedidos de clientes, órdenes de compras y otros más.
- **Proceso de Transacciones de Salida:** Este proceso activa respuestas o confirma acciones ante aquellas personas que eventualmente recibirán dichas transacciones. Ejemplos: Confirmación de vuelo, estados de cuenta de clientes, recibos de planilla, etc.
- **Proceso de Transacción de Mantenimiento de Datos:** Este proceso suministra actualizaciones rutinarias de los datos almacenados, por ejemplo: Las empresas almacenan datos sobre sus clientes, el mantenimiento de los datos de los clientes sirve para añadir nuevos clientes, borrar clientes con los que se ha dejado de mantener relaciones y modifican los atributos de clientes existentes.

El proceso de transacciones es llevado a cabo, normalmente por y para los empleados administrativos. En cierta medida, las tareas administrativas efectuadas por estos empleados pueden ser



sustituidas por medio de la automatización que es más rápida y precisa.

b. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE GESTION (SIG)

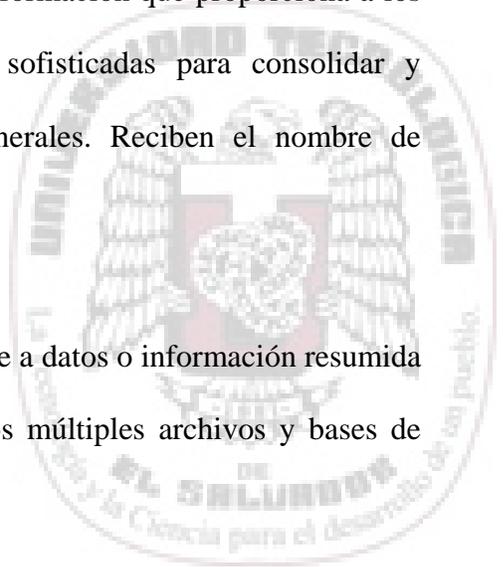
Son una aplicación de los sistemas de información que suministra un conjunto de informes orientados a la gestión. El SIG ofrece respuestas de información bien definidas sobre: los usos predefinidos de las transacciones y los datos capturados y procesados, o modelos estadísticos o de gestión predefinidos.

Los sistemas de información de gestión producen tres tipos de información: Informes Detallados, Informes Resumen e Informes de Excepciones.

c. SISTEMAS DE INFORMACIÓN EJECUTIVA (SIE)

Son una aplicación de los sistemas de información que proporciona a los directivos de alto nivel herramientas sofisticadas para consolidar y resumir los datos en niveles muy generales. Reciben el nombre de Sistemas de Soporte Ejecutivo.

Esta aplicación permite un acceso flexible a datos o información resumida en niveles muy generales a partir de los múltiples archivos y bases de



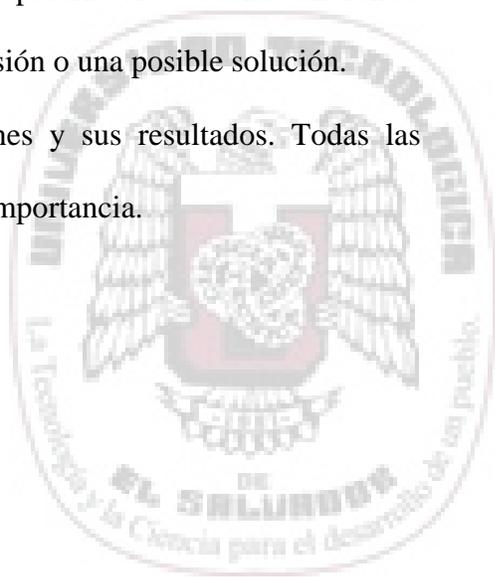
datos que fueron creados mediante procesos de transacciones y sistemas de información de gestión.

d. SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN (SAD)

Son una aplicación de los sistemas de información orientada a la toma de decisiones cuando surgen situaciones que así lo requieren, estos sistemas no toman decisiones ni resuelven problemas. Son las personas las encargadas de estas funciones. Estos sistemas tan solo proporcionan la información útil para ayudar al proceso de toma de decisión..

Los sistemas de ayuda a la decisión ofrecen uno o más de los siguientes tipos de soportes a las personas que toman decisiones:

- Identificación de los problemas o las oportunidades de toma de decisión.
- Identificación de posibles soluciones a los problemas.
- Proceso de análisis del tipo <<que pasaría si>> de las diferentes variables que intervienen en una decisión o una posible solución.
- Simulación de las posibles soluciones y sus resultados. Todas las decisiones varían en su naturaleza e importancia.



e. SISTEMAS EXPERTOS

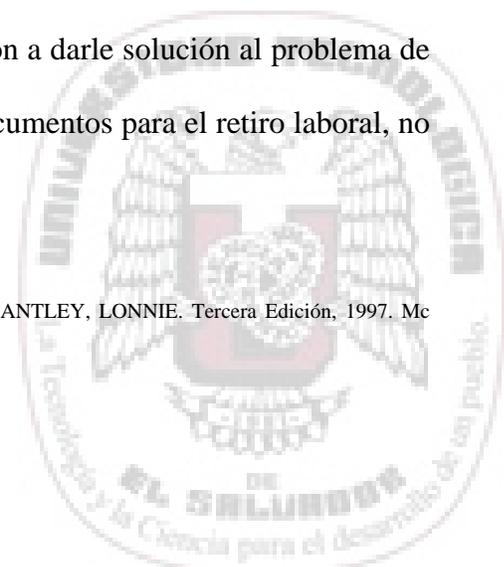
Son una aplicación de los sistemas de información que capta el conocimiento o la pericia de un especialista y simula el <<pensamiento>> de dicho especialista en aquellas cuestiones en que su experiencia es inferior. Los sistemas expertos reciben también el nombre de sistemas basados en el conocimiento o sistemas basados en la inteligencia artificial.

Un sistema experto se decía que se trata de un sistema de información basado en ordenadores que han sido codificado con el conocimiento y la experiencia humana, para alcanzar niveles expertos de resolución de problemas.^{7/}

I. ACTUALES TEORIAS ADOPTADAS

Este literal tiene como finalidad mostrar los enfoques de diferentes autores para el desarrollo de Sistemas de Información, abordando las características de los métodos y su utilidad, que ayudarán al grupo de investigación a darle solución al problema de que los procesos actuales para la elaboración de documentos para el retiro laboral, no responden a las exigencias actuales:

^{7/} “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, WHITTEN. JEFFREYL; BANTLEY, LONNIE. Tercera Edición, 1997. McGraw Hill



1. TEORIA ADOPTADA POR JAMES A. SENN

Considera que hay tres formas de desarrollar Sistemas de Información:

a. Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas

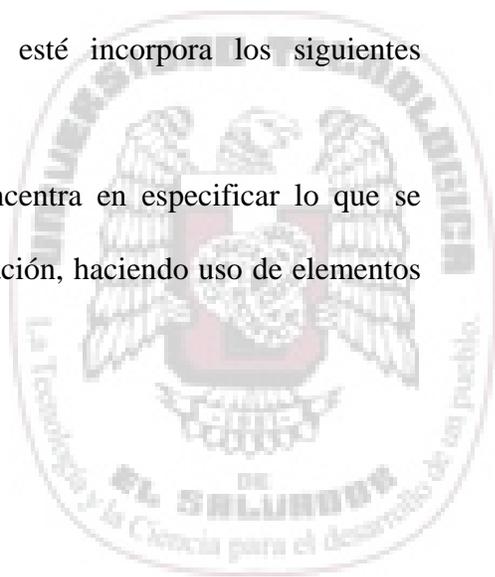
Es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información, el cual consta de las siguientes actividades:

- Investigación preliminar
- Determinación de los requerimientos del sistema
- Diseño del sistema
- Desarrollo de software
- Prueba de los sistemas
- Implantación y evaluación

b. Método desarrollo por análisis estructurado

Tiene como finalidad comprender de manera completa sistemas grandes y complejos por medio de la división del sistema en componentes y la construcción de un modelo del sistema, éste incorpora los siguientes elementos:

- **Análisis estructurado:** el cual se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación, haciendo uso de elementos esenciales como son:
 - a. Símbolos gráficos



- b. Diagramas de flujo de datos
 - c. Diccionario de datos
-
- **Diseño estructurado:** La herramienta fundamental del diseño estructurado es el diagrama estructurado el cual describe la interacción entre módulos independientes junto con los datos que un modulo pasa a otro cuando interacciona con él.

c. Método del prototipo de sistemas.

Este método hace que el usuario participe de manera más directa en las etapas de análisis y diseño que cualquiera de los métodos anteriores, la construcción de prototipos es muy eficaz bajo las circunstancias apropiadas.

2. TEORIA ADOPTADA POR WHITTEN JEFFREY L

En su libro “Análisis y Diseño de Sistema de Información”, describe que hay dos maneras para el desarrollo de sistemas, las cuales son las siguientes:

a. Ciclo de vida clásico:

- Análisis de Sistemas
- Diseño de Sistemas
- Implantación de Sistemas
- Soporte de Sistemas

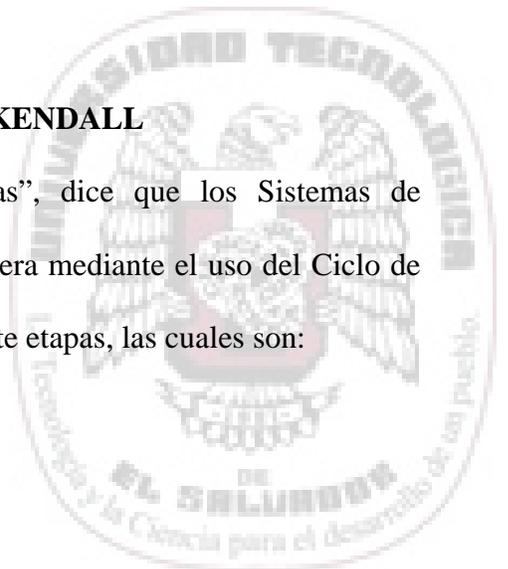


b. Ciclo de vida moderno

- **Planificación de Sistemas:** la función de esta etapa del ciclo de vida pretende señalar y establecer prioridades sobre aquellas tecnologías y aplicaciones que producirán beneficios máximos para las empresas.
- **Análisis de Sistemas:** Es el estudio de un sistema actual de empresa y de información, y la definición de las necesidades y las prioridades manifestadas por los usuarios para la construcción de un nuevo sistema de información.
- **Diseño de Sistemas:** Evalúa las soluciones alternativas y especifica la solución detallada de tipo informático.
- **Implantación de Sistemas:** es la construcción del nuevo sistema y el paso de dicho sistema a producción (es decir, “funcionamiento diario”).
- **Soporte de Sistemas:** es el mantenimiento continuo de un sistema después de que este haya sido puesto en funcionamiento. Ello incluye el mantenimiento de programas y las mejoras al sistema.

3. TEORIA ADOPTADA POR KENNETH E. KENDALL

En su libro “Análisis y Diseño de Sistemas”, dice que los Sistemas de Información pueden desarrollarse de mejor manera mediante el uso del Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistema, que presenta siete etapas, las cuales son:



a. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

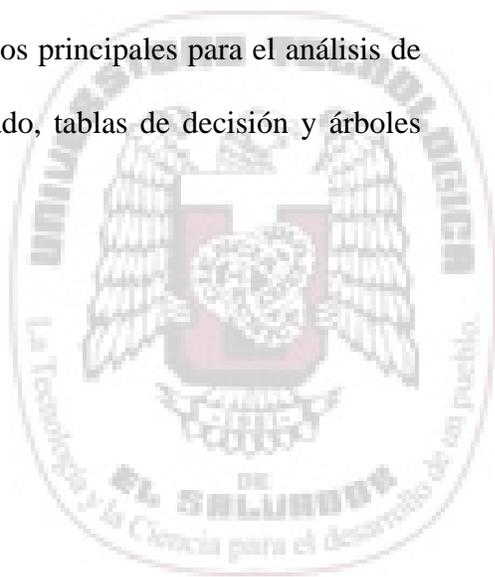
Las actividades de esta fase consisten en entrevistas a los administradores de los usuarios, estimación del alcance del proyecto y documentación de los resultados. La salida de esta fase es un estudio de factibilidad que contiene una definición del problema y los objetivos.

b. Determinación de los requerimientos de información

En esta fase el analista está esforzándose por comprender que información necesitan los usuarios para realizar su trabajo. Entre las herramientas utilizadas para definir los requerimientos de información se encuentran: muestreo e investigación de los datos relevantes, entrevistas y cuestionario.

c. Análisis de las necesidades del sistema

Durante esta fase el analista de sistemas también analiza las decisiones estructuradas que se hacen. Las decisiones estructuradas son aquellas para las que pueden ser determinadas las condiciones como alternativas de condición, acciones y reglas de acción. Hay tres métodos principales para el análisis de decisiones estructurales: lenguaje estructurado, tablas de decisión y árboles de decisión.



La salida de esta fase es una propuesta de sistema de lo que ha sido encontrado, un análisis costos/beneficios de las alternativas y recomendaciones sobre lo que debe hacerse.

d. Diseño del sistema recomendado

En esta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas se usa la información recolectada en la fase del análisis para realizar el diseño lógico del sistema de información. Se diseñan procedimientos precisos para la captura de datos, a fin de que los datos que van a entrar al sistema de información sean correctos.

La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que guardarán la mayor parte de los datos necesarios para los tomadores de decisiones de la empresa. Una base de datos bien organizada es la base para todos los sistemas de información. En esta fase, se trabaja con los usuarios para diseñar la salida (ya sea en pantalla o impresa) que satisfaga sus necesidades de información.

e. Desarrollo y documentación del software

En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas trabajan los programadores para desarrollar cualquier software que se necesite.



Durante esta fase, también se trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, incluyendo manuales de procedimientos. La documentación le dice al usuario la manera de usar el software y también que hacer si se suceden problemas con el mismo.

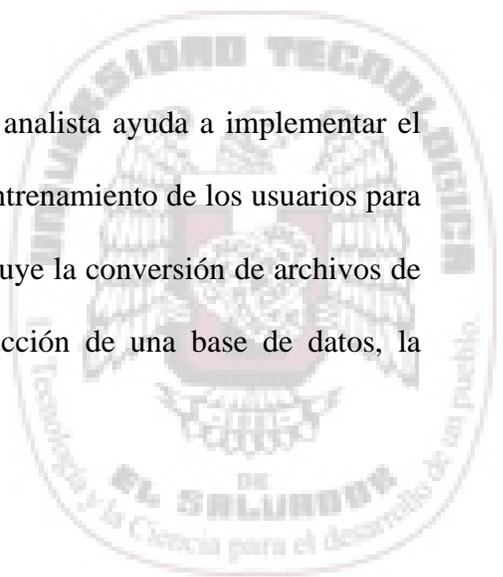
f. Prueba y mantenimiento del sistema

Antes de que pueda ser usado, el sistema de información debe ser probado. Algunas de las pruebas son realizadas por los programadores, y otras por los analistas de sistemas junto con los programadores. Primero se ejecuta una serie de pruebas para que se destaquen los problemas con datos de ejemplo y eventualmente con datos reales del sistema actual.

El mantenimiento del sistema y de su documentación comienza en esta fase y es efectuado rutinariamente a lo largo de la vida del sistema de información.

g. Implementación y evaluación del sistema

En esta fase del desarrollo del sistema el analista ayuda a implementar el sistema de información. Esto incluye el entrenamiento de los usuarios para que manejen el sistema. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos antiguos a nuevos o la construcción de una base de datos, la



instalación de equipos y la puesta en marcha del nuevo sistema en producción.

La evaluación se muestra como parte de esta fase final, principalmente para efectos de discusión. De hecho, la evaluación se realiza durante cada fase. Un criterio principal que debe ser satisfecho es si los usuarios pretendidos ya están usando el sistema.

J. ADOPCIÓN DE CORRIENTE TEÓRICA

Hoy en día se encuentra una diversidad de métodos para el desarrollo de Sistemas de Información, como el estructurado y el orientado a objetos, los cuales están siempre encaminados hacia un mismo fin; según se demostró en el marco teórico presentado anteriormente.

Sin embargo, para el desarrollo del Sistema de Información para el Control de la Gestión Administrativa de Tiempo de Servicio Laboral para los Empleados del Sector Público, Caso práctico Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), se hará uso del método de análisis y diseño estructurado utilizando la herramienta CASE S-Designer 5.1 y de un lenguaje visual con orientación a objetos para la creación de la aplicación.



Existen muchos autores que presentan diversas técnicas para el uso del análisis y diseño estructurado, como las que describieron en el literal anterior de autores como: James A. Senn, Jeffrey Whitten y Kenneth E. Kendall

Las aplicaciones que a juicio del grupo de investigadores ayudarán de gran manera al desarrollo del Sistema de Información para el Control de Tiempo de Servicio Laboral para los Empleados del Sector Público, serán las siguientes:

Para la realización de la etapa de investigación preliminar se determinará si el desarrollo del proyecto es factible técnica, económica y operativamente.

En la etapa de la determinación de requerimientos, se hará uso del método de análisis estructurado utilizando símbolos gráficos, Diagramas de Flujos de Datos (DFD) y Diccionario de Datos, según la concepción teórica de James A. Senn, que serán generados a través del uso de herramientas CASE, por medio del software S-Designer 5.1 utilizando el módulo ProcessAnalyst.

Para el diseño del Sistema propuesto se realizarán utilizando las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas expuestas por Kendall & Kendall, el cual comprende dos etapas: diseño lógico que consiste en elaborar las interfaces de entradas y salidas (pantallas de captura y reportes), que serán generadas por software del tipo asistente y otras dibujadas a través de las facilidades que permiten los lenguajes visuales y en



la etapa de diseño físico se crea el modelo conceptual de datos (entidad-relación) y se crea la estructura de la base de datos y sus archivos utilizando el módulo DataArchitec de la herramienta CASE S-Designor 5.1.

Para la etapa de desarrollo del software se hará uso de un lenguaje visual con orientación a objetos, ya que estos permiten crear verdaderos “prototipos”.

En las etapas del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas, adoptadas se definieron las características básicas de cada una de ellas en el literal anterior

K. MARCO LEGAL

Para la investigación sobre el “Desarrollo de un Sistema de Información para el Control de Tiempo de Servicio Laboral para los Empleados del Sector Público. Caso Práctico Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)”, se toma como referencia las leyes del Sistema de Pensiones de El Salvador, las cuales son las siguientes:

Ley de Instituto Nacional de Pensiones para los Empleados Públicos (INPEP), esta fue creada el 02 de noviembre de 1975, para proporcionar beneficios en riesgos de invalidez, vejez y muerte.



Ley del Sistema de Ahorro para Pensiones, está fue creada en el año de 1997, esta tiene como finalidad absorber las funciones del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y del Instituto Nacional de Pensiones para los Empleados Públicos (INPEP), encargados de la seguridad social en El Salvador.

Para conocer de manera mas amplia cada una de las leyes antes mencionadas se recomienda al lector ver anexo No. 7

L. GLOSARIO

Este literal tiene como propósito presentar una serie de términos operativos que se utilizan en esta investigación, para que al lector se le facilite la comprensión de estos.

-A-

Análisis de sistemas: Son las tres primeras etapas del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas que comprende la investigación preliminar, estudio de viabilidad el cual comprende los objetivos del sistema, estructuras, flujos de información y deficiencias.

Análisis estructurado: Es un método para modelar los componentes de un sistema por medio de símbolos gráficos



Archivo: Colección de registros de datos relacionados.

-B-

Base de datos: Es una colección de datos mecanizados, formalmente definida, en distintos tipos de registros físicamente organizados y almacenados de tal manera que permiten fomentar la disponibilidad, el poder compartirse y la integridad.

-C-

CASE: Herramientas asistidas por computadora para ingeniería de sistemas.

Ciclo de desarrollo: Serie de actividades en las que se analizan las necesidades y en las cuales se desarrollan soluciones.

-D-

Datos: Elementos individuales de los archivos.



Diagrama de flujos de Datos: Es un método gráfico utilizado por el método de análisis estructurado para indicar como se mueve la información entre los procesos y donde se almacena.

Diccionario de datos: Almacén central para toda la información producida durante el desarrollo del sistema.

Diseño de sistemas: Es la etapa en la cual se construyen los formularios de entradas y salidas y los diagramas entidad-relación.

Diseño estructurado: Método utilizado para el desarrollo de sistemas que utiliza una especificación gradual de arriba hacia abajo (TOP-DOWN), empezando con las funciones generales y siguiendo hasta completar las especificaciones detalladas.

-E-

Entidad: Es cualquier persona, lugar, cosa o evento de interés para la empresa y sobre el cual se capturan, almacenan o procesan datos.



Entidad-Relación: Es la relación que se da entre entidades dentro de un sistema de Información.

-H-

Herramientas CASE: Software que facilitan las tareas en las etapas de análisis y diseño en el desarrollo de sistemas, las cuales permiten desarrollar las actividades en menor tiempo.

-P-

Prototipo: Es una escala en pequeño del sistema de información a desarrollar, el cual permite probar ideas y requerimientos solicitados.

-R-

Requerimiento: Característica que debe incluirse en el nuevo sistema.

Registro: Conjunto de datos pertenientes a un archivo.

