

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



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE
EXPEDIENTES DE PENAS SUSTITUTIVAS A CÁRCEL PARA LA
CORTE SUPREMA DE JUSTICIA**

PRESENTADO POR:

GERALDINE ELIZABETH GONZÁLEZ ALFARO

RONALD STEEVEN PINEDA PORTAL

LUIS ERNESTO VALLE ESCOBAR

ALFREDO STEVE VÁSQUEZ VILLALTA

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2012

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL REGISTRO Y
CONTROL DE EXPEDIENTES DE PENAS SUSTITUTIVAS A
CÁRCEL PARA LA CORTE SUPREMA DE JUSTICIA**

Presentado por :

GERALDINE ELIZABETH GONZÁLEZ ALFARO

RONALD STEEVEN PINEDA PORTAL

LUIS ERNESTO VALLE ESCOBAR

ALFREDO STEVE VÁSQUEZ VILLALTA

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director :

ING. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA

San Salvador, Marzo de 2012

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
Objetivo General.	2
Objetivos Específicos.....	2
CAPITULO I: ANTECEDENTES.....	3
CAPITULO II: REQUERIMIENTOS	7
2.1. Requerimientos del sistema informático.	8
2.1.1. Requerimientos informáticos.	8
2.1.2. Requerimientos operativos.....	8
2.1.3. Requerimientos técnicos.	13
2.1.4. Requerimientos de desarrollo.....	13
2.1.5. Requerimientos de implementación.....	14
2.2. Requerimientos del software.....	15
CAPITULO III: DISEÑO	16
3.1. Diseño del sistema informático.	17
3.1.1. Arquitectura del sistema informático.	17
3.1.2. Modelo de dominio del sistema informático.....	24
3.1.3. Diagramas de casos de uso.....	26
3.1.4. Diagrama de red.	29
3.2. Diseño del software.....	34
3.2.1. Estándares de diseño.	34
3.2.2. Diagrama de clases.....	43
3.2.3. Diseño de base de datos.	50
3.2.4. Diseño de navegación.....	50
CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	52
4.1. Diagrama físico de base de datos.	53
4.2. Arquitectura del software.	53
4.2.1. Tecnologías utilizadas.	55
4.2.2. Seguridad del software del sistema informático.....	56
4.2.3. Modelo-Vista-Controlador.	57
4.2.4. Muestra del código fuente del software del sistema informático.....	58
4.3. Manual técnico.	63

4.3.1. Diagrama lógico de la base de datos.	63
4.3.2. Diagrama de navegación.	63
4.3.3. Diagrama de clases.	63
4.3.4. Manual de migración.	64
CAPITULO V: MANUAL DE INSTALACIÓN	65
5.1. Instalación de software prerequisite.	66
5.2. Configuración del servidor de aplicaciones.	66
5.3. Despliegue del software del sistema informático en el servidor.	66
CAPITULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	70
6.1. Alcances.	71
6.2. Especificación de requerimientos.	71
6.3. Estrategia de implementación.	71
6.3.1. Descripción de las actividades.	73
6.4. Especificación de recursos de implementación.	75
6.4.1. Recursos técnicos.	75
6.4.2. Recursos económicos.	78
6.4.3. Recursos operativos.	81
6.5. Cronograma de actividades de implementación.	81
CONCLUSIONES	86
BIBLIOGRAFIA.	87

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Prueba y Libertad Asistida (DPLA), que es parte de la Corte Suprema de Justicia (CSJ), proporcionó el apoyo al grupo de trabajo de graduación para el desarrollo del proyecto: **“Sistema Informático para el Registro y Control de Expedientes de Penas Sustitutivas a Cárcel para la Corte Suprema de Justicia”**.

En el capítulo I se presentan los antecedentes del proyecto. En este capítulo se describe una breve historia del DPLA y sus principales funciones. A la vez, se relata el inicio de las negociaciones y desarrollo del proyecto de trabajo de graduación.

El capítulo II muestra los requerimientos informáticos, operativos, técnicos, de desarrollo y de implementación que permitieron el diseño del sistema informático y la construcción de su software.

El capítulo III presenta el diseño del sistema informático: diagrama top-down, diagrama arquitectónico, modelo de dominio, casos de uso y diagrama de red en donde el software del sistema informático funcionará. Así mismo, se muestra el diseño del software del sistema informático: estándares de entradas, salidas y base de datos; diagrama arquitectónico del software; diseño de entradas, salidas, navegación y de base de datos.

El capítulo IV detalla las especificaciones técnicas, la arquitectura, el diagrama de la base de datos y el manual técnico del software del sistema informático.

El capítulo V presenta el manual de instalación del software del sistema informático, que consiste en una guía paso a paso para la instalación del software

Finalmente, el capítulo VI detalla el plan de implementación del sistema informático que es una guía para la puesta en marcha del sistema informático según los alcances y requerimientos de implementación. También se detallan los recursos necesarios y se provee un cronograma de actividades.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Desarrollar un sistema informático en ambiente web para el registro de expedientes de penas sustitutivas a cárcel para el Departamento de Prueba y Libertad Asistida (DPLA) de la Corte Suprema de Justicia.

Objetivos Específicos.

- a) Analizar la situación actual sobre el proceso de registro de expedientes de penas sustitutivas a cárcel en el DPLA, para determinar con precisión los requerimientos informáticos, de desarrollo y de producción que el sistema informático debe cumplir para satisfacer las necesidades de dicho departamento.
- b) Diseñar un sistema informático que satisfaga los requerimientos identificados.
- c) Definir los requerimientos del software del sistema informático diseñado.
- d) Diseñar el software del sistema informático que satisfaga los requerimientos especificados.
- e) Construir el software del sistema informático de acuerdo a las especificaciones de su diseño.
- f) Documentar el sistema informático y su software: manual de usuario, manual técnico, etc.
- g) Diseñar un plan de implementación para una exitosa instalación y puesta en marcha del sistema informático.

CAPITULO I: ANTECEDENTES

El DPLA, perteneciente a la CSJ, por medio del Programa de Libertad Asistida está orientado a:

- a. Fomentar modificaciones pro-sociales en la conducta del asistido, de tal forma que viva en un ámbito de respeto a la ley.
- b. Propiciar la participación de los diferentes sectores de la sociedad, en el Programa de Libertad Asistida.
- c. Colaborar directamente con los Juzgados de Vigilancia Penitenciaria y Ejecución de la Pena (JVPEP), en las tareas de control y asistencia de las reglas de conducta y penas impuestas a los asistidos.

Antes de la creación del DPLA existían solamente dos países en Latinoamérica con un modelo de libertad asistida: Costa Rica y Brasil. El DPLA fue creado el 8 de Mayo de 1998 basado en el modelo de libertad asistida de España. Este modelo fue modificado en base a las experiencias que surgían a medida que se implementaba en el país.

El manual de procedimientos fue creado en el año 2005 junto con el sistema informático para la administración de expedientes. Este se sigue utilizando en la actualidad y ayuda a optimizar procesos inherentes a las operaciones diarias del DPLA y los JVPEP.

La construcción del software de administración de expedientes estuvo a cargo de la Unidad Informática de la CSJ (UNI). El software brindó una solución para mejorar la atención de la creciente demanda de servicios que ha sufrido la institución en su modelo de libertad asistida.

A partir de esa fecha el software fue de gran ayuda optimizando procesos para el DPLA, pero con los años han surgido nuevos requerimientos de parte de los usuarios y los volúmenes de datos continúan aumentando en gran medida. Debido a estos nuevos requerimientos, el sistema actual comienza a tener deficiencias en tiempos de respuesta, mantenimiento de la aplicación y funcionalidades que los usuarios están demandando. Es por esto que el DPLA realizó una petición a la UNI de la CSJ para crear un nuevo sistema informático que sea capaz de satisfacer todas las necesidades de los usuarios.

La UNI proporciona soluciones informáticas para todo el Órgano Judicial, por lo que el requerimiento del nuevo sistema tendría que esperar a que otros proyectos terminen. Es por esta razón que un contacto que labora dentro de la UNI brindó la información para el proyecto a uno de los integrantes del grupo de trabajo de graduación. Se realizó una reunión para conocer más en detalle del proyecto y se obtuvo un contacto directo en la oficina del DPLA para realizar entrevistas y comenzar a trabajar en el proyecto denominado: **“Sistema Informático para el Registro y Control de Expedientes de Penas Sustitutivas a Cárcel para la Corte Suprema de Justicia (SIDPLA)”**.

A partir de diferentes reuniones se empezó a trabajar en el proyecto. Se realizó un análisis de la situación actual del DPLA, casos que se manejan a nivel nacional y cómo son tratados por el software actual; además de listar las dificultades que presentan actualmente.

Se realizó un análisis del flujo de información para los diferentes datos que se ingresan en el sistema actual. Para poder entender mejor el flujo de los datos se utilizaron diagramas de flujo que permiten ver de forma gráfica los procesos del DPLA. Así mismo, se realizó un diagrama de sistema el cual determinó las diferentes entradas, salidas, procesos, controles, frontera y el medio ambiente de la situación actual.

Se determinó la metodología que sería utilizada tanto para el desarrollo del sistema de información como para el desarrollo del software del sistema informático. Para esta elección se tomaron en cuenta factores como experiencia del grupo de trabajo en dicho modelo y tiempo disponible para dicho proyecto, entre otros.

Una vez realizados estos pasos se procedió a la formulación del problema, el cual tuvo como objetivos principales definir en términos generales en qué consiste el problema, determinar si merece atención, obtener una buena perspectiva del problema y definir los criterios a tomar en cuenta para seleccionar la soluciones que se presentaron.

A continuación, se verificó si la realización del proyecto era factible mediante un estudio de factibilidad considerando tres aspectos: lo técnico, lo económico y lo operativo. Cada una de estas factibilidades tiene como objetivo determinar si existen los recursos apropiados en cada aspecto para que el proyecto pueda ser realizado con éxito. Se concluyó que el proyecto era factible, en todos los aspectos evaluados¹.

La metodología para el desarrollo de sistemas de información que se utilizó fue el ciclo de vida en cascada. La primera etapa de ésta metodología consiste en el análisis del sistema a desarrollar, se realizó un análisis de la situación actual, además se determinaron y describieron los requerimientos informáticos, de desarrollo, de implementación, operativos y técnicos del sistema informático. También se determinaron los requerimientos del software, cada uno de los requerimientos formulados fueron evaluados por los usuarios quienes dieron un aval de satisfacción a través de una carta de aceptación².

Posteriormente, se procedió a desarrollar el diseño del sistema informático. Se elaboró un diagrama top-down para determinar la arquitectura de éste y describir cada uno de sus subsistemas. Además, se utilizó el modelo de dominio que permitió representar las clases de una manera abstracta para la mejor comprensión del mismo.

Para el diseño del sistema informático se utilizó además la técnica “casos de uso” para describir su comportamiento. Estos muestran los pasos que el actor sigue para realizar una tarea. Además, en ésta etapa se definieron los estándares de diseño de: entradas, salidas, documentación, navegación y de la base de datos del software del sistema informático.

¹ Consultar Anteproyecto en el CD Adjunto. Anexo A (<d:\documentacion\anexos\Anexo A.pdf>).

² Consultar carta de aceptación de análisis y diseño en CD adjunto. Anexo K (<d:\documentacion\anexos\Anexo K.pdf>).

Luego se realizó la construcción del software, se describió su arquitectura y las capas que lo componen utilizando el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. Así mismo, se agregó una breve descripción de las herramientas que fueron utilizadas para su construcción y otras herramientas de soporte a la creación y documentación del proyecto.

En la última parte del desarrollo del sistema informático se estableció el plan de implementación, una guía para la puesta en marcha del proyecto según los alcances y requerimientos de implementación. Además, se detallaron los recursos necesarios para la implementación y un cronograma de actividades. En todas las etapas se tomó en cuenta la documentación de cada uno de los pasos que se tomaron para el desarrollo del presente sistema informático. Finalmente, se elaboraron cada uno de los manuales del software del sistema informático.

CAPITULO II: REQUERIMIENTOS

2.1. Requerimientos del sistema informático.

2.1.1. Requerimientos informáticos.

Los requerimientos informáticos son las necesidades de información que el DPLA ha especificado por medio de entrevistas personales con los usuarios y administradores del sistema informático. Básicamente se ha representado dicha información por medio de reportes físicos que el DPLA opera diariamente.

Tabla 2.1. Agrupaciones de requerimientos del sistema informático.

Requerimientos	Descripción
RI001 al RI004	Estándares de diseño de reportes
RI005 al RI050	Reportes
RI046	Generación de informes de correspondencia
	Niveles de acceso (definidos en cada requerimiento)

Consultar requerimientos del sistema informático completos en CD adjunto. Anexo B (<d:\documentacion\anexos\Anexo B.pdf>)³.

2.1.2. Requerimientos operativos.

2.1.2.1. Condiciones del entorno.

Para que el sistema informático funcione de manera adecuada, se identificaron los siguientes requerimientos medioambientales:

- a) **Ubicación:** los servidores en los que se instalará la base de datos y el servidor de aplicaciones web, deberán ubicarse en armarios (racks⁴) que permitan alojarlos con seguridad y optimizar el espacio físico utilizado. Además, los archivos físicos donde se alojarán los expedientes se almacenarán en un lugar designado por cada regional del DPLA.
- b) **Temperatura:** los servidores deben ubicarse en un cuarto frío, que posea una temperatura entre los 20 y 25 grados centígrados⁵ para evitar el sobrecalentamiento de los servidores.
- c) **Instalación eléctrica:** el sistema eléctrico al que se conectarán los equipos deberán estar polarizados para evitar daños por descargas eléctricas. Los servidores deben poseer un sistema de respaldo eléctrico (UPS), que permita seguir en operación cuando existan cortes en el suministro eléctrico.

³ Se asume que la unidad de disco óptico posee la letra d.

⁴ Wikipedia; (Documento web); 2011; <<http://es.wikipedia.org/wiki/Rack>>; Junio de 2011

⁵ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://en.wikipedia.org/wiki/Data_center_environmental_control>; Junio 2011

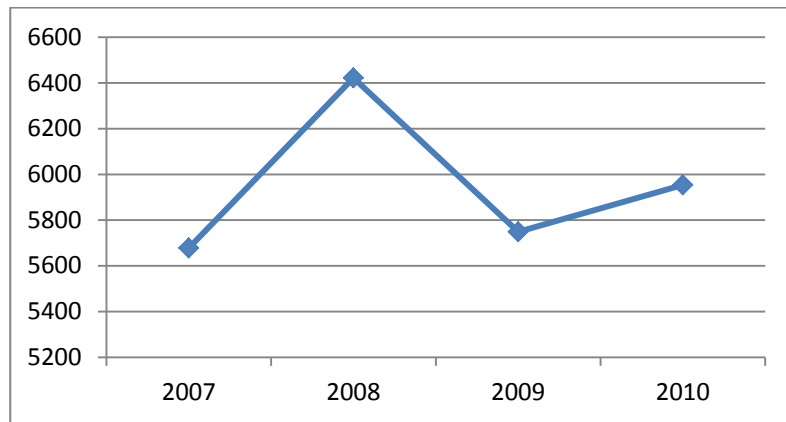
2.1.2.2. Volúmenes de actividad.

Volumen de actividad actual.

A continuación se muestran los volúmenes de actividad que posee el DPLA actualmente. Estos datos corresponden al volumen de actividad que poseen las 8 regionales del DPLA a nivel nacional.

Tabla 2.2. Casos ingresados en los últimos 4 años.

Casos Ingresados	
Año	Cantidad
2007	5,678
2008	6,422
2009	5,749
2010	5,954



Volumen de actividad proyectado.

A continuación se muestran los volúmenes de actividad proyectados del sistema informático. Los volúmenes de actividad proyectados se calcularon en base a un análisis de regresión lineal.

Tabla 2.3. Volumen de actividad proyectado.

Año	Volumen proyectado casos ingresados
2011	5,986
2012	6,069
2013	6,152
2014	6,235
2015	6,318

2.1.2.3. Utilización de disco.

Tomando como base el cálculo de volúmenes de actividades proyectadas, se estima que la utilización de disco será:

Base de datos.**Tabla 2.4. Proyección de utilización de disco de la base de datos en los próximos 5 años.**

Año	Volumen proyectado casos ingresados	Tamaño de registro individual (MB)	Tamaño total (MB)
2011	5,986	0.0024	14.3664
2012	6,069	0.0024	14.5656
2013	6,152	0.0024	14.7648
2014	6,235	0.0024	14.964
2015	6,318	0.0024	15.1632
Total (aproximado)			74 MB

Por lo que se puede observar con los resultados de la tabla anterior se estima que la utilización del disco será un promedio de 15MB anualmente, así mismo la utilización total en disco durante la vida útil del software del sistema informático será de 74MB al cabo de 5 años.

Otro software.

Además del espacio requerido para almacenar la información de asistidos y sus expedientes en la base de datos, es necesario tomar en cuenta la utilización de disco de otro software necesario para la implementación del software.

- a. Gestor de bases de datos PostgreSQL 8.4: 300MB⁶
- b. Servidor web Glassfish 3.1: 200 MB⁷
- c. Sistema operativo Solaris: 6GB⁸ = 6144 MB⁹
- d. Java Development Environment (JDK) 6: 98 MB¹⁰

Utilización de disco otro software = SGBD + Servidor web + Sistema operativo + JDK

Utilización de disco otro software = 300 + 200 + 6144 + 98

Utilización de disco otro software = 6742 MB = 6.6 GB

⁶ Postgres; (Documento web); 2011; <<http://www.postgresql.org/docs/9.0/interactive/install-requirements.html>>; Junio 2011

⁷ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.oracle.com/us/products/middleware/application-server/glassfish-server-system-req-067567.pdf>>; Junio 2011

⁸ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/sys-req-faq-170706.pdf>>; Junio 2011

⁹ 1 GB = 1024 MB

¹⁰ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.java.com/en/download/help/sysreq.xml>>; Junio 2011

Debido a que el servidor donde se instalará la aplicación web, la base de datos y todas las herramientas necesarias para la implementación y operación del software cuenta con suficiente recurso de disco duro, no se presentará ningún inconveniente al implementar el sistema informático.

2.1.2.4. Aspectos de seguridad.¹¹

Debido a la naturaleza de la información que se manejará en el sistema informático, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos de seguridad que permitan mantener la integridad del sistema informático:

Seguridad física: consiste en la "*aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial*"¹². A continuación se describen algunas medidas de seguridad física que deben cumplirse a fin de preservar la información del sistema:

- a. Restricción de acceso a servidores.
- b. Creación de copias de seguridad de datos.
- c. Prevención de incendio.
- d. Condiciones climatológicas.
- e. Inundaciones.
- f. Objetos contundentes.

Seguridad lógica: consiste en la "*aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo*"¹³. A continuación se describen algunas medidas de seguridad lógica que deben cumplirse a fin de preservar la información del sistema:

- a. Autenticación.
- b. Autorización.
- c. Acceso a la base de datos.
- d. Protección de servidor de aplicaciones web.
- e. VPN.¹⁴
- f. Bitácora.

¹¹ Consultar Aspectos de seguridad completos en CD adjunto. Anexo B (<d:\documentacion\anexos\Anexo B.pdf>), apartado 1.2.4

¹² Segu-info; (Documento web); 2011; <<http://www.segu-info.com.ar/fisica/seguridadfisica.htm>>; Junio 2011

¹³ Segu-info; (Documento web); 2011; <<http://www.segu-info.com.ar/logica/seguridadlogica.htm>>; Junio 2011

¹⁴ Red Privada Virtual; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Red_privada_virtual>; Junio 2011

2.1.2.5. Marco legal.

El funcionamiento del sistema informático deberá regirse en base a las siguientes leyes del país:

- a. Código penal: esta ley describe algunas penas sustitutivas como: arresto de fin de semana, arresto domiciliario, trabajo de utilidad pública, libertad condicional y libertad condicional anticipada, medidas de seguridad
- b. Código procesal penal: esta ley también describe penas sustitutivas como: suspensión condicional del procedimiento.
- c. Ley orgánica del órgano judicial: determina las funciones y organización del DPLA dentro del órgano judicial.

2.1.2.6. Perfiles de usuarios.

A continuación se enumeran los perfiles de usuario del sistema informático:

- a. Asistente de gestión.
- b. Asistente de prueba.
- c. Jefe regional.
- d. Colaborador de oficina.

2.1.2.7. Tiempos de respuesta.

Con la implementación del nuevo sistema informático se espera reducir el tiempo que toma realizar los principales procesos del mismo.

En la Tabla 2.5. se muestran los procesos que actualmente presentan tiempos demasiado altos. Se muestran también los tiempos propuestos para dichos procesos.

Tabla 2.5. Tiempos actuales y tiempos propuestos.

Proceso	Tiempo actual		Tiempo propuesto	
	Tiempo requerido para elaboración en minutos	Tiempo requerido para la elaboración en horas	Tiempo requerido para elaboración en minutos	Tiempo requerido para la elaboración en horas
Ingreso de expedientes de los asistidos.	15	0.25	7.5	0.13
Búsqueda de expedientes en otras regionales.	20	0.33	10	0.17
Mantenimiento y actualización de software	1440	24	240	4

El factor principal que permitirá reducir los tiempos de estos procesos es la centralización de la información de los asistidos y sus expedientes. Esto permitirá poder consultar los expedientes desde cualquier regional, actualmente cada regional debe consultar vía telefónica los datos de los expedientes con otras regionales.

Otro factor determinante de reducción de tiempo es que el software del sistema informático será una aplicación web, por lo que las modificaciones y mantenimiento del software solo se realizarán en el servidor de aplicaciones web permitiendo esto mostrar de forma inmediata los cambios del software en cada uno de los equipos de los usuarios.

2.1.3. Requerimientos técnicos.¹⁵

No se utilizará ningún equipo especial que no esté al alcance del grupo de trabajo de graduación. Tampoco se utilizará ningún software especial al que el grupo de trabajo no pueda tener acceso.

Por otra parte para la implementación del sistema informático, el hardware requerido no incluye ningún equipo especial para la UNI de la CSJ y/o el DPLA. Con respecto al software, no se utilizará ningún software especial que la institución no pueda obtener fácilmente y de manera gratuita.

2.1.4. Requerimientos de desarrollo.¹⁶

Hardware requerido.

El equipo de hardware requerido por el grupo de trabajo de graduación para el desarrollo del sistema informático es el siguiente:

Tabla 2.6. Configuración para el servidor de desarrollo.

Configuración recomendada para un servidor en ambiente de desarrollo	
Microprocesador	Intel Celeron 2 .5 GHz
Memoria RAM	2 GB ¹⁷
Disco Duro	160 GB
Interfaces	2 puertos USB 2.0 1 tarjeta de red Fast Ethernet 10/100
CD ROM	24x

¹⁵ Consultar requerimientos técnicos completos en CD adjunto. Anexo B (<d:\documentacion\anexos\Anexo B.pdf>), apartado 1.3

¹⁶ Consultar requerimientos de desarrollo completos en CD adjunto. Anexo B, apartado 1.4

¹⁷ GB= 1 Gigabyte

Tabla 2.7. Configuración para el cliente.

Configuración recomendada para un cliente en ambiente de desarrollo	
Microprocesador	Intel Celeron 2 GHz
Memoria RAM	256 MB
Disco Duro	50 GB
Interfaces	2 puertos USB 2.0 1 tarjeta de red Fast Ethernet 10/100
CD ROM	24x
Software	Sistema operativo Windows XP Profesional Antivirus AVG 7.5

Software requerido.

El software requerido para el desarrollo del sistema informático es el siguiente:

- a) **Servidor web:** se seleccionó como servidor de aplicaciones web **GlassFish**.
- b) **Gestores de base de datos:** se seleccionó **Postgres** como gestor de bases de datos para el software.
- c) **Lenguajes de programación:** se seleccionó a **Java** como el lenguaje de programación.
- d) **Sistema operativo:** el sistema operativo que se seleccionó es **Windows XP Professional**.

Recurso humano requerido.

El recurso humano requerido para el desarrollo del proyecto se detalla a continuación:

- a. Un director del grupo de trabajo de graduación, como guía en el proyecto.
- b. Cuatro integrantes del grupo de desarrollo de trabajo de graduación que toman el puesto de analistas, diseñadores y programadores.

El conocimiento y experiencia que posee el recurso humano para desarrollar el proyecto son:

- a. Experiencia en análisis, diseño y desarrollo de sistemas.
- b. Habilidades en lenguaje de programación Java.
- c. Conocimientos de SQL y HTML.
- d. Experiencia para interactuar en equipos de trabajo.
- e. Conocimiento de técnicas de gestión administrativa.

2.1.5. Requerimientos de implementación.

Los requerimientos de implementación son aquellos necesarios para la exitosa puesta en marcha del sistema informático. Consultar Especificación de recursos de implementación completa en CD adjunto. Anexo B (<d:\documentacion\anexos\Anexo B.pdf>), apartado 1.5.

2.2. Requerimientos del software.

Como se muestra en la Tabla 2.8, los requerimientos del software fueron agrupados para poder identificarlos de mejor manera. Cada una de estas agrupaciones contiene requerimientos relacionados a cierta funcionalidad que deberá cumplir el software a construir.

Tabla 2.8. Agrupación de requerimientos.

Requerimientos	Descripción
RS001 al RS004	Inicio de sesión y pantalla de inicio.
RS005 al RS008	Asistido, direcciones, niveles de estudio.
RS009 al RS010	Expediente, medida sustitutiva y delitos.
RS011 al RS015	Institutos jurídicos.
RS016 al RS019	Recursos institucionales, informes y registro de correspondencia.
RS020 al RS022	Destinatarios, grupos focales y asistentes de prueba.
RS023 al RS027	Medidas de seguridad del software.
RS028 al RS035	Recursos institucionales, mensajes instantáneos y parámetros de reportes.

Consultar requerimientos de software completos en CD adjunto. Anexo B (<d:\documentacion\anexos\Anexo B.pdf>).

CAPITULO III: DISEÑO

3.1. Diseño del sistema informático.

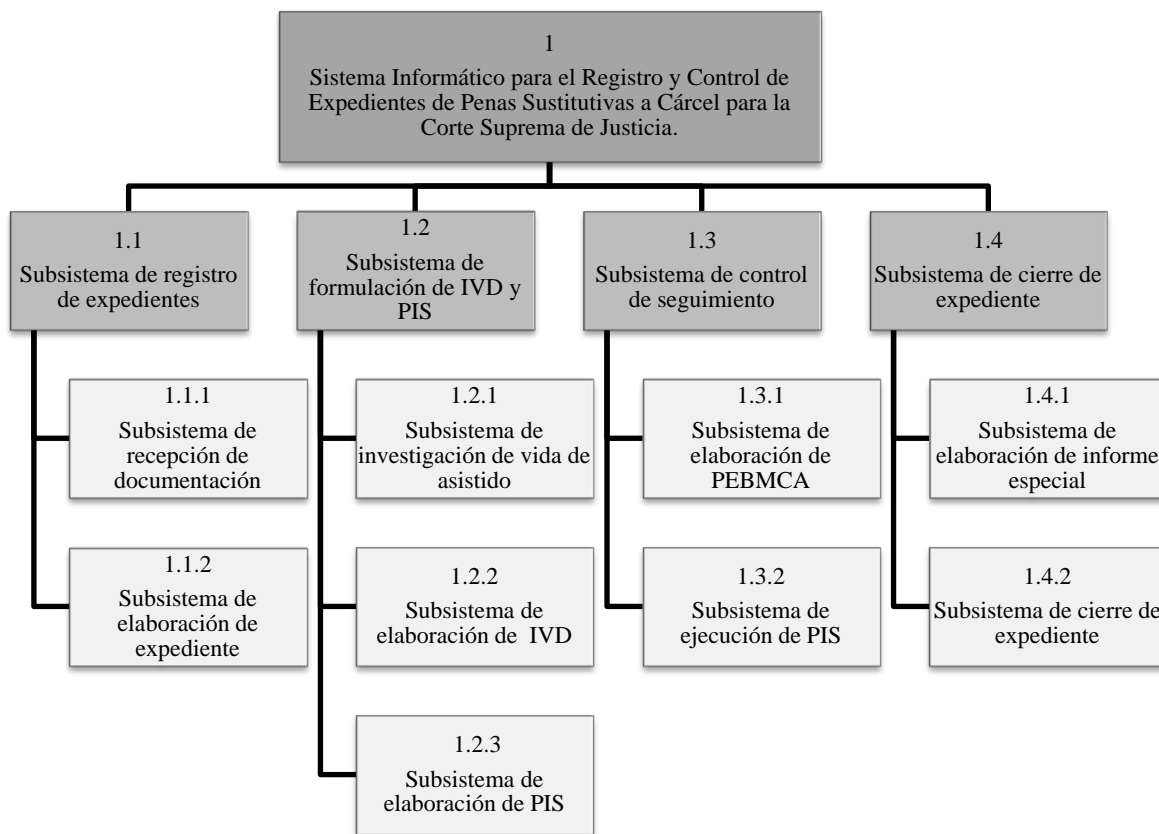
3.1.1. Arquitectura del sistema informático.

3.1.1.1. Diagrama top-down del sistema informático.

“En el modelo **top-down** se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. Cada parte del sistema se refina diseñándolo con mayor detalle posteriormente.”¹⁸

A continuación se muestra el diagrama top-down del sistema informático. El diagrama cuenta con tres niveles. El primer nivel representa el sistema informático en general, el segundo nivel los subsistemas que lo componen y finalmente el tercer nivel contiene los subsistemas que componen los subsistemas del segundo nivel.

Imagen 3.1. Diagrama top-down del sistema informático.



¹⁸ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Top-down_y_Bottom-up>; junio 2011

Tabla 3.1. Descripción de los elementos del diagrama top-down del sistema informático.

Elemento	Descripción
1	<p>Sistema Informático para el Registro y Control de Expedientes de Penas Sustitutivas a Cárcel para la Corte Suprema de Justicia.</p> <p>Es el sistema informático a desarrollar para apoyar al DPLA en las labores de registro y control de expedientes de penas sustitutivas a cárcel. Representa el primer nivel del diagrama top-down.</p>
1.1	<p>Subsistema de registro de expedientes.</p> <p>Subsistema de nivel 2. El objetivo de este subsistema es recibir los casos de penas sustitutivas a cárcel provenientes de los JVPEP, elaborar el expediente y realizar las notificaciones respectivas al juez y a la FGR (Fiscalía General de la Republica).</p>
1.1.1	<p>Subsistema de recepción de documentación.</p> <p>Subsistema de nivel 3. Este subsistema tiene por objetivo recibir la documentación enviada desde los JVPEP con el fin de abrir un nuevo expediente para el control del cumplimiento de una sentencia de pena sustitutiva a cárcel. Si esta documentación se encuentra incompleta, se elabora un oficio razonado y se notifica al JVPEP para que sea complementada.</p>
1.1.2	<p>Subsistema de elaboración de expediente.</p> <p>Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es la apertura de un nuevo expediente o un expediente acumulado de una pena sustitutiva a cárcel impuesta a un asistido.</p>
1.2	<p>Subsistema de formulación de IVD y PIS.</p> <p>Subsistema de nivel 2. El objetivo de este subsistema es elaborar el Informe de Valoración Diagnostica (IVD) que se utiliza para determinar un pronóstico de la incidencia que tendrá sobre el asistido el cumplimiento de la pena impuesta y el Plan Individualizado de Seguimiento (PIS) que indica la estrategia a seguir para cumplir con la pena impuesta a cada asistido.</p>
1.2.1	<p>Subsistema de investigación de vida de asistido.</p> <p>Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es investigar hechos sociales, conductuales y criminológicos antes, durante y después del acontecimiento del delito. Esta investigación se puede llevar a cabo mediante entrevistas con el asistido, con la familia del asistido, observación directa, pruebas de laboratorio, etc.</p>
1.2.2	<p>Subsistema de elaboración de IVD.</p> <p>Subsistema de nivel 3. Este subsistema tiene por objetivo la elaboración de Informe de Valoración Diagnostica (IVD), este informe se utiliza para determinar:</p> <ol style="list-style-type: none"> El proceso de inclusión o exclusión social en el que se encontraba el asistido antes del cometimiento del delito. Repercusiones del proceso penal y la sanción impuesta en su forma de ejecución en la vida del asistido. Las consecuencias prácticas de las reglas de conducta o pena impuesta para la vida del asistido. Un pronóstico de la incidencia del cumplimiento de las reglas de conducta o pena impuestas, en su proceso de respeto hacia la ley. <p>Este subsistema es de suma importancia dentro de la misión y visión del DPLA, ya que permite conocer el impacto que tendrá sobre el asistido la pena privativa de libertad impuesta. Este subsistema depende del subsistema de investigación de vida de asistido.</p>

<p>1.2.3</p>	<p>Subsistema de elaboración de PIS. Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es la elaboración del Plan Individualizado de Seguimiento (PIS) del expediente del asistido. El PIS es la estrategia a seguir con cada uno de los asistidos para la consecución de los objetivos del modelo de cumplimiento de pena definido, conjugando las funciones de control y asistencia según lo amerite el caso, en su oportunidad, intensidad, periodicidad, disponibilidad de recursos propios o de la comunidad y el grado de responsabilidad del asistido; determinando el modelo a aplicar:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. De control. b. De asistencia. c. Combinación de ambos.
<p>1.3</p>	<p>Subsistema de control de seguimiento. Subsistema de nivel 2. El objetivo de este subsistema es llevar a cabo la ejecución del PIS. Además de controlar y documentar el cumplimiento de la pena impuesta al asistido.</p>
<p>1.3.1</p>	<p>Subsistema de elaboración de PEBMCA. Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es la preparación del Programa de ejecución bajo el modelo de control o de asistencia o combinación de ambos (PEBMCA). El PEBMCA es la calendarización de las actividades que debe realizar el asistido a fin de cumplir con la pena sustitutiva a cárcel que se le ha impuesto.</p>
<p>1.3.2</p>	<p>Subsistema de ejecución de PIS. Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es realizar todas las tareas de seguimiento y control necesarias para dar cumplimiento al PEBMCA y al PIS. El cumplimiento de estas actividades se deberá documentar en un informe de seguimiento, que permita notificar al respectivo JVPEP sobre la ejecución del modelo de pena sustitutiva a cárcel que se le ha impuesto al asistido.</p>
<p>1.4</p>	<p>Subsistema de cierre de expediente. Subsistema de nivel 2. El objetivo de este subsistema es dar por finalizado el control de cumplimiento de una pena sustitutiva a cárcel impuesta a un asistido. Además, si el asistido fallece antes de finalizar el cumplimiento de la pena, se debe notificar al JVPEP respectivo mediante un informe especial.</p>
<p>1.4.1</p>	<p>Subsistema de elaboración de informe especial. Subsistema de nivel 3. El objetivo de este subsistema es elaborar un informe especial para el JVPEP. Este informe se elabora en caso de que el asistido fallezca, por lo cual es necesario informar al juzgado lo sucedido, anexando la documentación respectiva.</p>
<p>1.4.2</p>	<p>Subsistema de cierre de expediente. Subsistema de nivel 2. El objetivo de este subsistema es dar por finalizado el cumplimiento de una pena sustitutiva a cárcel impuesta a un asistido. Se elabora un informe de cierre, notificando que el cumplimiento de la pena ha finalizado. Además de este informe, se elabora un auto de cierre, que puede ser técnico o legal. El auto de cierre técnico se elabora en caso de que el asistido haya finalizado la ejecución de la pena o haya fallecido y el JVPEP no envíe en el plazo de 4 meses una resolución judicial o situación jurídica resuelta. El auto de cierre legal se elabora en caso de que el asistido haya finalizado la ejecución de la pena o haya fallecido y el JVPEP envíe resolución judicial o situación jurídica resuelta. Finalmente el DPLA envía expediente de asistido al archivo general de la CSJ.</p>

3.1.1.2. Diagrama arquitectónico.

El diagrama arquitectónico del sistema informático muestra los elementos que lo componen y las interrelaciones que existen entre ellos de manera general.

En la Imagen 3.2. se presenta el diagrama arquitectónico del sistema informático. El diagrama muestra el sistema informático con sus elementos internos y las entidades externas que proporcionan los insumos al sistema (JVPEP) así como las entidades que utilizan la información generada por el sistema informático. Los elementos internos se dividen a su vez en dos grupos:

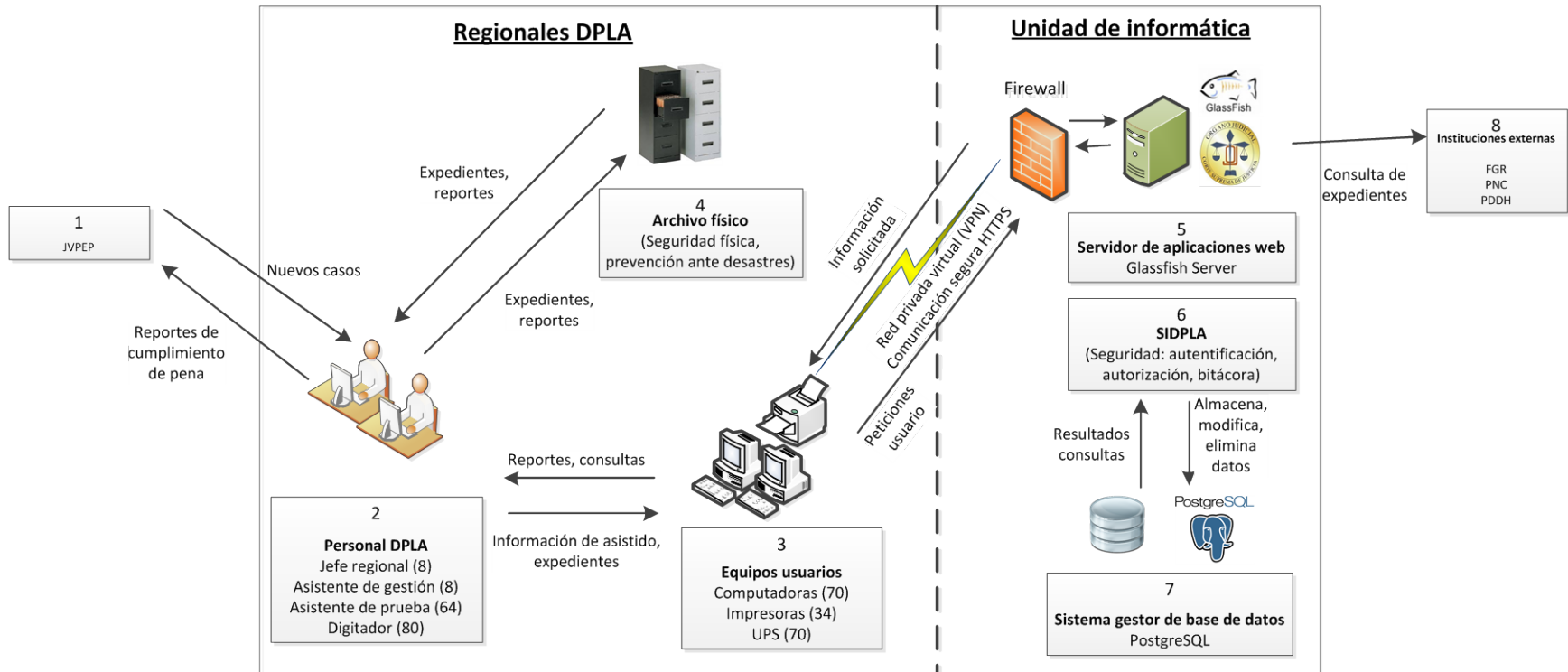
- a. **Regionales DPLA:** son los elementos que se encuentran en cada una de las regionales, aquí es donde se lleva a cabo el control de cumplimiento de penas sustitutivas apoyándose del software del sistema informático.
- b. **Unidad de informática:** ubicada en el edificio de oficinas administrativas y jurídicas de la CSJ. En esta unidad estarán ubicados los servidores de aplicación y el servidor de base de datos del software del sistema informático. Además, contendrá los elementos de seguridad a dicho software: firewall, certificados de seguridad (para comunicación a través de HTTPS¹⁹), antivirus, etc.

Elementos del diagrama.

1. **JVPEP (Juzgado de Vigilancia Penitenciaria y Ejecución de la Pena):** los JVPEP son los encargados de emitir sentencias de penas sustitutivas a cárcel, estos se auxilian del DPLA para controlar la ejecución de la pena, por lo que envían la documentación necesaria para cada caso. Esta documentación consiste en: Oficio de remisión de resolución judicial, Resolución judicial y Dictamen criminológico.
Los JVPEP reciben diversos tipos de informes desde el DPLA, como reportes de cumplimiento de pena, oficios especiales para solicitar complementar datos del expediente de asistido, informes especiales, plan individualizado de seguimiento, informes de cierre, etc.
2. **Personal DPLA:** personal de cada regional del DPLA encargados del control del cumplimiento de penas. El personal DPLA está compuesto por:
 - a. **Jefe regional:** se encarga de coordinar el trabajo de la regional, dar instrucciones para llevar a cabo el control de cumplimiento de pena, aprobar documentos y reportes. Actualmente existen ocho jefes de regional a nivel nacional, uno por cada regional. Ellos utilizan diversos reportes estadísticos para hacer una evaluación del trabajo de los asistentes de prueba y de gestión.
 - b. **Asistente de gestión:** se encarga de abrir expedientes de asistido, coordinar con JVPEP en caso de que existan datos faltantes en el expediente y asignar expediente a un asistente de prueba. Además, el asistente de prueba es el encargado de registrar los datos de los expedientes en el software del sistema informático, la salida de correspondencia y el control de cumplimiento de la pena.

¹⁹ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol_Secure>; junio 2011

Imagen 3.2. Diagrama arquitectónico del sistema informático.



- c. **Asistente de prueba:** es el encargado de llevar el control del cumplimiento de las penas sustitutivas a cárcel. Se auxilia de diversos métodos para realizar dicho control, como entrevistas, observación directa y control de asistencia.
 - d. **Digitador:** apoyan al asistente de gestión en el ingreso de datos en el software del sistema informático. Generalmente son estudiantes universitarios o de bachillerato realizando horas sociales.
- 3. Equipos usuarios:** computadoras que son utilizadas por el personal del DPLA para realizar su trabajo. En total se cuentan con 70 computadoras, 34 impresores y 70 UPS, distribuidos en las 8 regionales del DPLA.
- Debido a la distancia que separa las regionales del DPLA y la sede central de la CSJ, los equipos de las regionales se encuentran interconectados mediante una red privada virtual, la cual permite tener una conexión privada mediante internet por medio de un túnel virtual. Mediante los equipos, el personal del DPLA podrá acceder al software del sistema operativo a través de un navegador web. Para asegurar la correcta comunicación de datos a través de la red se utilizarán certificados digitales, que permiten crear una conexión segura, también llamada HTTPS.
- 4. Archivo físico:** cada regional posee un archivo físico, en el que se almacenan los expedientes de los asistidos, así como toda la documentación asociada a estos expedientes.
- El archivo físico solo tiene acceso el colaborador de oficina, y cuando un asistente de prueba o de gestión necesita un expediente debe hacer una solicitud de préstamo.
- Además, se han establecido algunas medidas de seguridad para resguardar los expedientes contra incendios, fenómenos naturales, accesos no autorizados, etc. Todas estas medidas de seguridad se encuentran especificadas en los requerimientos operativos.
- 5. Servidor de aplicaciones web:** debido a que el software del sistema informático se desarrollará como una aplicación web, será necesario utilizar un servidor de aplicaciones web²⁰.
- El servidor web se encargará de proporcionar el software del sistema informático a través de la red a las computadoras de los usuarios.
- Se utilizará el servidor de aplicaciones Glassfish²¹ versión 3.1, este servidor proporciona un entorno completo para desplegar y dar mantenimiento a aplicaciones web basadas en la tecnología J2EE²² que es el estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales del lenguaje de programación Java.
- El servidor de aplicaciones se instalará en un servidor ubicado al interior de la unidad de informática. Esta unidad será la encargada de administrar el servidor para su correcto funcionamiento.

²⁰ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones>; julio 2011

²¹ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://glassfish.java.net/>>; junio 2011

²² Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE>; julio 2011

Antes de que las peticiones de los usuarios ingresen al servidor, deberán pasar por un firewall²³, el cual se utilizará para bloquear accesos no autorizados al servidor. Actualmente la unidad de informática cuenta con un firewall, por lo que se utilizará este dispositivo.

- 6. SIDPLA:** para apoyar las actividades de control del cumplimiento de penas sustitutivas a cárcel que realiza el DPLA se construirá un software que se denominará SIDPLA. Este software será una aplicación web construida con las siguientes tecnologías:
- a. Modelo de diseño: aplicación web de 3 capas, mejor conocido como Modelo-Vista-Controlador (MVC)²⁴
 - i. Vista (Capa de presentación): es el conjunto de pantallas, reportes y consultas con las que interactuará el usuario del software. También conocida como interfaz de usuario.
 - ii. Controlador: este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.
 - iii. Modelo: esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera.
 - b. Lenguaje de programación: Java²⁵.
 - c. Framework de desarrollo web: Java Server Faces 2.0 (JSF2.0)²⁶.
 - d. Librería de componentes web: Primefaces 3.0²⁷
 - e. Librería para mapeo objeto-relacional (ORM): Java Persistence API 2.0 (JPA2)²⁸.
 - f. Herramienta para generar reportes: JasperReports 4.0.2.²⁹
 - g. Seguridad (autenticación y autorización): Spring Security 3.0.5³⁰

El software contará con medidas de seguridad que permitan bloquear accesos no autorizados a la información almacenada en la base de datos, así como diferentes niveles de acceso que permitan habilitar y deshabilitar opciones del software dependiendo del nivel de acceso concedido a un usuario en específico. Además, el software deberá almacenar un registro de bitácora, que permita llevar el detalle de las actividades que realizan los usuarios dentro del software.

- 7. Sistema gestor de base de datos:** para el almacenamiento y persistencia de la información ingresada mediante el software se utilizará el sistema gestor de base de datos PostgreSQL³¹.

²³ Wikipedia; (Documento web); 2011;

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cortafuegos_%28inform%C3%A1tica%29>; junio 2011

²⁴ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador>; junio 2011

²⁵ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>>; junio 2011

²⁶ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/javaserverfaces-139869.html>>; junio 2011

²⁷ Prime Technology; (Documento web); 2011; <<http://www.primefaces.org/>>; junio 2011

²⁸ Oracle; (Documento web); 2011; <<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/jpa-137156.html>>; junio 2011

²⁹ JasperForge; (Documento web); 2011; <<http://jasperforge.org/index.php?q=project/jasperreports>>; junio 2011

³⁰ VMware Inc.; (Documento web); 2011; <<http://static.springsource.org/spring-security/site/>>; junio 2011

³¹ PostgreSQL; (Documento web); 2011; <<http://www.postgresql.org/>>; junio 2011

Este gestor se utilizará como requerimiento por parte de la unidad de informática, debido a que los técnicos de dicha unidad tienen experiencia previa en éste, además tienen planeado a mediano plazo trasladar todos sus sistemas a PostgreSQL.

- 8. Instituciones externas:** son instituciones externas a la Corte Suprema de Justicia, pero que están vinculadas a la administración de justicia. Estas instituciones son:
- a. Fiscalía General de la Republica.
 - b. Policía Nacional Civil.
 - c. Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos.




Estas instituciones externas tendrán acceso al software del sistema informático, pero únicamente de consulta a algunos reportes específicos.

3.1.2. Modelo de dominio del sistema informático.

“Un modelo de dominio es una representación de las clases conceptuales del mundo real, no de componentes de software. El modelo de dominio se debe concebir como un diccionario visual de abstracciones que será utilizado en fases posteriores y cuya función principal es ayudar a comprender el problema a tratar.”³²

En la Tabla 3.2. se muestra la notación a utilizar en el modelo de dominio.

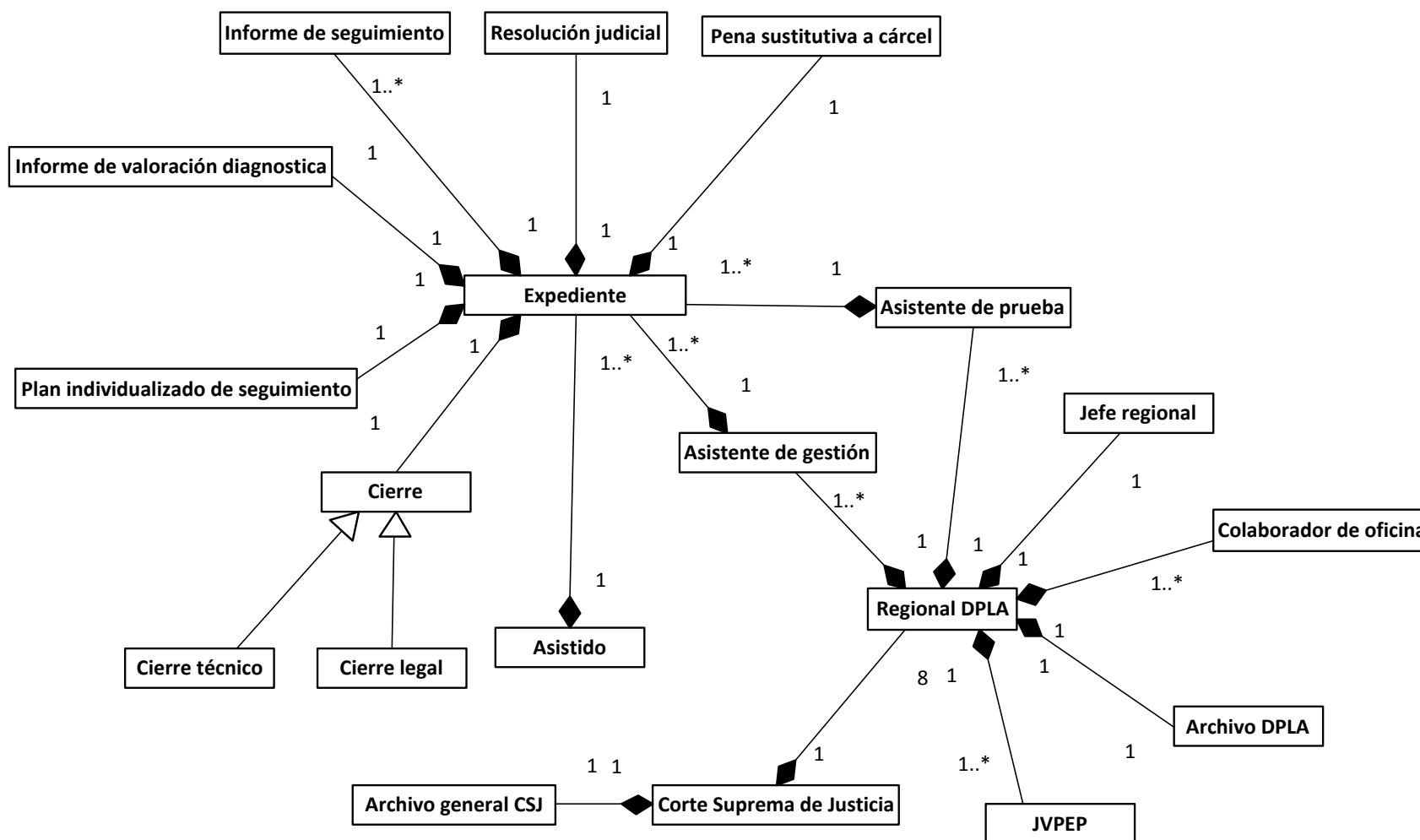
Tabla 3.2. Notación diagrama modelo de dominio.

Símbolo	Descripción
	Clase. Concepto perteneciente al mundo real, que forma parte del sistema informático a desarrollar.
1 	Composición. Representa una asociación de composición. La clase A posee n objetos de la clase B.
	Generalización. Representa una relación de herencia. La clase A es un clase B.

Este diagrama se utiliza para mostrar los elementos que intervienen en el sistema informático; sin embargo, el detalle de cada clase y de las asociaciones identificadas se explicará en más detalle en los casos de uso.

³² Bench Colombia; (Documento web); <<http://bdigital.eafit.edu.co/bdigital/PROYECTO/P005.12CDT629/capitulo6.pdf>>; junio 2011

Imagen 3.3. Modelo de dominio de sistema informático.



3.1.3. Diagramas de casos de uso.

“Un caso de uso es la descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo un proceso.”

Los casos de uso son herramientas para describir el comportamiento del software o de los sistemas. Los casos de uso no describen ninguna funcionalidad interna del sistema, ni explican cómo se implementará; simplemente muestran los pasos que el actor sigue para realizar una tarea.

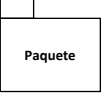

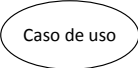
Un actor es toda entidad externa al sistema, que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Estas entidades incluyen a los operadores humanos pero también se incluyen a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, tales como el tiempo.³³

3.1.3.1. Notación a utilizar.

Para la representación de los casos de uso se utilizarán los diagramas de casos de uso y una tabla en la cual se especificará el caso de uso.

En la siguiente tabla se presenta la notación que se utilizará en los diagramas de casos de uso.³⁴

Tabla 3.3. Notación de diagramas de casos de uso.

Figura	Descripción
	<p>Paquete. Representa una agrupación de casos de uso.</p>
	<p>Actor. Los actores representan un tipo de usuario del sistema. Se entiende como usuario cualquier entidad externa que interactúa con el sistema. Puede ser una persona, otro sistema informático, unidades organizativas o empresas.</p>
	<p>Caso de uso. Es una tarea que debe poder llevarse a cabo con el apoyo del sistema que se está desarrollando. Se representan mediante un óvalo. Cada caso de uso debe detallarse, habitualmente, mediante una descripción textual.</p>

Para la especificación de los casos de uso se utilizará el formato presentado en la Tabla 3.3, éste permitirá detallar los actores que intervienen en el caso de uso, la descripción del caso de uso, la secuencia de pasos a seguir, entre otros datos.

³³ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Casos_de_uso>; Junio 2011

³⁴ Wikipedia; (Documento web); 2011; <http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso>; Junio 2011


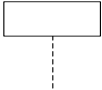


Tabla 3.4. Formato para especificación de casos de uso.

Código	Nombre Caso de uso.
Actores	Listado de actores que intervienen en el caso de uso.
Descripción	Descripción general del caso de uso.
Precondición	Estado requerido para poder iniciar el caso de uso.
Secuencia normal	Secuencia de pasos a realizar en el caso de uso. Se indica el actor y la acción que realiza.
Secuencia alternativa	Listado de pasos a realizar en caso de que ocurra una excepción en la secuencia normal del caso de uso
Post condición	Estado resultante de la realización del caso de uso.

Después de la especificación de los casos de uso, se utilizará la herramienta **diagrama de secuencia** para representar gráficamente la definición del caso de uso. Un diagrama de secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos³⁵.

En la Tabla 3.5. se muestra la notación a utilizar en los diagramas de secuencia.

Tabla 3.5. Notación de diagrama de secuencia.

Figura	Descripción
	Objeto. Objeto o actor
	Línea de vida. Representa la evolución del objeto a lo largo de un determinado periodo.
	Activación. Periodo durante el cual un objeto realiza una acción.
	Mensaje. Es la comunicación entre dos objetos que contiene información y desencadena la ejecución de una acción. Para el objeto receptor, normalmente el mensaje constituye un evento.

3.1.3.2. Diagrama de casos de uso.

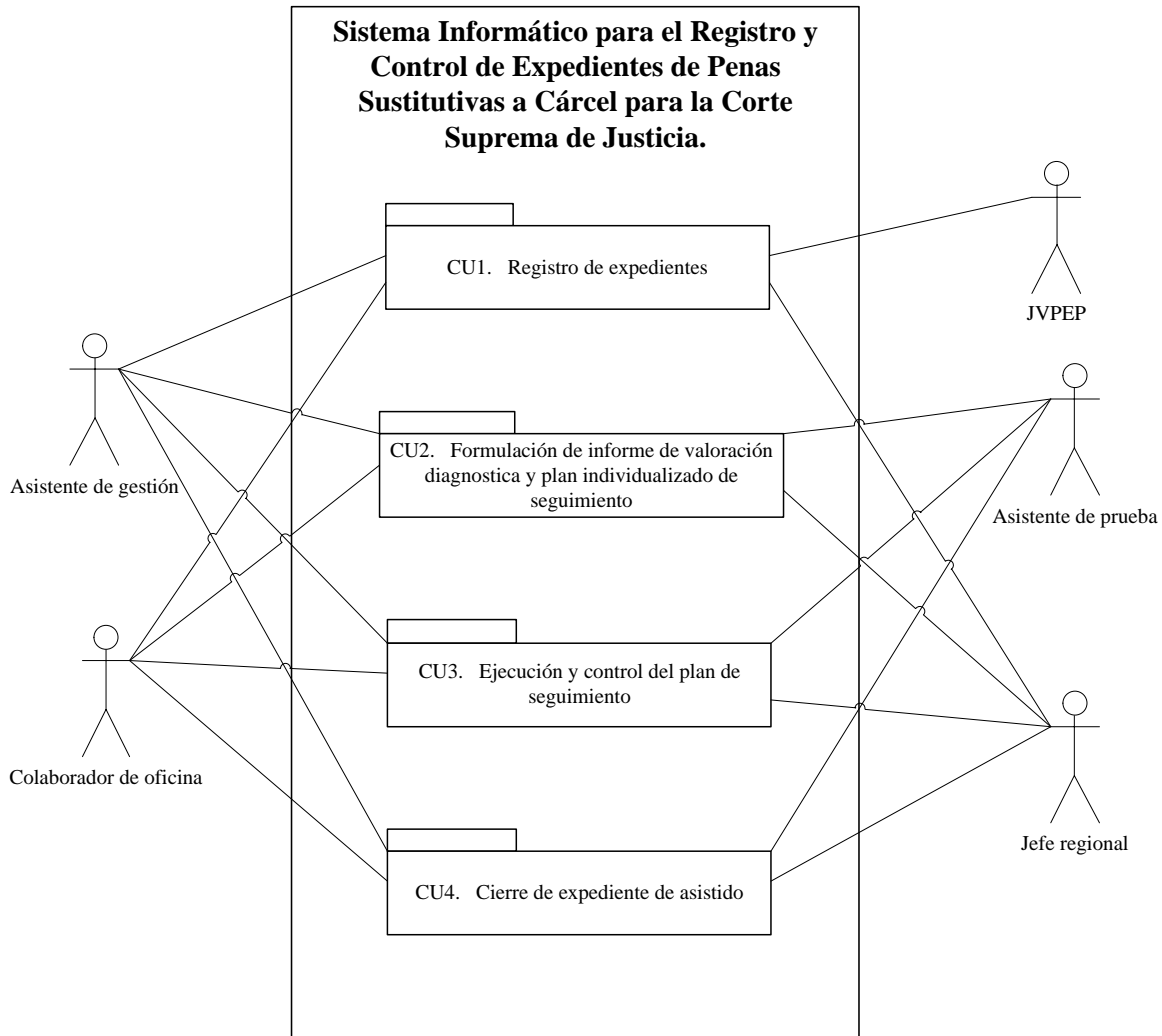
El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) define una notación gráfica para representar casos de uso llamada modelo de casos de uso; sin embargo una notación gráfica puede solo dar una vista general simple de un caso de uso o un conjunto de casos de uso.

³⁵ Jlrvpuma; (Documento web); 2010; <<http://www.slideshare.net/jlrvpuma/diagramas-de-interaccion>>; junio 2011

Paquetes

Los casos de uso para el SIDPLA se dividen en 4 paquetes principales, los cuales se muestran en el siguiente diagrama:

Imagen 3.4. Paquetes del sistema informático.

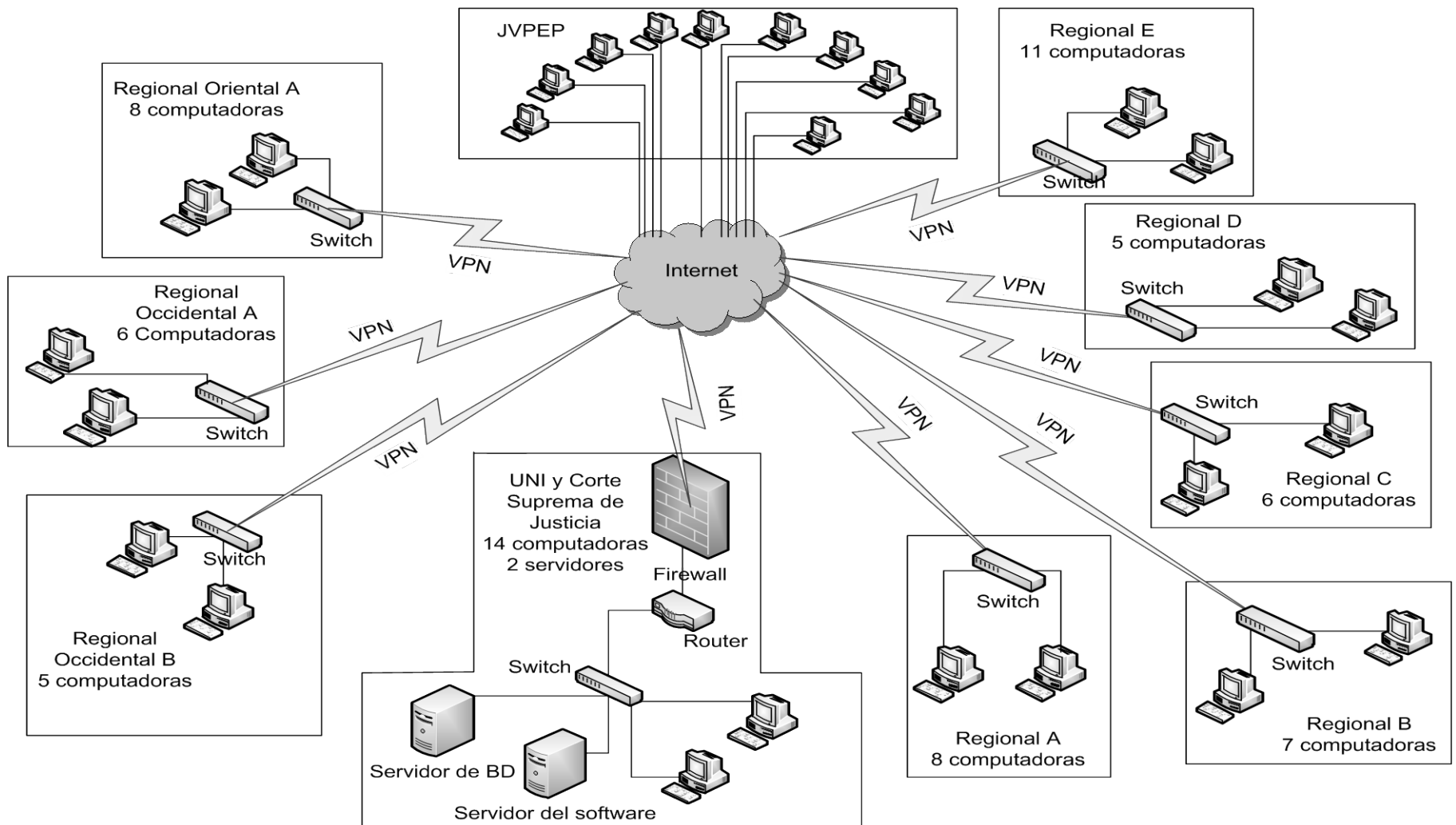


Diagramas de casos de uso.

Consultar diagramas de caso de uso completos en CD adjunto. Anexo C (<d:\documentacion\anexos\Anexo C.pdf>).

3.1.4. Diagrama de red.

Imagen 3.5. Diagrama de red de la Corte Suprema de Justicia.



En la Imagen 3.5. se muestra el diagrama de red, el cual está compuesto por elementos de comunicación como lo son servidores, switch, router, etc.

El diagrama muestra la interconexión que tendrá la CSJ con las regionales y los JVPEP a través de los servidores donde se instalarán la base de datos y el software del sistema informático.

Se enviará la información referente al sistema informático a través de una VPN, el motivo por el cual se utilizará ésta tecnología es debido a la larga distancia que existe entre los servidores y los usuarios. La tecnología VPN es un medio excelente para este tipo de conexión porque utiliza un túnel que se crea en internet para llegar a diferentes puntos del país. La VPN es muy segura ya que nadie puede tener acceso sin que sea autorizado.

Cada regional tendrá una conexión entre la VPN y un switch, el cual se encargará de distribuir la información a cada computadora en las regionales. El número de las computadoras de cada regional se especifica en el diagrama, de la misma manera se interconectarán los equipos de los JVPEP.

Descripción de los elementos del diagrama.

UNI y Corte Suprema de Justicia: la unidad de informática de la Corte Suprema de Justicia estará a cargo del mantenimiento del software. Además, la CSJ tiene los servidores, router y firewall que son componentes muy importantes para la conexión.

Regionales: ubicadas en los diferentes puntos del país, estarán conectadas por medio de la red de la CSJ que está basada en una tecnología VPN. La información llegará a cada regional por medio de los switches que cada una posee y éste distribuirá la información a las computadoras conectadas a él.

El número de computadoras que se poseen en cada regional se muestra en el diagrama, a través de éstas los usuarios ingresarán al software del sistema informático.

JVPEP: los Juzgados de Vigilancia y Ejecución de la Pena están ubicados en distintos puntos del país, estas instituciones tendrán acceso al sistema por medio de la conexión VPN.

Actualmente, algunos de estos juzgados de vigilancia no están conectados a la red interna de la CSJ por motivos de distancia entre los servidores y el costo que implicaría realizar la interconexión entre ellas.

Servidor de BD: tendrá instalada la base de datos del software del sistema informático y distribuirá la información a través de la red a todas las regionales y JVPEP. La base de datos estará ubicada en la UNI de la CSJ.

Servidor de aplicaciones web: tendrá instalado el software del sistema informático y se encargará de servir las páginas web a cada una de las regionales y JVPEP por medio de la VPN. El servidor estará ubicado en la UNI de la CSJ.

Firewall: el corta fuego es la parte del sistema informático o de la red que está diseñado para bloquear accesos no autorizados.

Router: el enrutador es el dispositivo de hardware que permite la interconexión de red de los ordenadores en cada una de las regionales.

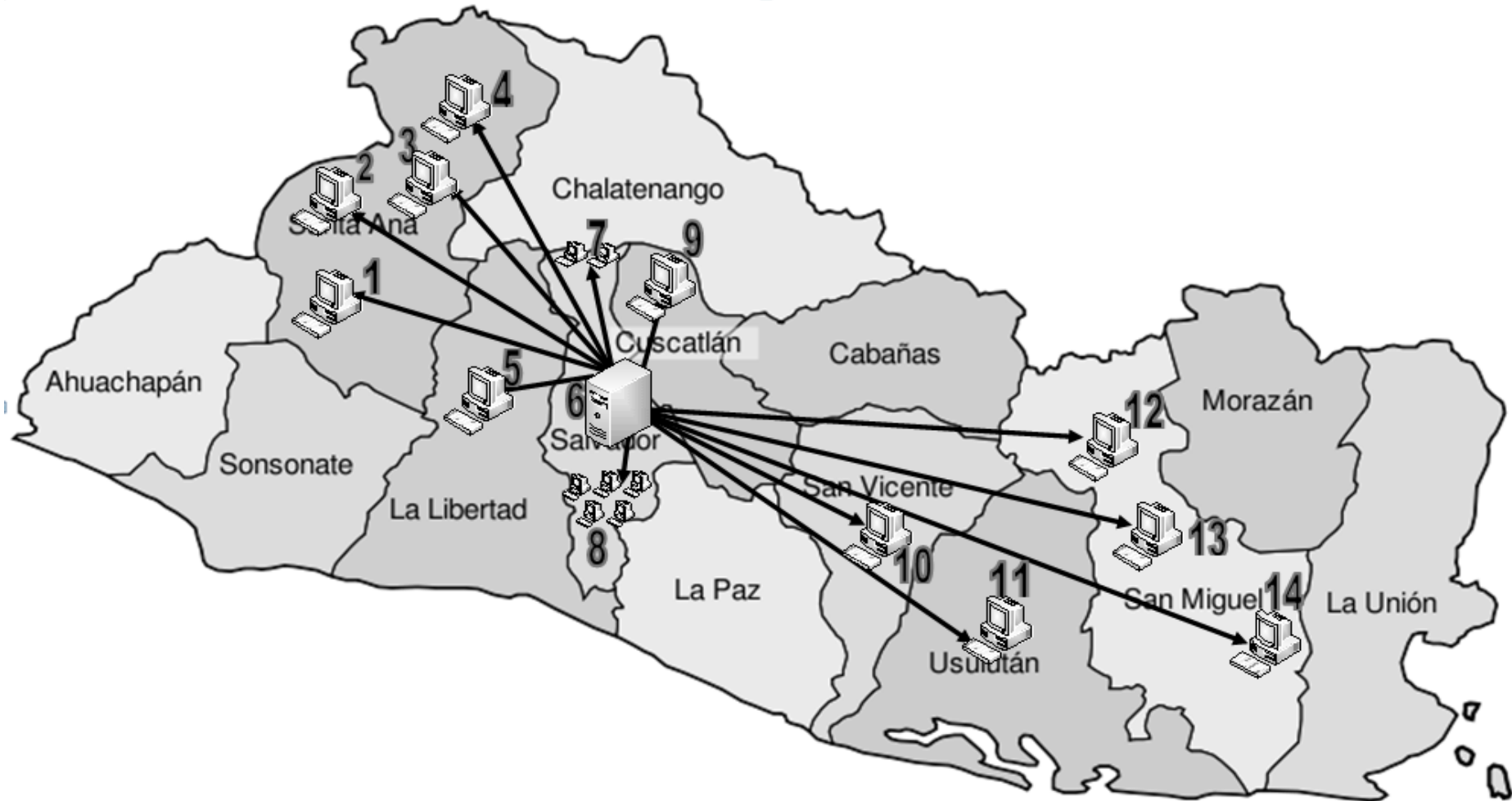
Switch: el conmutador es el dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de las computadoras de cada una de las regionales.

VPN: una red privada virtual es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet.

Internet: es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP.

Computadora: es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil y estarán interconectadas a los servidores por medio de VPN para proporcionar la información a las regionales y a los juzgados de vigilancia.

Imagen 3.6. Mapa de ubicación de regionales del DPLA.



En la Imagen 3.6. se muestra la ubicación de cada regional y JVPEP en el mapa de El Salvador. Este mapa permite tener una mejor idea de los puntos de conexión que se localizan en todo el país, mostrando la distancia que hay entre cada uno de estos elementos con los servidores en los cuales se tendrá instalada la base de datos y el software del sistema informático.

Se puede observar que en el occidente del país se cuenta con varios puntos de conexión, siendo estas las regionales A y B de occidente y 2 juzgados de vigilancia. También se aprecia una concentración de puntos de conexión en el departamento de San Salvador, 5 regionales y 2 juzgados de vigilancia estos últimos ubicados en Cojutepeque departamento de Cuscatlán y en la ciudad de San Vicente en el departamento del mismo nombre.

En la zona oriente del país se ubica la regional oriental A en el departamento de San Miguel incluyendo 2 juzgados de vigilancia en el mismo departamento, y por ultimo un juzgado de vigilancia en el departamento de Usulután.

Tabla 3.6. Descripción de los elementos del mapa.

Número	Nombre	Departamento de ubicación.
1	Regional Occidental A.	Santa Ana.
2	Regional Occidental B.	Santa Ana.
3	JVPEP primero.	Santa Ana.
4	JVPEP segundo.	Santa Ana.
5	JVPEP primero.	La Libertad.
6	Servidores del software y base de datos.	San Salvador.
7	JVPEP primero y segundo.	San Salvador.
8	Regionales A, B, C, D y E	San Salvador.
9	JVPEP primero	Cuscatlán.
10	JVPEP primero	San Vicente.
11	JVPEP primero	Usulután.
12	Regional Oriental A	San Miguel.
13	JVPEP primero	San Miguel.
14	JVPEP segundo	San Miguel.

3.2. Diseño del software.

3.2.1. Estándares de diseño.

3.2.1.1. Estándar de pantallas de entrada.

La aplicación web poseerá la siguiente distribución de elementos.

Imagen 3.7. Plantilla de formulario de entrada.

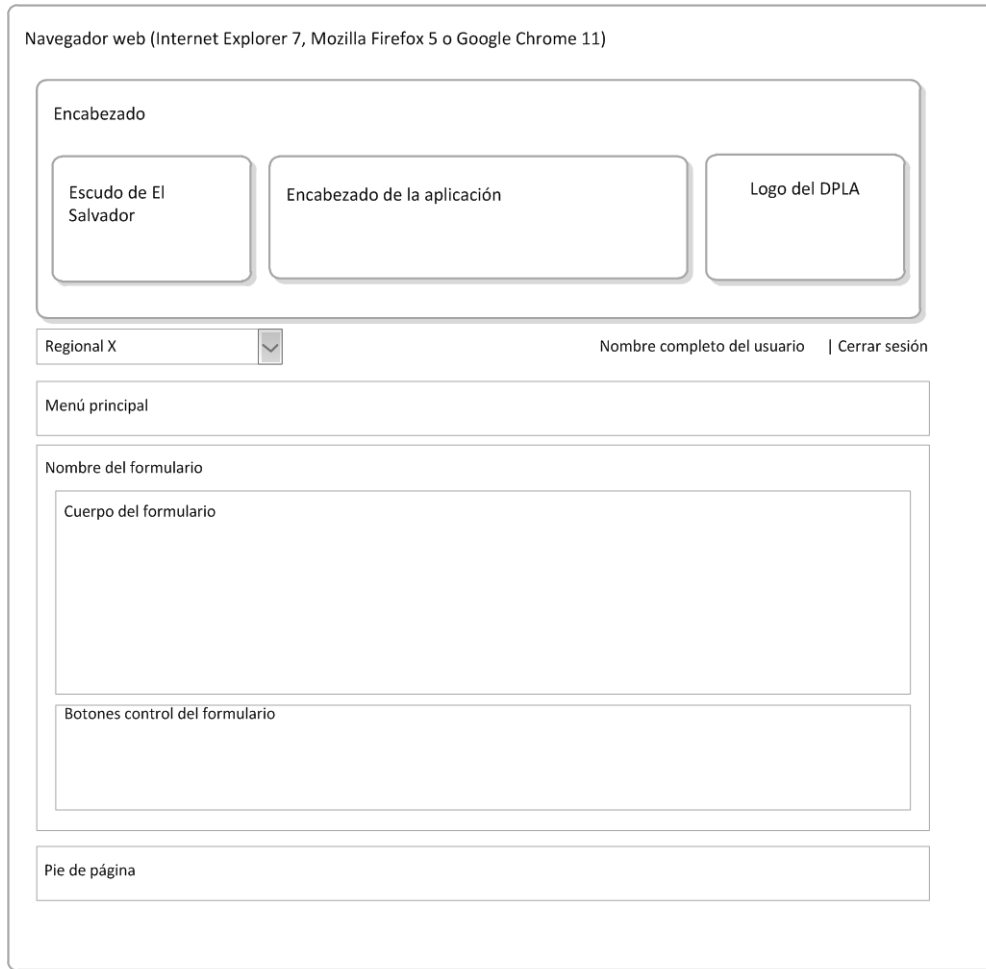
Diagrama de la plantilla de formulario de entrada de la aplicación web, que se ejecuta en navegadores como Internet Explorer 7, Mozilla Firefox 5 o Google Chrome 11. El diseño se divide en varias secciones:

- Encabezado:** Contiene tres elementos: el Escudo de El Salvador, el logo del Corte Suprema de Justicia (Departamento de Prueba y Libertad Asistida) y el Logo del DPLA.
- Barra de navegación:** Incluye un menú desplegable etiquetado como "Regional X" y un enlace para "Nombre completo del usuario | Cerrar sesión".
- Menú principal:** Una barra horizontal que sirve como contenedor para los enlaces de navegación.
- Pantallas de menú:** Una gran área rectangular destinada a mostrar el contenido de las pantallas seleccionadas.
- Pie de página:** Contiene información de contacto: "Oficina de Sistematización y Registro, DPLA (CSJ)", "Teléfonos: 2225-9264 y 2226-2580" y el año "2011".

3.2.1.2. Estándar de formularios de mantenimiento de registros.

Los formularios estarán ubicados por debajo del menú principal y estarán compuestos por 3 elementos: nombre del formulario, cuerpo del formulario y botones de control.

Imagen 3.8. Plantilla de formulario de mantenimiento de registros.



El nombre del formulario mostrará el propósito para ubicar al usuario la operación que puede hacer: crear, modificar o eliminar.

El cuerpo del formulario contendrá los campos para ingreso o modificación de datos. Dichos campos pueden cambiar según el tipo de usuario.

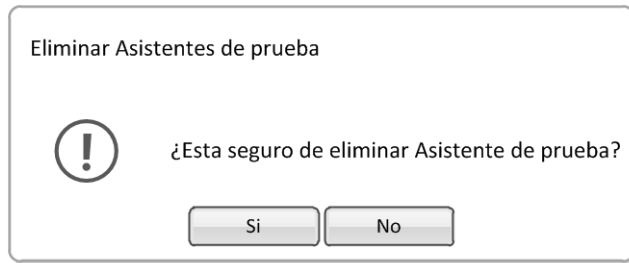
Los botones de control del formulario son de dos tipos: para crear un nuevo registro y para modificar o eliminar un registro. Dependiendo del tipo de usuario se le dará acceso a todos o parte de los botones de control limitando privilegios de modificación, borrado o impresión.

Imagen 3.9. Estándar de botones de control de formularios.



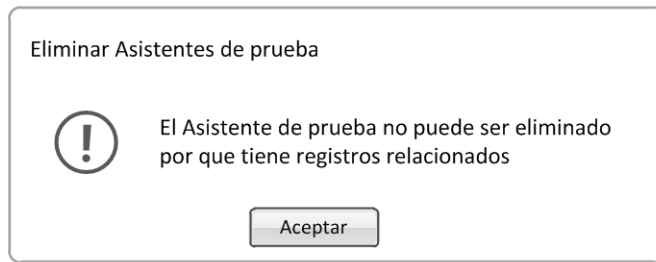
En el caso de eliminación de un registro aparecerá una ventana de confirmación, si el registro no posee otros registros relacionados (Ej.: Un asistente de prueba no posee ningún expediente relacionado).

Imagen 3.10. Mensaje de confirmación para eliminar registro.



Si se desea eliminar un registro que esté relacionado con otros se mostrará una ventana de notificación que informará que el registro no puede ser borrado.

Imagen 3.11. Mensaje de notificación de eliminación de registro.



3.2.1.3. Estándar de salidas impresas.

Para las salidas se definen los siguientes parámetros:

- a. Tamaño página: carta.
- b. Márgenes: 3 cm laterales, 2.5 cm superior e inferior.
- c. Fuente: arial.

Los reportes tendrán un encabezado con las siguientes características:

- a. Escudo de El Salvador.
- b. Logo del DPLA.
- c. Nombre de la institución.
- d. Nombre del departamento.
- e. Nombre del reporte.

El pie de los reportes debe contener:

- a. Fecha y hora de impresión.
- b. Paginación Ej.: Página X de Y.
- c. Dirección del DPLA.
- d. Teléfonos y correo institucional.

Tipos de datos.

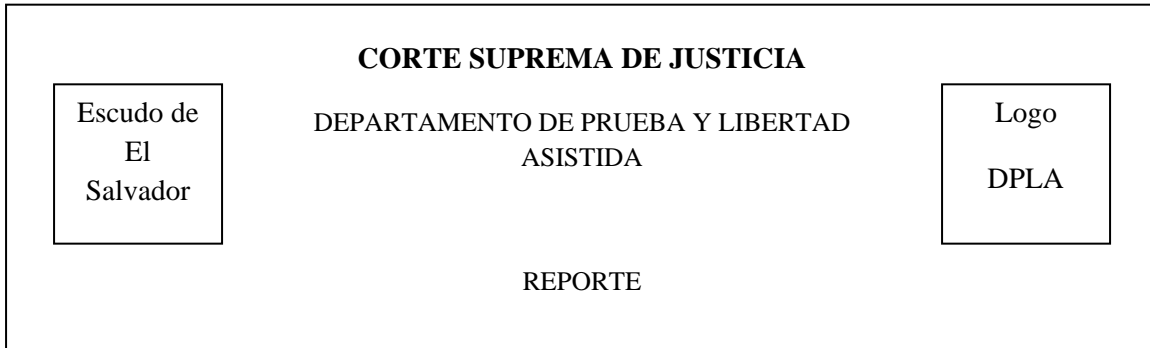
Para la representación de los distintos tipos de dato se utilizará el siguiente estándar:

Tabla 3.7. Estándares de tipos de datos de salida impresas.

Tipo de dato	Representación	Descripción
Numérico	<999>	Para la representación de datos numéricos enteros donde la cantidad de 9's representa la cantidad máxima de dígitos del dato.
	<9-----XX-----9>	Cuando la longitud del dato numérico exceda los cinco dígitos se utilizará este estándar donde XX representa la longitud del dato.
	<999(X)> ó <9-----XX(X)-----9>	Para la representación de datos numéricos de coma flotante donde (X) representa la precisión del dato.
Alfanumérico	<aaa>	Para la representación de datos alfanuméricos donde la cantidad de a's representa la cantidad máxima de dígitos del dato.
	<a-----XX-----a>	Cuando la longitud del dato alfanumérico exceda los cinco dígitos se utilizará este estándar donde XX representa la longitud del dato.

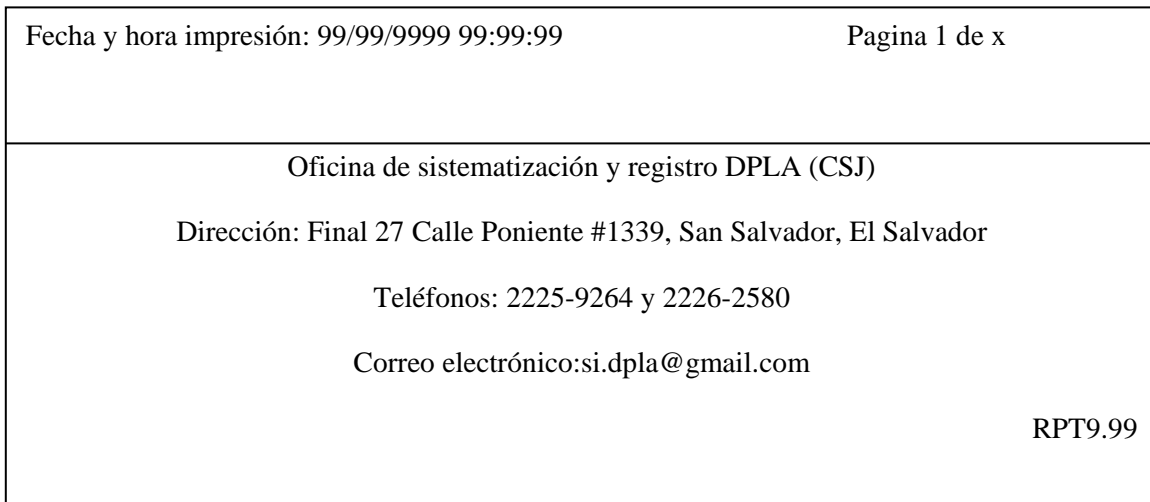
Encabezado.

Imagen 3.12. Encabezado de reporte.



Pie de página.

Imagen 3.13. Pie de página de reporte.



3.2.1.4. Estándares de la base de datos.

Estos estándares especifican las normas a cumplir en el diseño de la base de datos al momento de realizar conexiones, nomenclatura de tablas y procedimientos almacenados.

La siguiente tabla muestra los estándares a cumplir en el diseño de la base de datos:

Tabla 3.8. Estándares de la base de datos.

Correlativo	Nombre del estándar	Descripción del estándar
1	Nombres de las tablas y campos en minúsculas.	Los nombres de las tablas y los campos deben de ser en minúsculas y separados por guion bajo, además de omitir todas las tildes y signos de puntuación.
2	Nombre de las tablas y campos en singular.	Cuando se defina el nombre de la tabla este debe de ser en forma singular.
3	Nombre de columnas diferentes a los nombres de la tabla.	Cuando se defina el nombre de las columnas estas deben de ser diferentes al nombre de la tabla a la que pertenecen.
4	No agregar el tipo de datos en la columna.	Las columnas no debe de tener agregado el tipo de dato.
5	Nombrar un procedimiento que retorna valor	Cuando se nombra un procedimiento que retorna un valor se debe de incluir en el nombre del procedimiento el tipo de dato que devuelve.
6	El nombre de los archivos, carpetas y procedimientos deben estar de acuerdo a su finalidad.	El nombre de los archivos, carpetas y procedimientos debe de ser de acuerdo a la finalidad de cada uno de estos.
7	No utilizar caracteres especiales	Se debe evitar utilizar caracteres especiales tales como “!” o “&”.
8	Especificar el nombre completo de los métodos que son similares.	Para evitar colisión se debe escribir el nombre completo de los métodos que son similares.
9	Herramienta de diseño de la base de datos.	La herramienta que se utiliza para el diseño de la base de datos es MySQL Workbench 5.2.
10	Gestor de base de datos.	El gestor de la base de datos es Postgres 9.0.
11	Tamaño de cadenas de texto.	El tamaño de las cadenas de texto debe de ser múltiplos de 50, excluyendo aquellos datos que tienen una longitud definida.
12	Nombre de las tablas que son catálogos.	Deben de iniciar con la palabra catalogo y contener la descripción como campo en la cual se almacenará el nombre o información del respectivo catálogo.

3.2.1.5. Estándares de documentación.

Los estándares de documentación se dividen en dos categorías:

1. Documentación interna.
2. Documentación externa.

Documentación interna.

La documentación interna se basa en el código fuente el cual se estandarizará con lo siguiente:

- a. La elección de nombres de los identificadores variables y etiquetas con su declaración explícitamente.
- b. La asignación mnemotécnica en el caso de las variables locales y globales.
- c. La localización y composición de los comentarios que se encargarán de describir los procedimientos, clases o métodos.
- d. Cada módulo de programación tendrá su encabezado con el nombre del módulo, fecha de creación y su respectiva descripción.

Documentación externa.

La documentación externa se refiere a toda la información del sistema informático estando constituida por:

a. Manual de usuario.

Este documento es hecho para un mejor entendimiento del sistema por parte de los usuarios, llevándolos a un mejor entendimiento y aprendizaje del sistema informático.

b. Manual de instalación.

Es una guía para la correcta instalación del sistema informático.

c. Manual técnico.

Es un documento creado para el programador se utilizará lenguaje técnico el cual servirá como guía para los futuros programadores que le darán mantenimiento al software del sistema informático.

Los documentos antes mencionados deben cumplir con los siguientes estándares:

Tabla 3.9. Descripción de estándares a cumplir por los documentos.

Elemento.	Descripción.
Papel	Papel bond tamaño carta (8 ½” por 11”)
Márgenes	a. Superior: 2.5 cm. b. Inferior: 2.5 cm. c. Izquierda: 3cm. d. Derecha: 3cm.
Encabezado y pie de página	1.5 cm.
Numeración de página	En la esquina inferior derecha.
Espacio e interlineado	1.15
Tipo de letra	a. Normal: Times New Roman 11, Justificado. b. Título1: Times New Roman 14, negrita, alineado a la izquierda. c. Título2: Times New Roman 13, negrita, alineado a la izquierda. d. Título3: Times New Roman 11, negrita, alineado a la izquierda.

Contenido de los manuales.

El contenido de los manuales debe cumplir los siguientes requisitos para que sean comprensibles y se encuentren debidamente estructurados para el mejor entendimiento a quien va dirigido (usuarios y técnicos).

Requisitos generales de los manuales.



En la siguiente tabla se listan los requisitos generales que deben contener los manuales de forma generalizada.

Tabla 3.10. Requisitos generales de los manuales.

Elemento requerido.	Descripción.
Portada.	Todos los manuales deben contener una portada especificando el nombre, los analistas y la fecha de creación.
Introducción.	Todos los manuales deben de contener una introducción en la cual se describa el contenido del manual de una forma general y breve.
Objetivos generales y específicos.	Los manuales, sin excepción, deben contener los objetivos por los cuales fueron creados.
Contenido del manual.	Todos los manuales deben poseer el contenido correspondiente al usuario al que van dirigidos y servirles como guía.

Formato de la portada de los manuales.

Imagen 3.14. Formato de portada de los manuales.

	<p>ORGANO JUDICIAL CORTE SUPREMA DE JUSTICIA DEPARTAMENTO DE PRUEBA Y LIBERTAD ASISTIDA</p>	
<p>NOMBRE DEL MANUAL.</p>		
<p>Elaborado por:</p>		
<p>Nombre y apellido analista 1</p>		
<p>Nombre y apellido analista 2</p>		
<p>Nombre y apellido analista 3</p>		
<p>Nombre y apellido analista 4</p>		
<p>San Salvador</p>	<p>mes, año</p>	<p>El Salvador C.A</p>

3.2.2. Diagrama de clases.

3.2.2.1. Clases.

A continuación se muestra las clases que componen el software a construir, con sus atributos y métodos. Sin embargo, no se muestran las relaciones ya que se mostrarán posteriormente en el diagrama conceptual.

ArrestoDomiciliar
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -diasArresto : Integer
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

ArrestoFinSemana
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -numeroArrestoAsignado : Integer -numeroArrestoCumplido : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

AsistentePrueba
-idAsistentePrueba : Integer -idRegional : Integer -nombre : String -profesion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Asistido
-tipoDocumento : String -numeroDocumento : String -fechaExpedicionDocumento : Date -lugarExpedicionDocumento : String -nombre : String -apellido : String -conocidoPor : String -sexo : Char -direccion : String -puntoReferencia : String -fechaNacimiento : Date -lugarNacimiento : String -idColonia : Integer -idDepartamento : Integer -idMunicipio : Integer -idEstadoCivil : Integer -idRegional : Integer -idEstudio : Integer -usuario : String -nombrePadres : String -marcaEspecial : String -telefono : String -profesion : String -ocupacionReclusorio : String -religion : String -personaResponsable : String -parentescoResponsable : String -direccionResponsable : String -telefonoResponsable : String -nota : String -incompleto : Boolean -reincidente : Boolean
+guardar() +modificar() +buscar() +generarCodigo()

Beneficio
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -idGrupoFocal : Integer -asisteGrupoFocal : Boolean -notaBeneficio : String -tipoJornada : String -numeroJornadaAsignada : Integer -numeroJornadaCumplida : Integer -lugarCumplimiento : String
+guardar() +modificar() +buscar()

CategoriaEstudio
-idCategoriaEstudio : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

CierreLegal
-idCierreLegal : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Bitacora
-idBitacora : Integer -usuario : String -formulario : String -accion : String -fecha : Date -ip : String
+guardar() +buscar()

CierreTecnico
-idCierreTecnico : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

CategoriaDelito
-idCategoriaDelito : Integer -idRecopilacionLey : Integer -descripcion : String -activo : Boolean
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Colonia
-idColonia : Integer -idRegional : Integer -idDepartamento : Integer -idMunicipio : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Delito
-idDelito : Integer -idCategoriaDelito : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Departamento
-idDepartamento : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Destinatario
-idDestinatario : Integer -idRegional : Integer -destinatario : String -encargadoDestinatario : String
+guardar() +modificar() +buscar()

EstadoCivil
-idEstadoCivil : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Estudio
-idEstudio : Integer -idCategoriaEstudio : Integer -idRegional : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

GrupoFocal
-idGrupoFocal : Integer -idRegional : Integer -idDepartamento : Integer -idMunicipio : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +buscar()

InstitutoJuridico
-idInstitutoJuridico : Integer -idMedidaSustitutiva : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +buscar()

Juzgado
-idJuzgado : Integer -idRegional : Integer -descripcion : String -nombreJuez : String
+guardar() +modificar() +buscar()

LugarInternamiento
-idLugarInternamiento : Integer -idRegional : Integer -descripcion : String

MedidaSustitutiva
-idMedidaSustitutiva : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +buscar()

Municipio
-idDepartamento : Integer -idMunicipio : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +buscar()

NivelAcceso
-idNivelAcceso : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

RecopilacionLey
-idRecopilacionLey : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

Regional
-idRegional : Integer -descripcion : String -letraRegional : Char -jefeRegional : String -telefono : String -direccion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

RecursoInstitucional
-idRecursoInstitucional : Integer -idRegional : Integer -idDepartamento : Integer -idMunicipio : Integer -nombreInstitucion : String -fechaIngreso : Date -fechaContacto : Date -direccion : String -telefono : String -fax : String -email : String -encargado : String -cargo : String -actividad : String -necesidad : String -capacidad : String -requisito : String -compromiso : String -observacion : String -informante : String
+guardar() +modificar() +buscar()

Tipoinforme
-idTipoinforme : Integer -descripcion : String
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

CompetenciaRegional
-idCompetenciaRegional : Integer -idDepartamento : Integer -idRegional : Integer
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

ContenidoInforme
-idContenidoInforme : Integer -numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -idTipoinforme : Integer -numeroOficio : String -fechaOficio : Date -contenidoOficio : String -contenidoInforme : String -aprobado : Boolean -fechaIngreso : Date
+guardar() +modificar() +buscar()

Correspondencia
-correlativo : String -idDestinatario : Integer -idRegional : Integer -usuario : String -numeroExpediente : Integer -idContenidoInforme : Integer -fechaEnvio : String -personaAutorizaEnvio : String -fechaDigitacion : Date -fechaRecibido : Date -notaCorrespondencia : String -fechaProcesamiento : Date
+guardar() +modificar() +buscar()

DetalleDelito
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -idDelito : Integer
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

InstitutoJuridicoRegional
-idInstitutoJuridicoRegional : Integer -idRegional : Integer -idInstitutoJuridico : Integer
+guardar() +modificar() +eliminar() +buscar()

MedidaSeguridad
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -idLugarInternamiento : Integer -personaResponsable : String -notaMedidaSeguridad : String
+guardar() +modificar() +buscar()

Pena
-numeroExpediente : Integer -idRegional : Integer -idRecursoInstitucional : Integer -notaPena : String
+guardar() +modificar() +buscar()

Expediente
-numeroExpediente : Integer
-idRegional : Integer
-numeroOficioResolucion : String
-idAsistido : String
-idInstitutoJuridico : Integer
-idAsistentePrueba : Integer
-idJuzgado : Integer
-idCierreTecnico : Integer
-idCierreLegal : Integer
-juzgadoOrigen : String
-numeroOficioCierreLegal : String
-fechaOficioCierreLegal : Date
-numeroOficioCierreTecnico : Integer
-fechaOficioCierreTecnico : Date
-victima : String
-fechaExpediente : Date
-fechaInicio : Date
-fechaFin : Date
-fechaIngreso : Date
-usuario : String
-notaExpediente : String
-casoEspecial : Boolean
-activo : Boolean
+guardar()
+modificar()
+buscar()
+listadoPorAsistido()
+asignarMedidaSeguridad()
+asignarTrabajoUtilidadPublica()
+asignarArrestoDomiciliario()
+asignarArrestoFinSemana()
+asignarBeneficio()
+asignarDelito()

TrabajoUtilidad
-numeroExpediente : Integer
-idRegional : Integer
-numeroJornadaAsignada : Integer
-numeroJornadaCumplida : Integer
-lunes : Boolean
-martes : Boolean
-miercoles : Boolean
-jueves : Boolean
-viernes : Boolean
-sabado : Boolean
-domingo : Boolean
+guardar()
+modificar()
+buscar()

UsuarioNivelAcceso
-usuario : String
-idNivelAcceso : Integer
+guardar()
+modificar()
+eliminar()
+buscar()

Usuario
-usuario : String
-password : String
-nombreUsuario : String
-idRegional : Integer
+guardar()
+modificar()
+buscar()
+deshabilitar()
+asignarNivelUsuario()

3.2.2.2. Diagramas conceptuales.

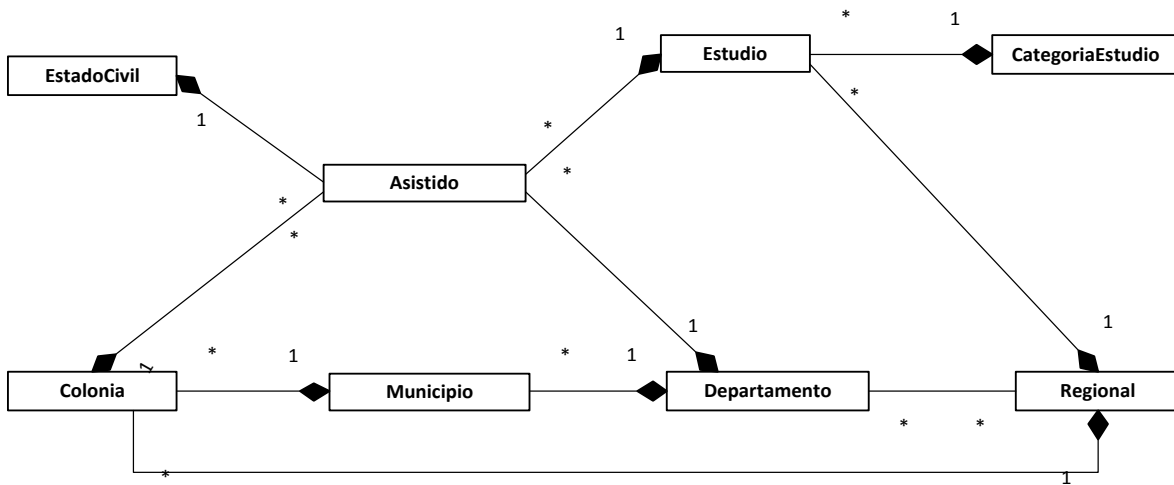
A continuación se presentan los diagramas conceptuales. Estos se utilizan para especificar las relaciones existentes entre las clases presentadas anteriormente.

Los diagramas conceptuales se muestran en 5 subsistemas de acuerdo al objetivo de las mismas.

Datos del asistido.

Este subsistema contiene las clases necesarias para representar los datos personales del asistido. Posee clases complementarias para especificar el estado civil, nivel de estudio, regional, colonia, departamento y municipio de asistido.

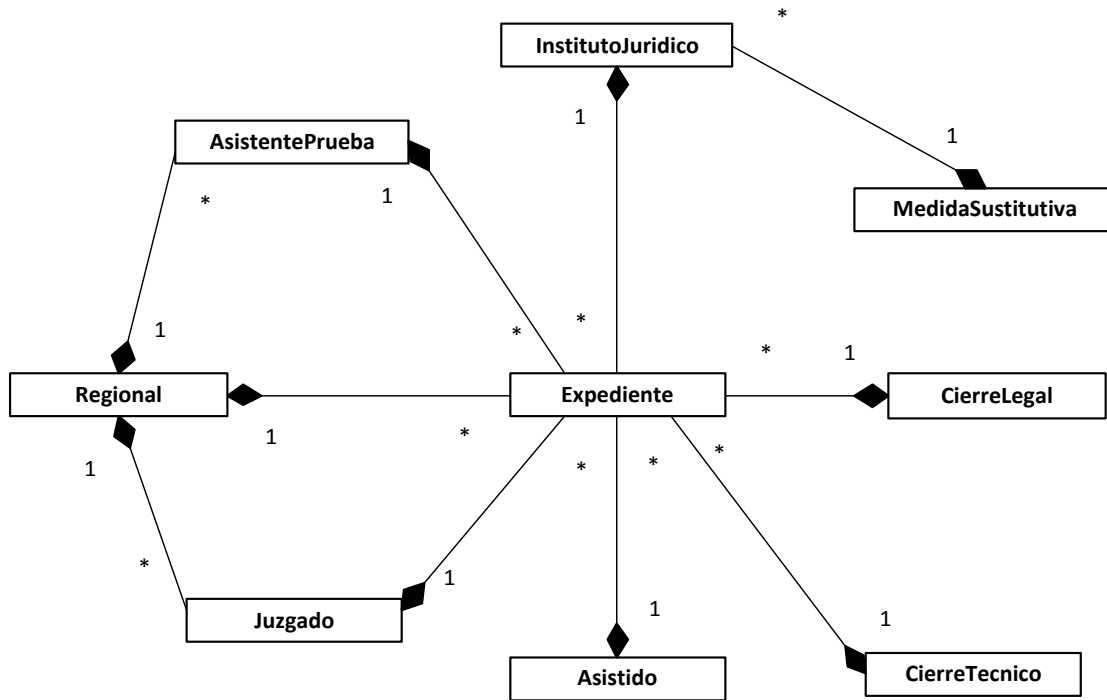
Imagen 3.15. Sub-sistema datos del asistido.



Control de expedientes.

Este subsistema contiene las clases que representan un expediente de asistido. El subsistema tiene clases complementarias al expediente: asistente de prueba asignado al expediente, el instituto jurídico (pena sustitutiva) impuesto, juzgado de origen y si el expediente posee un cierre técnico o cierre legal.

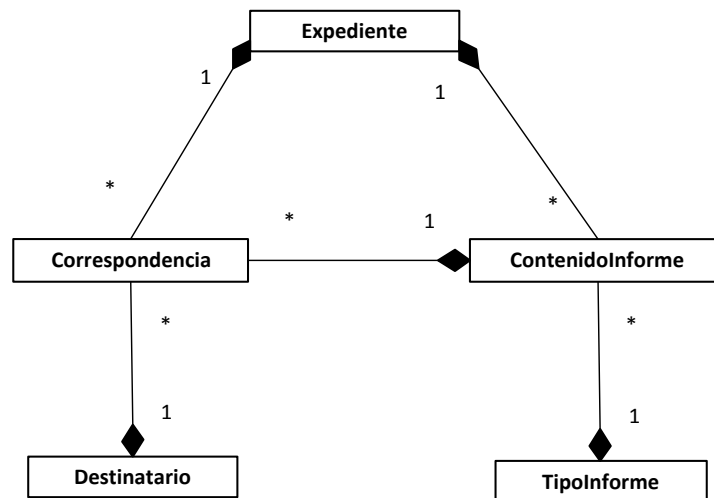
Imagen 3.16. Sub-sistema expediente.



Correspondencia.

Este subsistema se encarga de representar el envío de correspondencia hacia los JVPEP. Además, permitirá almacenar el contenido de los informes enviados y especificar el destinatario al cual se le envía en el informe.

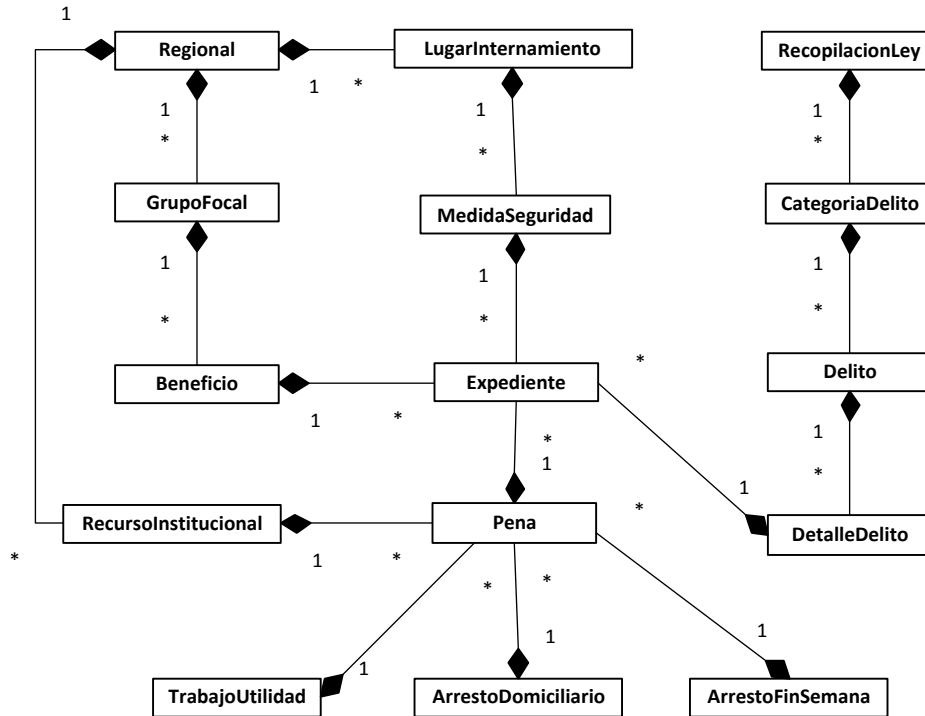
Imagen 3.17. Sub-sistema correspondencia.



Pena sustitutiva a cárcel.

Este subsistema contiene las clases que representan las diferentes penas sustitutivas a cárcel que se controlan en el DPLA. Entre las que se encuentran: beneficios (libertad condicional, libertad condicional anticipada, suspensión condicional del procedimiento), medidas de seguridad (internación, tratamiento médico ambulatorio, vigilancia), trabajo de utilidad pública, arresto domiciliario, arresto de fin de semana. Además, el detalle del delito que cometido por el asistido.

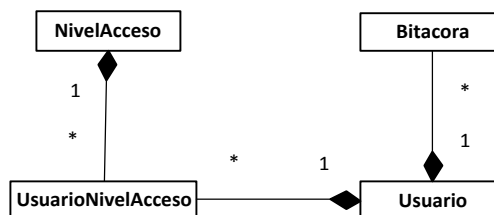
Imagen 3.18. Sub-sistema pena sustitutiva a cárcel.



Control de acceso al software.

Este subsistema se encargará de controlar el acceso al software, mediante la clase Usuario se determina que usuarios tienen acceso al software. Mediante la clase NivelAcceso se determina a cuales opciones del software tiene acceso un usuario. Además, se cuenta con una clase Bitacora con la cual se podrá tener un listado de las actividades que realiza un usuario dentro del software.

Imagen 3.19. Sub-sistema control acceso a software.



3.2.3. Diseño de base de datos.

Consultar diseño de la base de datos en CD adjunto. Anexo D (<d:\documentacion\anexos\Anexo D.pdf>).

3.2.4. Diseño de navegación.

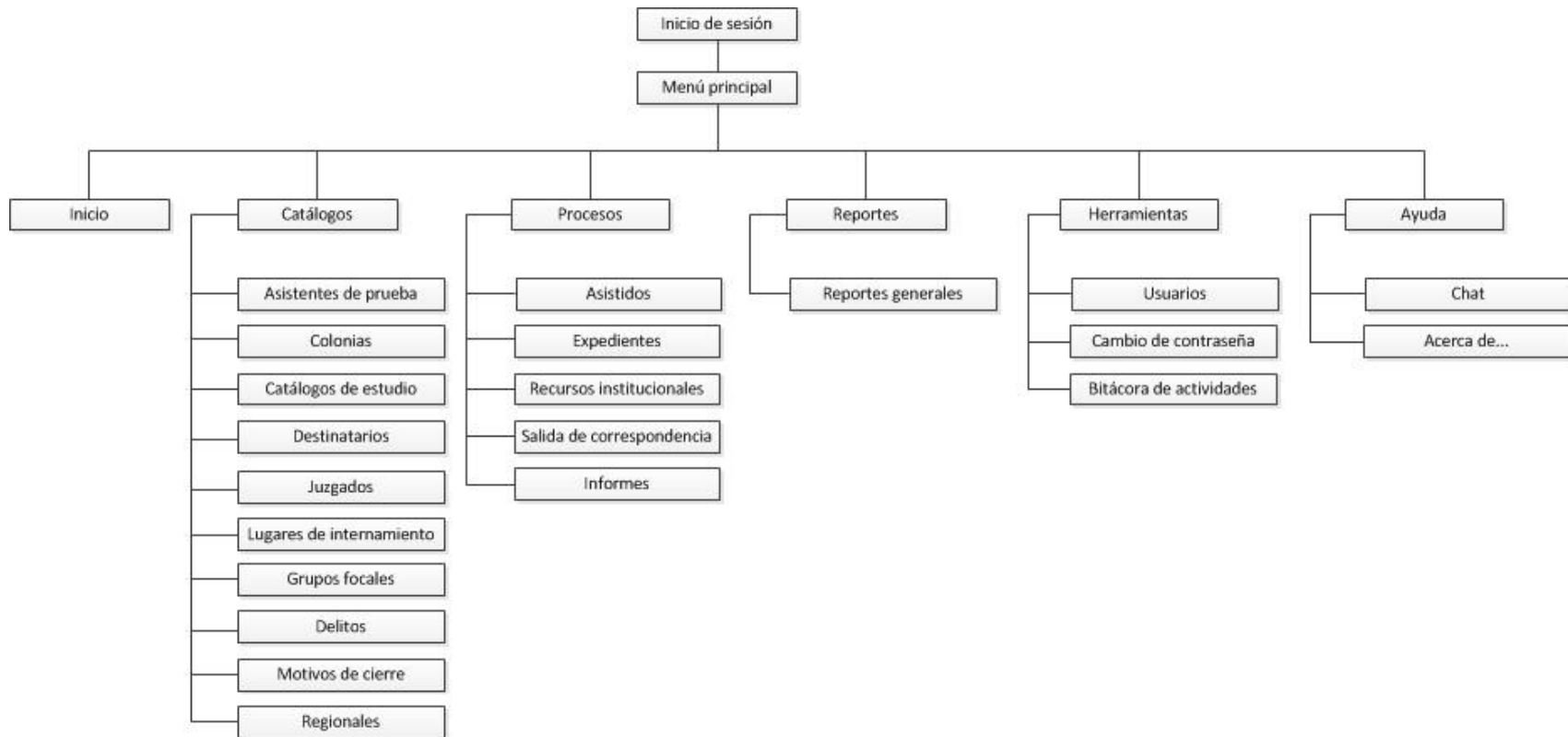
La aplicación web se basará en un menú principal que dará acceso a todas las pantallas de mantenimientos de registros.

El usuario podrá acceder al menú principal luego de haber llenado el formulario de inicio de sesión. Según el tipo de usuario se mostrarán distintos niveles de acceso de los elementos del menú y privilegios que pueden realizar sobre los mantenimientos de los registros.

Para cada elemento de navegación existirán pantallas de mantenimiento de sus registros. En general, aparecerá la pantalla de búsqueda de registros y luego el usuario podrá elegir si filtrar la búsqueda, modificar, eliminar o crear un nuevo registro.

En la Imagen 3.20. se muestra el diagrama de navegación que poseerá el software a construir.

Imagen 3.20. Diagrama de navegación.



CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

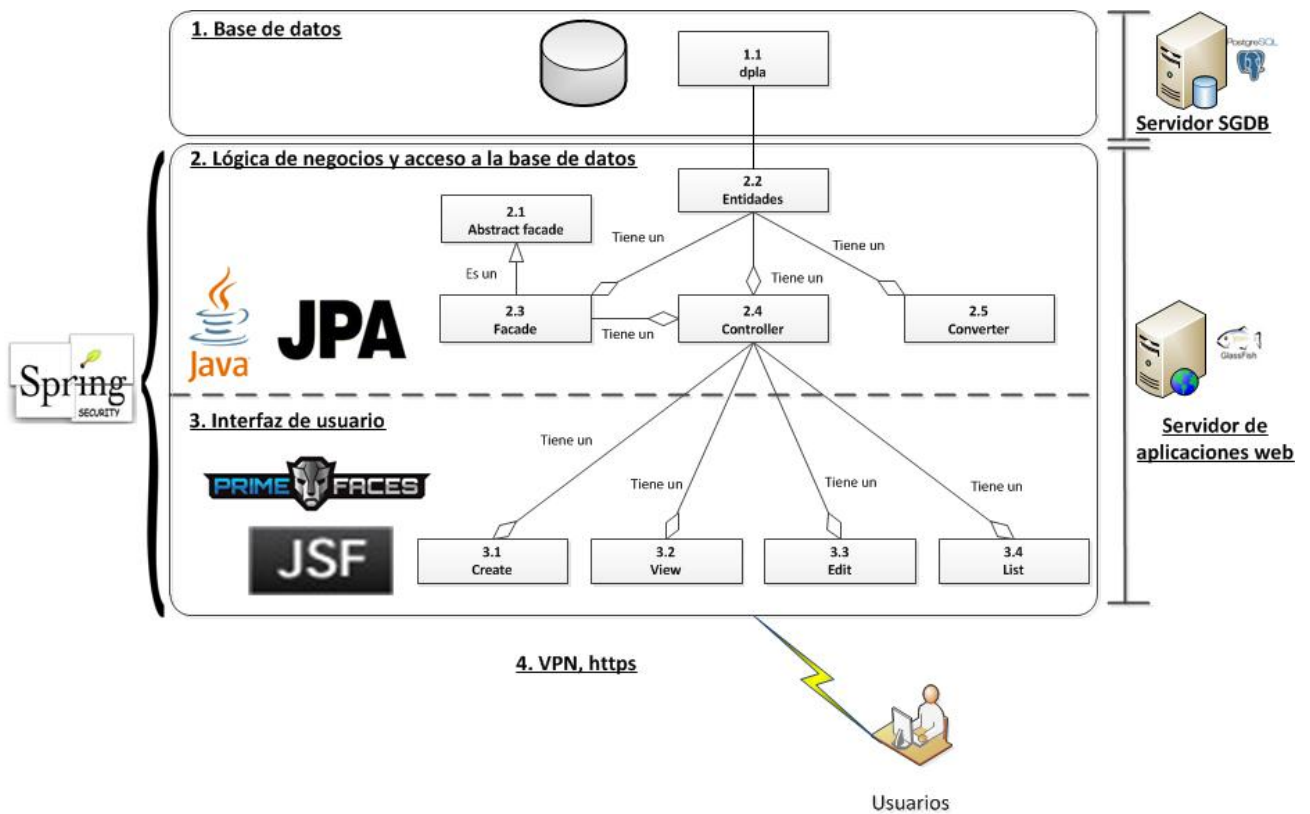
4.1. Diagrama físico de base de datos.

El diagrama de base de datos cuenta con 44 tablas y sus respectivas relaciones. Este diagrama tiene señaladas las llaves primarias, tipos de datos y si contiene valores nulos. Consultar el diagrama físico de la base de datos en CD Adjunto. Anexo G (<d:\documentacion\anexos\Anexo G.pdf>).

4.2. Arquitectura del software.

El software se ha construido bajo la filosofía del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador³⁶, el cual procura dividir el código fuente en tres capas enfocándose en la solución de 3 problemas básicos: ¿Cómo se presenta la interfaz al usuario? ¿Cómo se realizará la lógica del negocio? y ¿Cómo se accede a los datos? A continuación se muestra la Imagen 4.1. que describe la arquitectura del software del sistema informático y las capas en las que se ha separado.

Imagen 4.1. Arquitectura del software.



³⁶ “Modelo-Vista-Controlador”; (Documento web); http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador; octubre 2011

Descripción de los elementos del diagrama:

1. Base de datos.

1.1. dpla: es el nombre de la base de datos alojada en el gestor de bases de datos PostgreSQL. La base de datos está compuesta de 44 tablas con sus respectivas llaves primarias, foráneas y restricciones en general.

2. Lógica de negocios y acceso a la base de datos.

Está compuesta por múltiples clases en el lenguaje de programación Java para la lógica de navegación y que también utilizan el framework JPA para el acceso a la base de datos. Para la seguridad de autenticación y autorización de usuarios se utiliza el framework Spring Security.

2.1. Abstract facade: es una clase que contiene los métodos básicos para operaciones sobre la base de datos: find, findAll, create, edit y destroy. Todas las clases facade por herencia pueden utilizar estos métodos.

2.2. Entidades: por medio de JPA estas clases controlan las bases de datos relacionales como bases de datos orientadas a objetos. Existe una clase Entidad por cada tabla de la base de datos.

2.3. Facade: son clases que contienen las operaciones que se realizan sobre los registros de las tablas de la base de datos (que están representadas en las clases Entidades). Poseen operaciones básicas para crear, modificar, eliminar y buscar registros.

2.4. Controllers: son clases que se encargan del manejo de lógica de navegación y control de las acciones de los usuarios.

2.5. Converters: son clases que transforman un objeto Entidad a un objeto legible por el usuario.

3. Interfaz de usuario.

Para la construcción de la interfaz de usuario se utilizaron los framework JSF y Primefaces. La interfaz de usuario está compuesta por páginas web con extensión .xhtml.

3.1. Create: son páginas web que sirven para el ingreso de registros a cada una de las tablas de la base de datos. Poseen la validación necesaria para garantizar que los datos sean coherentes e íntegros.

3.2. View: son páginas web donde se muestra un registro de una tabla de la base de datos.

3.3. List: son páginas web que muestran el listado de los registros de una tabla de la base de datos. Le permite al usuario buscar y filtrar, de la misma manera permite el acceso a las páginas web para agregar, modificar o eliminar un registro.

3.4. Edit: son las páginas web que permiten modificar un registro en particular.

4. VPN, https: son las formas en las cuales el usuario podrá tener acceso al software vía un navegador web. Las regionales del DPLA podrán acceder por medio de la VPN y los demás usuarios que no tengan acceso a la VPN se conectarán vía internet.

4.2.1. Tecnologías utilizadas.

Un framework³⁷ es un conjunto de código fuente y librerías pre-fabricadas que facilitan el manejo de eventos, plantillas para la administración de sesiones, interfaz de usuario y acceso a gestores de bases de datos. Para la construcción del software del sistema informático se utilizaron los siguientes frameworks:

4.2.1.1. JPA.

Es un framework que facilita el manejo de datos relacionales para software codificado en Java. Proporciona facilidad para el mantenimiento del código cuando se necesita agregar o eliminar columnas a una tabla de base de datos, de la misma manera se necesita poco esfuerzo en el caso que se requiera cambiar de gestores de bases de datos.

4.2.1.2. Spring Security.

Es un framework utilizado para la autenticación y control de acceso de usuarios. Como estándar se debe utilizar en la base de datos tres tablas para garantizar el acceso y autorización de usuarios: users, groups y group_members.

- a. **users:** almacena los nombre usuarios y contraseñas. Las contraseñas se almacenan codificadas dentro del gestor de bases de datos utilizando el algoritmo de cifrado md5.
- b. **groups:** son los nombres de los roles o niveles de acceso que se les asignarán a los usuarios.
- c. **group_members:** es la tabla donde se identifica que usuario pertenece a cada nivel de acceso.

4.2.1.3. Java Server Faces.

Java Server Face (JSF) es un framework que permite trabajar bajo el patrón de MVC (Modelo-Vista-Controlador) logrando separar en 3 capas: de datos (modelo), de lógica de negocios (controlador) y de presentación (vista).

JSF está basado en componentes ubicados en el lado del servidor, para construir aplicaciones web basadas en Java. Utiliza el estándar para la construcción de aplicaciones Web (Java Enterprise Edition). Consta de los siguientes elementos:

- a. Un conjunto de componentes pre-fabricados para la construcción de interfaces de usuario.
- b. Un modelo de programación basada en eventos.
- c. Un modelo de componentes que permiten la reutilización por medio de componentes propietarios.

El software resultado de utilizar JSF presenta comúnmente las siguientes partes:

- a. Conjunto de páginas web donde están distribuidos los componentes.
- b. Conjunto de etiquetas para agregar componentes a las páginas web.

³⁷ Framework; (Documento web); <<http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>>; octubre 2011

- c. Conjunto de clases controladoras que definen propiedades y funciones.
- d. Un archivo descriptor (web.xml).
- e. Opcionalmente un archivo de configuración faces-config.xml

4.2.1.4. Primefaces.

Es una librería de componentes mejorados de interfaz de usuarios basados en los de JSF. Ejemplo: las tablas de datos (Datatable) de Primefaces poseen paginación, ordenamiento y filtrado.

4.2.2. Seguridad del software del sistema informático.

La seguridad del software del sistema informático es un elemento muy importante, ya que es un riesgo si la información es difundida a personas no deseadas.

La información del software del sistema informático esta propensa a diferentes riesgos de seguridad, estos riesgos deben ser contrarrestados con distintas medidas de seguridad las cuales se describen a continuación:

4.2.2.1. Java Persistence API (JPA).

Java Persistence API³⁸, más conocida por sus siglas JPA, es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE. Es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones, utilizado en el software del sistema informático para la seguridad de autenticación y autorización de usuarios. JPA evita ataques de SQL Injection³⁹, este es un método de infiltración de código intruso que se vale de una vulnerabilidad informática presente en una aplicación en el nivel de validación de las entradas para realizar consultas a una base de datos.

4.2.2.2. Java Server Face (JSF).⁴⁰

Es una tecnología para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF ayuda a detener los ataques XSS⁴¹ que son ataques que se pueden realizar en las aplicaciones que presentan información a través de un navegador web, estos ataques se hacen por medio de los datos de entrada no validados al software.

4.2.2.3. Spring Security.

Spring Security⁴² proporciona un mecanismo de seguridad declarativo independiente del entorno donde se despliega la aplicación, brindando una solución completa para los dos requisitos más importantes de seguridad:

³⁸ “Java Persistence API”; (Documento web); <<http://es.wikipedia.org/wiki/JPA>>; octubre 2011

³⁹ “Inyección SQL”; (Documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/SQL_injection>; octubre 2011

⁴⁰ “JavaServer Faces”; (Documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces>; octubre 2011

⁴¹ “Cross Site Scripting”; (Documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Cross-site_scripting>; octubre 2011

⁴² “Spring Security”; (Documento web); <<http://wiki.fluxit.com.ar/display/PUBLIC/Spring+Security>>; octubre 2011

- a. **Autenticación:** asignación de credenciales a los usuarios del software del sistema informático siendo estas el nombre de usuario y contraseña.
- b. **Autorización:** restringir las operaciones de los usuarios dependiendo de su nivel de acceso.

4.2.2.4. Ingreso de URL directo.

El software del sistema informático restringirá el acceso a las páginas que sean ingresadas directamente por la URL y a las cuales el usuario no posee permisos.

4.2.2.5. Algoritmo de Resumen del Mensaje 5 (MD5).⁴³

Es un algoritmo de cifrado de 128 bits, es usado en el software del sistema informático para el cifrado de las contraseñas de usuarios.

4.2.2.6. Acceso restringido a servidor de la base de datos y servidor web.

Se designará a un técnico programador de la UNI de la CSJ para dar mantenimiento a la base de datos y realizar copias de seguridad, igualmente para el servidor web.

4.2.2.7. Virtual Private Network (VPN).

Virtual Private Network, es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet.

A continuación se muestra una tabla resumen donde se muestran las vulnerabilidades de seguridad a las que está expuesta una aplicación web y las medidas tomadas para evitarlas.

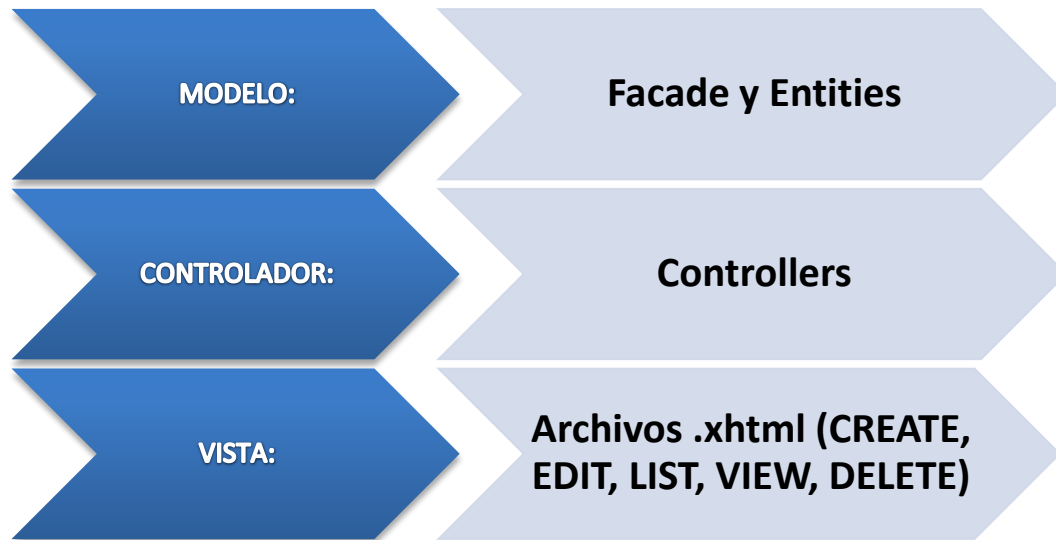
Tabla 4.1. Seguridad del software del sistema informático.

Seguridad	Riesgos de seguridad que soluciona
Java Persistence API (JPA)	SQL inyección.
Java Server Face (JSF)	Ataques XSS.
Spring Security	Violación a la autenticación y autorización.
Restringir acceso directo de URL	Acceso directo de URL.
Acceso restringido a servidor de la base de datos y servidor web	Ingreso de personal no autorizado a los servidores del sistema informático.
Virtual Private Network (VPN)	Acceso de personal no autorizado a la red del sistema informático.

4.2.3. Modelo-Vista-Controlador.

Es un patrón de diseño que permite separar en 3 capas el componente del software. Las capas agrupan elementos del software con distintos fines para facilitar el mantenimiento. A continuación se muestra un esquema de la separación en capas del software del sistema informático.

⁴³ “MD5”; (Documento web); <<http://es.wikipedia.org/wiki/Md5>>; octubre 2011

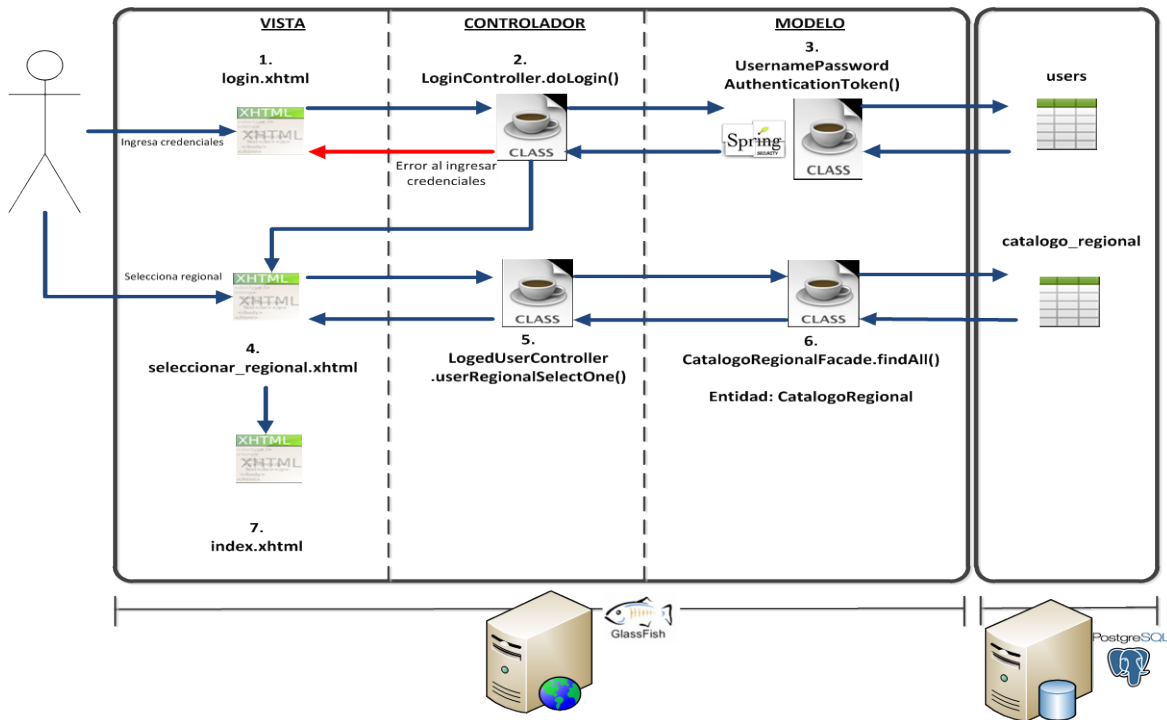
Imagen 4.2. Diagrama de Modelo-Vista-Controlador del software.

- a. **Modelo:** esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En resumen, el modelo se limita a lo relativo de la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- b. **Vista:** esta capa presenta al usuario una interfaz con la cual puede interactuar. Esta capa también posee los archivos que generan los reportes.
- c. **Controlador:** este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y a la vista.

4.2.4. Muestra del código fuente del software del sistema informático.

Con el fin de mostrar el código fuente del software del sistema informático, se presenta a continuación el proceso de inicio de sesión.

Imagen 4.3. Diagrama de flujo del proceso de inicio de sesión.



En la Imagen 4.3. se muestra un ejemplo práctico de como el software autentifica al usuario y lo redirige a la página inicial `index.xhtml`

- 1. login.xhtml:** es una página web que posee el formulario donde se ingresan las credenciales del usuario (nombre y contraseña).
- 2. loginController:** es una clase que maneja el flujo del proceso. Esta clase contiene propiedades y métodos que utilizan el framework Spring Security para autenticar y autorizar al usuario.
- 3. UsernamePasswordAuthenticationToken:** es una clase de Spring Security que verifica de las credenciales con respecto a la tabla `users` que se encuentra en el gestor de la base de datos.
- 4. seleccionar_regional.xhtml:** es una página web que le permite al usuario seleccionar la regional a la que desea ingresar.
- 5. LoggedUserController:** es una clase que contiene los atributos de nombre, tipo de usuario y la regional a la que ha accedido.
- 6. CatalogoRegionalFacade:** posee las funciones básicas de manipulación de registros de la tabla `catalogo_regional` en el gestor de base de datos. `CatalogoRegionalFacade` usa la clase entidad: `CatalogoRegional` para representar las tablas de datos como objetos.
- 7. index.xhtml:** es la página principal del software donde se encuentra el menú principal, la opción de cambiar de regional y cerrar sesión.

A continuación se presenta una extracción de código fuente del software. Específicamente el contenido de la página web: **login.xhtml**.

```
<?xml version='1.0' encoding='iso-8859-1' ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-
transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
  xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html" xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
  xmlns:p="http://primefaces.prime.com.tr/ui">
  <ui:composition
    template="/resources/default_template/templates/default_template_no_secure.xhtml">
    <ui:define name="titulo"> Ingreso al sistema</ui:define>
  <ui:define name="contenido">
    <h:panelGrid columns="3" styleClass="formulario_tabla">
      <h:panelGroup>
        <h:graphicImage name="default_template/images/user.png" />
      </h:panelGroup>
      <h:panelGroup style="max-width: 300px; font-size: 15px; color: #444444;"
        layout="block">
        Registro y control de la poblaci&oacute;n de asistidos que cumplen
        medidas sustitutivas a c&aacute;rcel en El Salvador, 60it acceso a
        la generaci&oacute;n de reportes estad&iacute;sticos.
      </h:panelGroup>
      <h:panelGroup>
        <h:form>
          <p:growl />
          <p:focus />
          <h:panelGrid columns="2" styleClass="formulario_tabla"
            footerClass="formulario_tabla_acciones">
            <f:facet name="header">
              Ingrese su identificador de usuario y su password
            </f:facet>
            <h:outputLabel value="Usuario: "
              style="text-align: right; display: block"/>
            <h:panelGroup>
              <h:graphicImage
                name="default_template/images/login_user.png"
                width="32" />
              <p:inputText id="j_username"
                value="#{loginController.username}"
                required="true"
                requiredMessage="Ingrese nombre de usuario" />
            </h:panelGroup>
            <h:outputLabel value="Password: "
              style="text-align: right; display: block" />
            <h:panelGroup>
              <h:graphicImage
                name="default_template/images/login_pass.png"
                width="32" />
              <p:password id="j_password" feedback="false"
                value="#{loginController.password}"
                required="true"
                requiredMessage="Ingrese contraseña" />
            </h:panelGroup>
            <f:facet name="footer">
              <h:panelGroup layout="block">
                <p:commandButton ajax="false" value="Ingresar"
                  action="#{loginController.doLogin}"
                  process="@all" image="ui-icon-arrowthick-1-e" />
              </h:panelGroup>
            </f:facet>
          </h:panelGrid>
        </ui:define>
    </ui:composition>
  </html>
```

```

        </h:panelGroup>
    </f:facet>
</h:panelGrid>
<p:messages />
</h:form>
</h:panelGroup>
</h:panelGrid>
</ui:define>
</ui:composition>
</html>

```

También, presentamos una clase controlador **LoginController.java** para muestra de la codificación realizada durante la etapa de construcción. Consultar el código fuente completo en CD adjunto (d:\documentacion\codigo_fuente\).

```

Package gob.csj.sidpla.controllers;
import gob.csj.sidpla.controllers.util.JsfUtil;
import java.io.IOException;
import javax.faces.bean.ManagedBean;
import javax.faces.bean.RequestScoped;
import javax.faces.context.ExternalContext;
import javax.faces.context.FacesContext;
import javax.faces.event.ActionEvent;
import javax.servlet.RequestDispatcher;
import javax.servlet.ServletContext;
import javax.servlet.ServletException;
import javax.servlet.ServletRequest;
import javax.servlet.ServletResponse;
import org.primefaces.component.datatable.DataTable;
import org.springframework.security.authentication.AuthenticationManager;
import org.springframework.security.authentication.BadCredentialsException;
import org.springframework.security.authentication.DisabledException;
import org.springframework.security.authentication.LockedException;
import org.springframework.security.authentication.UsernamePasswordAuthenticationToken;
import org.springframework.security.core.Authentication;
import org.springframework.security.core.context.SecurityContextHolder;
import org.springframework.web.context.WebApplicationContext;
import org.springframework.web.context.support.WebApplicationContextUtils;

```

```

@ManagedBean(name="loginController")
@RequestScoped
public class LoginController {

    private String username;
    private String password;

    public String getPassword() {
        return password;
    }
    public void setPassword(String password) {
        this.password = password;
    }
    public String getUsername() {
        return username;
    }
    public void setUsername(String username) {
        this.username = username;
    }

    public String doLogin() throws ServletException, IOException{

```

```

//authentication manager located in Spring config: /WEB-INF/authenticationContext-security.xml
AuthenticationManager authenticationManager =
    (AuthenticationManager) getSpringBean("authenticationManager");
//simple token holder
Authentication authenticationRequestToken = createAuthenticationToken();
//authentication action
try {
    Authentication authenticationResponseToken =
        authenticationManager.authenticate(authenticationRequestToken);
    SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authenticationResponseToken);
    //ok, test if authenticated, if yes reroute
    if (authenticationResponseToken.isAuthenticated()) {
        //lookup authentication success url, or find redirect parameter from login bean
        return "/util/seleccionar_regional.xhtml?faces-redirect=true";
    }
} catch (BadCredentialsException badCredentialsException) {
    JsfUtil.addErrorMessage("Error: Ingrese correctamente su usuario y contraseña.");
} catch (LockedException lockedException) {
    JsfUtil.addErrorMessage("Cuenta bloqueada: Contacte con el administrador del sistema.");
} catch (DisabledException disabledException) {
    JsfUtil.addErrorMessage("Cuenta deshabilitada: Contacte con el administrador del sistema.");
}
return null;
}

public String doLogout() throws ServletException, IOException{
    ExternalContext context = FacesContext.getCurrentInstance().getExternalContext();
    RequestDispatcher dispatcher = ((ServletRequest) context.getRequest())
        .getRequestDispatcher("/j_spring_security_logout");

    dispatcher.forward((ServletRequest) context.getRequest(),
        (ServletResponse) context.getResponse());
    FacesContext.getCurrentInstance().responseComplete();
    return null;
}

public void invalidateSession(ActionEvent event){
    ExternalContext context = FacesContext.getCurrentInstance().getExternalContext();
    context.invalidateSession();
}

private Authentication createAuthenticationToken() {
    UsernamePasswordAuthenticationToken usernamePasswordAuthenticationToken =
        new UsernamePasswordAuthenticationToken(
            getUsername(),
            getPassword()
        );
    return usernamePasswordAuthenticationToken;
}

private Object getSpringBean(String name){
    WebApplicationContext ctx = WebApplicationContextUtils.getRequiredWebApplicationContext(
        (ServletContext) FacesContext.getCurrentInstance().getExternalContext().getContext());
    return ctx.getBean(name);
}
}

```

4.3. Manual técnico.

Para la implementación del proyecto se ha elaborado un manual técnico⁴⁴ que permitirá obtener información detallada sobre las características del software elaborado. El manual cubre las siguientes áreas:

- a. Diagrama lógico de la base de datos.
- b. Diagrama de navegación.
- c. Diagrama de clases.
- d. Manual de migración.

4.3.1. Diagrama lógico de la base de datos.

Para describir el diagrama lógico de la base de datos se ha agrupado las tablas de tal manera que puede asociar por módulos para facilitar la comprensión las relaciones. Cada módulo asocia tablas que sirven para registrar datos de las siguientes entidades:

- a. **Asistidos:** Asocia las tablas de estudios y catálogo de estudios, colonias, tipo de documento y estado civil.
- b. **Expedientes:** Contiene institutos jurídicos, tipo de cierre, juzgados, penas, beneficios o medidas de seguridad.
- c. **Correspondencia:** Permite el registro de destinatarios, elaboración de informes y registro de la correspondencia de los informes elaborados.
- d. **Usuarios y bitácora:** Este módulo almacena los registros de usuarios, niveles de acceso y vistas. También posee la bitácora de acceso que registra todas las acciones de los usuarios.

4.3.2. Diagrama de navegación.

El software posee un estándar de navegación entre las páginas web y ubicación de los botones. Esto facilita al usuario a dirigirse a otra página web intuitivamente. A su vez, también es un beneficio para los usuarios técnicos, dado que, se les permite ubicarse fácilmente en que página web necesitan realizar mantenimientos al software.

4.3.3. Diagrama de clases.

En el diagrama se muestran las clases, asociaciones, herencias, atributos y métodos. La cantidad de clases utilizadas en el funcionamiento del software sobrepasa las 200 clases, por lo que se han agrupado según la entidad de la base de datos a la que pertenecen.

⁴⁴ Consultar el manual técnico en CD Adjunto. Anexo H (<d:\documentacion\anexos\Anexo H.pdf>).

4.3.4. Manual de migración.

El manual de migración contiene las especificaciones para realizar la extracción de los datos ubicados en el sistema gestor de bases de datos SQL SERVER 2003, para transformarlos y cargarlos dentro PostgreSQL 8.4. El manual contiene:

- a. **Tablas de origen y destino de datos:** es un resumen que permite identificar fácilmente los nombres de una o más tablas de origen de datos hacia una o más tablas de destino ubicadas en el nuevo software.
- b. **Origen y destino de cada columna de datos:** es el detalle de cada columna de destino mostrando el origen de los datos en una o varias columnas de las tablas de la base de datos del software antiguo. También se agregó el tipo de datos de las columnas para facilitar la comprensión de las estructuras de datos mostradas.
- c. **Sentencia SQL para la extracción, transformación y carga de cada tabla:** se ha facilitado la sentencia SQL respectiva para extraer y transformar los datos de las tablas antiguas y poder ingresarlos en las tablas nuevas.

CAPITULO V: MANUAL DE INSTALACIÓN

5.1. Instalación de software prerequisite.

Antes de iniciar el proceso de instalación del software del sistema informático se debe instalar en el servidor las siguientes aplicaciones:

- a. Java Development Kit (JDK) 6 o superior.
- b. Servidor de aplicaciones web Glassfish 3.1 o superior.
- c. Gestor de bases de datos PostgreSQL 8.4.

Consultar manual de instalación del software prerequisite detallada en CD adjunto. Anexo I (<d:\documentacion\anexos\Anexo I.pdf>), apartado 1.

5.2. Configuración del servidor de aplicaciones.

Después de la instalación del software prerequisite, es necesario configurar el servidor de aplicaciones Glassfish. Estas configuraciones permitirán una comunicación idónea con la base de datos y preparar el escenario para el correcto despliegue del software del sistema informático

Consultar manual de configuración del servidor de aplicaciones completo en el CD adjunto. Anexo I (<d:\documentacion\anexos\Anexo I.pdf>), apartado 2.

5.3. Despliegue del software del sistema informático en el servidor.

Para desplegar la aplicación en el servidor web, es necesario ingresar a un navegador web y en la barra de direcciones escribir lo siguiente:

Imagen 5.1. Dirección de administración de glassfish.



Al terminar de escribir en la barra de direcciones se cargará la consola de administración de Glassfish 3.1. Como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 5.2. Consola de administración de Glassfish 3.1



En esta pantalla, se debe seleccionar la opción “Aplicaciones” y se cargará la siguiente pantalla:

Imagen 5.3. Selección de la opción Aplicaciones.



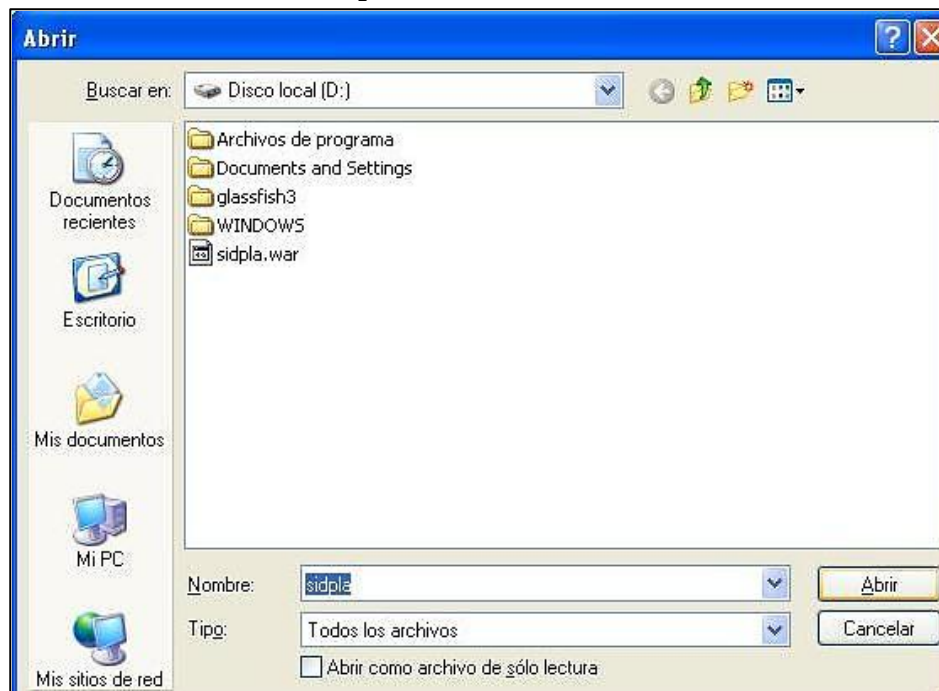
Presionar en el botón “Implementar” y se cargará lo siguiente.

Imagen 5.16. Selección de forma de cargar el archivo de la aplicación.



Para implementar el software se debe seleccionar la opción “Archivo empaquetado que se cargará en el servidor” y presionar el botón “Seleccionar archivo”. Se cargará la siguiente ventana.

Imagen 5.4. Selección de archivo de aplicación.



En esta ventana, se buscará el archivo “sidpla.war”, que en este caso aparece en el directorio raíz. Se debe seleccionar el archivo y presionar en el botón “Abrir”. A continuación se cargarán los datos de la aplicación en el servidor como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 5.5. Pantalla con el archivo de la aplicación cargado.



No es necesario realizar ningún cambio, presionar el botón “Aceptar” y el servidor iniciará el proceso de implementación de la aplicación. Al finalizar, el servidor notificará que el proceso fue correcto y el software del sistema informático estará listo para utilizarse.

CAPITULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

6.1. Alcances.

Al finalizar el plan de implementación se obtendrá lo siguiente:

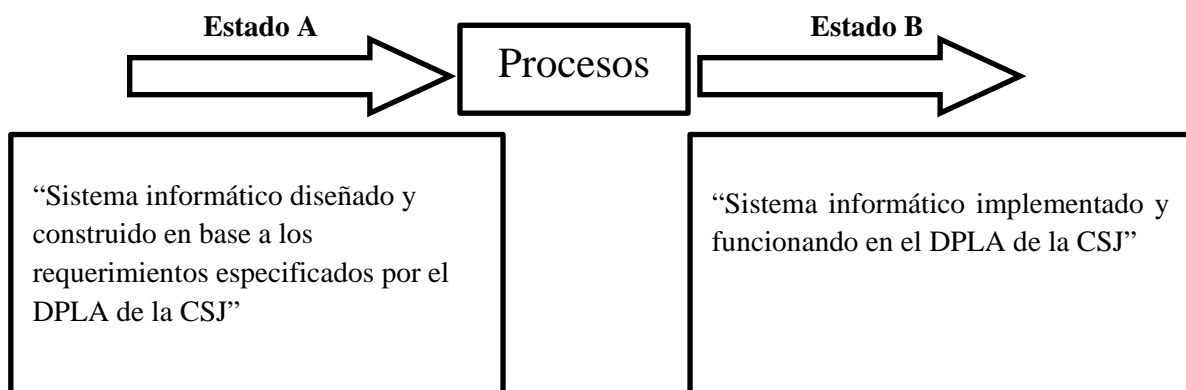
- Un cronograma detallado con todas las actividades de la implementación.
- Un documento que detalla los recursos que se utilizarán en la implementación.
- Un documento que detalla el presupuesto y el tiempo para la implementación de acuerdo a los recursos que se utilizarán.

6.2. Especificación de requerimientos.

- El sistema informático antiguo debe funcionar en paralelo hasta que el sistema informático nuevo sea confiable.
- La migración de datos abarcará todos los datos existentes en la base de datos antigua.
- La migración se debe ejecutar por medio de un proceso de extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés).

6.3. Estrategia de implementación.

Imagen 6.1. Plan de implementación visto como un problema de ingeniería.



Restricciones a considerar para la solución⁴⁵.

- a. El tiempo requerido por el proyecto de implementación debe ser menor o igual a un año.
- b. El presupuesto necesario para la implementación debe ser menor o igual a \$13,500.00

Criterios a considerar para la solución.

- a. **Tiempo de duración de la alternativa de implementación:** con este criterio se determinará cual de las alternativas posee el tiempo indicado o deseado para la implementación.
- b. **Costo de la alternativa de implementación:** se calculará el costo de cada alternativa para seleccionar la implementación con el menor costo.
- c. **Cantidad de recursos:** se determinará la cantidad de recursos que cada alternativa utilizará para la implementación y se seleccionará la más indicada.

Tabla 6.1. Porcentaje de peso para criterios de la solución.⁴⁶

Criterio	Peso
Tiempo de duración de la alternativa de implementación	35%
Costo de la alternativa de implementación	50%
Cantidad de recursos	15%

La implementación del sistema informático se planteó como un problema de ingeniería, a partir de esto se elaboró una estrategia que contiene las siguientes actividades:

Tabla 6.2. Información de precedencias de las actividades de implementación.

Nº	Actividad.	Precedencia
1	Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.	
2	Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	1
3	Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	2
4	Control de avance de la implementación.	3
5	Migración de datos por medio de proceso ETL	3
6	Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.	5
7	Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.	6
8	Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.	6
9	Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.	7
10	Corrección de problemas encontrados.	7
11	Aprobación del sistema informático nuevo.	10
12	Finalizar el período de prueba en paralelo.	11

⁴⁵ El tiempo y el presupuesto necesario para realizar el proyecto de implementación se determinó con el jefe del área de programación de la UNI. Ver Tabla 6.11. Costos estimados de implementación, y Tabla 6.12. Cronograma implementación del sistema informático.

⁴⁶ Los porcentajes de peso se determinaron con la experiencia del equipo de desarrollo y aprobados por el jefe del Departamento de Sistematización y Registro del DPLA.

6.3.1. Descripción de las actividades.

El coordinador del proyecto de implementación será un programador de la UNI. Este programador será el que posea más experiencia desarrollando e implementando proyectos informáticos en la CSJ.

A continuación se muestra una guía de las actividades a realizar en el plan de implementación:

1. Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.

Esta actividad tiene como objetivo que tres técnicos de la UNI tengan el conocimiento de cómo utilizar las tecnologías de la construcción del software del SIDPLA. Una vez capacitados los técnicos de la UNI, podrán realizar actividades de instalación, mantenimiento o corrección del software.

Se requiere que el personal de implementación conozca de las siguientes áreas específicas:

- a. Servidor de aplicaciones web (Glassfish).
- b. Servidor del gestor de base de datos (PostgreSQL).
- c. Lenguaje de programación Java.

Se contratará una consultora externa para las capacitaciones de Glassfish y PostgreSQL. La contratación de la consultora será realizada por medio de una licitación. Se iniciará la respectiva capacitación en el local que proporcione la consultora externa que gane la licitación de la Corte Suprema de Justicia.

2. Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.

En esta actividad los técnicos de la UNI de la Corte Suprema de Justicia se encargarán de instalar el software necesario para el sistema informático en el servidor. La actividad será realizada después de las capacitaciones para los técnicos de la UNI porque se requiere que tengan conocimientos de las herramientas para el funcionamiento del sistema informático.

3. Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de justicia.

En esta actividad los técnicos de la UNI de la CSJ realizarán la instalación e inicialización de la base de datos del sistema informático en el servidor. Esta actividad será realizada después de la capacitación de los técnicos de la UNI porque es necesario que los técnicos estén capacitados para realizar esta actividad.

4. Control de avance de la implementación.

En esta actividad se realizará una reunión cada dos semanas durante todo el proceso de la implementación para mostrar el avance de la implementación del sistema informático. Se reunirán los coordinadores de la implementación con el jefe del DPLA de la CSJ, la Unidad de Auditoría Interna de la CSJ y el coordinador de proyecto de implementación. Las reuniones serán en las oficinas centrales del DPLA.

5. Migración de datos por medio de proceso ETL.

Se realizará la migración de datos de SQL Server a PostgreSQL por medio de un proceso de ETL. Los técnicos estarán capacitados para utilizar la sintaxis de PostgreSQL y guiándose con el manual

de migración⁴⁷ se podrá realizar un ETL. Esta actividad será efectuada después de la instalación e inicialización de la base de datos.

6. Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.

Para instalar SIDPLA el personal de la UNI cargará el archivo sidpla.war en el servidor de aplicaciones web ayudándose con el manual de usuario⁴⁸. Seguidamente se realizarán las respectivas pruebas de conectividad.

7. Capacitación de los usuarios de SIDPLA.

En esta actividad se realizará la capacitación de los usuarios del software del sistema informático. Se dará a conocer el funcionamiento del software tomando en cuenta el ingreso, modificación de datos y generación de reportes por medio del manual de usuario⁴⁹. La persona encargada de brindar estas capacitaciones es el jefe del Departamento de Sistematización y Registro del DPLA, ya que posee experiencia capacitando usuarios del software del sistema informático antiguo.

8. Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.

En esta actividad la Unidad de Auditoría Interna de la CSJ⁵⁰ se encargará de analizar los criterios de confianza determinados por el grupo de trabajo de graduación y los criterios agregados si es que los hubiese. Los criterios determinados por el grupo de trabajo de graduación son los siguientes:

a. Tiempo de operación del sistema informático nuevo.

Se calculará el tiempo que el sistema informático tarda en operaciones específicas y se compararán con el tiempo de las operaciones del sistema informático antiguo. Este criterio será aprobado si el sistema informático nuevo tarda menos tiempo en la operaciones que el antiguo.

b. Igualdad de información generada del sistema informático nuevo y el sistema informático actual.

En este criterio se seleccionarán y generarán reportes de información del sistema informático nuevo y se compararán con su reporte similar en el sistema informático antiguo. El criterio será aprobado si los reportes de ambos sistemas generan la misma información.

Los parámetros tendrán que ser seleccionados con los mismos datos en los reportes de ambos sistemas informáticos.

c. Nivel de interfaz amigable para los usuarios del sistema informático.

Realizar entrevistas a una muestra significativa de todos los usuarios del sistema informático con el objetivo de calificar la interfaz del sistema informático nuevo.

⁴⁷ Consultar el manual técnico en CD Adjunto. Anexo H (<d:\documentacion\anexos\Anexo H.pdf>).

⁴⁸ Consultar el manual de instalación en CD Adjunto. Anexo I (<d:\documentacion\anexos\Anexo I.pdf>).

⁴⁹ Consultar el manual de usuario en CD Adjunto. Anexo J (<d:\documentacion\anexos\Anexo J.pdf>).

⁵⁰ Unidad de Auditoría Interna de la Corte Suprema de Justicia que depende directamente de la Presidencia de la CSJ.

Tabla 6.3. Porcentaje de peso para criterios de confianza.⁵¹

Criterio de confianza	Peso
Tiempo de operación del sistema informático nuevo.	40%
Igualdad de información generada del sistema informático nuevo y el sistema informático actual.	50%
Nivel de interfaz amigable para los usuarios del sistema informático.	10%

9. Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.

En esta actividad se pondrá en funcionamiento el sistema informático SIDPLA simultáneamente con el sistema informático antiguo. Se tendrá los dos sistemas informáticos funcionando en paralelo por un período de tiempo recomendado de 11 semanas por el equipo de trabajo de graduación.

La Unidad de Auditoría Interna de CSJ determinará al final de este período si se ha cumplido con los criterios definidos en la actividad 8.

10. Corrección de problemas encontrados.

En esta actividad se dará el mantenimiento cuando el sistema informático lo necesite. Todo sistema informático siempre está sujeto a cambios por requerimientos nuevos del usuario o errores encontrados. Los encargados del mantenimiento del sistema informático nuevo son los técnicos de a UNI de la CSJ.

11. Aprobación del sistema informático nuevo.

Cumpliendo con todos los criterios definidos en la actividad número 8 el sistema informático nuevo será aprobado por el jefe del DPLA y la Unidad de Auditoría Interna de la CSJ.

12. Finalizar el período de pruebas en paralelo.

Aprobado el sistema informático se detiene la operación en paralelo de los dos sistemas informáticos, dejando únicamente en funcionamiento a SIDPLA.

6.4. Especificación de recursos de implementación.

Se han definido los requerimientos de recursos de implementación separados por recursos técnicos, económicos y operativos.

6.4.1. Recursos técnicos.

Los recursos técnicos se han dividido en tres áreas: hardware, software y recurso humano. A continuación se muestran los elementos de cada área que se requieren para la implementación del SIDPLA.

6.4.1.1. Hardware.

A continuación se detallan las características del servidor en el cual se instalará el software del sistema informático.

⁵¹ Los porcentajes de peso se determinaron con la experiencia del equipo de desarrollo y aprobados por el jefe del Departamento de Sistematización y Registro del DPLA.

Tabla 6.4. Características del servidor de aplicaciones web y base de datos disponible.

Servidor	
Marca	Spark
Procesador	AMD 2.6 GHz
Memoria RAM	8 GB
Disco Duro	70 GB
Sistema Operativo	Solaris 10

Conociendo el hardware existente en la UNI y tomando en cuenta la configuración mínima necesaria para las herramientas que se utilizarán (PostgreSQL 8.4 y GlassFish 3.1), la institución no requiere adquirir equipos nuevos para la instalación de SIDPLA, ya que los mismos satisfacen los requerimientos establecidos para la puesta en funcionamiento del mismo.

También se tienen que tomar en cuenta los equipos que permitirán la interconexión de todos los usuarios con SIDPLA, se cuenta con el siguiente equipo:

Tabla 6.5. Características de computadoras cliente disponibles.

	21 computadoras	49 computadoras
Tipo	Desktop	
Procesador	Pentium 4 core 2 duo	Pentium 3
Memoria RAM	1GB	512MB
Disco duro	80GB	40GB
Sistema Operativo	Windows XP	Windows 2000
Antivirus	NOD32	

El total de las computadoras cliente con las que se cuenta para el acceso a SIDPLA es de 70. Estas computadoras cliente que se encuentran en regionales estarán conectadas por medio de una red VPN.

Asimismo, se cuenta con 70 UPS que permiten la protección de las computadoras cliente. El servidor se encuentra protegido por una planta industrial de energía que abastece a todo el edificio administrativo de la CSJ. También la institución cuenta con impresoras disponibles para la impresión de reportes o informes.

Tabla 6.6. Cuadro resumen de equipos disponibles por regional.

Regional	Computadoras cliente	Impresoras	UPS
Regional central A	11	6	11
Regional central B	7	6	7
Regional central C	10	8	10
Regional central D	12	3	12
Regional central E	11	4	11
Regional oriental	8	3	8
Regional occidental A	6	3	6
Regional occidental B	5	1	5

Equipo que debe ser adquirido:

Para el funcionamiento óptimo de SIDPLA se deben adquirir cámaras web para distribuir las de la siguiente manera:

- a. 8 para todas las regionales.
- b. 4 para los Centros Judiciales.
- c. 1 para el jefe del Departamento de Sistematización y Registro DPLA.

El total es de 13 cámaras web. Este recurso no fue considerado en etapas anteriores ya que es un requerimiento que fue añadido y categorizado como prioridad alta hasta esta etapa del proyecto. Este recurso permitirá añadir una fotografía al expediente del asistido.

Tabla 6.7. Costo de cámaras web.

Cámaras web	Precio ⁵²	Total inversión
13	\$14	\$182

6.4.1.2. Software.

A continuación se detalla el software que será utilizado para la implementación del proyecto en el servidor:

Tabla 6.8. Herramientas de software para el servidor.

Herramienta	Nombre
Sistema operativo	Solaris 10
Servidor de base de datos	PostgreSQL 8.4
Máquina virtual	JDK6
Servidor web	GlassFish 3.1

Además, se debe contar con el siguiente software en las máquinas cliente:

Tabla 6.9. Herramientas de software para las computadoras cliente.

Herramienta	Nombre
Sistema operativo	Windows 2000 o superior
Antivirus	NOD32
Navegador web	Mozilla Firefox 3.6 o superior
Visor de archivos PDF	Foxit Reader 5

En cuanto a las aplicaciones que se necesitan para implementar SIDPLA la institución cuenta con las mismas, las computadoras cliente ya cuentan con las licencias necesarias tanto de Windows

⁵² “Información de precios”; (Documento web);

<http://www.tecnoservice.com.sv/lista/07_OCTUBRE2011.pdf>; octubre 2011

2000 como de Windows XP y del antivirus NOD 32. Las demás herramientas que se listan son de software libre por lo mismo la institución no necesita adquirir ninguna licencia.

También se consideró que si a largo plazo la institución considera migrar sus sistemas a otra plataforma esto no representará problema alguno para el sistema ya que este es considerado multiplataforma.

6.4.1.3. Recurso humano.

La Corte Suprema de Justicia cuenta con una Unidad de Informática (UNI) que apoyará la implementación del SIDPLA para el Departamento de Prueba y Libertad Asistida (DPLA).

Algunos de los conocimientos con los que cuentan los miembros de esta unidad son:

- Experiencia en análisis, diseño y desarrollo de sistemas informáticos.
- Buenas relaciones con los usuarios.
- Conocimientos de Java y PostgreSQL, entre otras herramientas.

Tabla 6.10. Conocimientos técnicos.

Tecnología	Técnico 1	Técnico 2	Técnico 3
Java	✓	✓	✓
HTML	✓	✓	✓
JavaScript	✓	✓	✓
MySQL	✓	✓	✓
PostgreSQL	✓		
Glassfish	✓		
Linux	✓		
Microsoft Windows	✓	✓	✓

Asimismo, se cuenta con 90 digitadores que son estudiantes o personas realizando pasantías. Se considera que cerca del 80% cuenta con experiencia en sistemas de ambiente web por lo cual se determinó que no se tendrá problema alguno para la operación de SIDPLA.

6.4.2. Recursos económicos.

Algunas actividades para la implementación requieren de recursos económicos. En el anteproyecto se realizó la estimación inicial del recurso económico necesario para la implementación, pero en el transcurso del proyecto estos cálculos se han refinado. A continuación se muestran los requerimientos por cada actividad de implementación.

6.4.2.1. Costos estimados de implementación.

La implementación está dividida en doce actividades. A continuación se muestran las estimaciones de costos y sus supuestos:

1. Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.

- a. Costo capacitación Postgres⁵³ = \$1,200 dólares *3 técnicos = \$3,600.00
- b. Costo capacitación Glassfish⁵⁴ = \$2,400 dólares *3 técnicos = \$7,200.00

Total costo de capacitaciones = **\$10,800.00**

2. Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.

La UNI designará tres programadores que actualizarán o instalarán el software necesario en las computadoras clientes y las cámaras necesarias de todas las regionales. Los costos estimados son:

- a. \$15.00 de viáticos y alimentación por cada regional.
- b. 8 regionales del DPLA

Total de viáticos= \$15.00 x 8 regionales	= \$120.00
Cámaras web ⁵⁵ = \$14.00 x 13 Cámaras web	<u>= \$182.00</u>
Total	= \$302.00

3. Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.

No se incurre en gastos debido a que ya se cuenta con:

- a. El gestor de base de datos y el servidor de aplicaciones web son software libre.
- b. La CSJ ya cuenta con servidores, red interna y hardware.
- c. Ya se cuenta con el personal encargado de los servidores

4. Control de avance de la implementación.

Las reuniones para el control de avance de la implementación se realizarán en la sede central del DPLA, ubicada en el palacio judicial de la CSJ. Ya se cuenta con el personal y no se incurre en gastos.

5. Migración de datos por medio de proceso ETL.

La UNI designará a un programador para coordinar la parte técnica de la implementación. El área de programación de la UNI cuenta con dos programadores que podrán dar mantenimiento al software. No se requerirá ninguna contratación extra de personal ni gastos de viáticos.

⁵³ “Introducción a la Administración de PostgreSQL” (Documento web);

<<http://www.enterprisedb.com/store/products/dba-training/01t50000001NyhEAAS>>; abril 2011

⁵⁴ Oracle; “Sun Java System Directory Server EE 7: Maintenance & Operation”; (Documento web);

<http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/db_pages.getCourseDesc?dc=D66437GC10&p_org_id=1001&lang=US>; abril 2011

⁵⁵ Ver Tabla 6.7 Costo de cámaras web.

6. Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.

El coordinador del proyecto de la UNI realizará la instalación del software de SIDPLA en el servidor de web de la UNI y se realizarán pruebas de conectividad. No se incurre en gastos.

7. Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.

Estas capacitaciones estarán a cargo del jefe del Departamento de Sistematización y Registro del DPLA, dicha persona posee experiencia capacitando usuarios. Se estima que los viáticos en los que se incurrirá para la capacitación de los usuarios de todas las regionales es de:

$$\text{Total de viáticos} = \$15.00 \times 8 \text{ regionales} = \mathbf{\$120.00}$$

8. Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.

No se incurren en costos.

9. Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.

El ingreso de los diferentes datos de asistidos y demás información será ingresado de manera simultánea en el software de SIDPLA y en el software actual. Se considera que no habrá costos significativos tomando en cuenta el siguiente supuesto:

La mayoría de usuarios digitadores son estudiantes que realizan sus horas sociales en las regionales. Se cuenta con 90 digitadores⁵⁶, cada uno ingresa un promedio de 10 asistidos y expedientes al mes. Por lo que la carga de trabajo permite duplicar el ingreso de asistidos y expedientes.

10. Corrección de problemas encontrados.

Para esta actividad no se incurrirá en gastos. El coordinador del proyecto de implementación tendrá asignada la tarea de realizar cualquier mantenimiento del software durante el período de prueba en paralelo y monitorear, por medio de consultas de las bases de datos de ambos sistemas, la consistencia de todos los registros.

11. Aprobación del sistema informático nuevo.

No se incurre en costos.

12. Finalizar el período de prueba en paralelo.

No se incurre en costos.

Tabla 6.11. Costos estimados de implementación.

Costos	Monto
(+)Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.	\$10,800.00
(+)Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la CSJ.	\$302.00
(+)Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.	\$120.00
(=)Costo de implementación:	\$11,222.00
(+)Imprevistos 20 %	\$2,244.40
(=)Total de costos para implementación:	\$13,466.40

⁵⁶ Dato obtenido del jefe del Departamento de Sistematización y Registros del DPLA

6.4.3. Recursos operativos.

Para la implementación de este nuevo sistema se cuenta con el apoyo de dos unidades de la CSJ: la UNI y el DPLA.

- a. UNI brindará el personal técnico especializado para la implementación del sistema informático. Esta unidad posee conocimientos en algunas herramientas que se han utilizado para el desarrollo del software del sistema informático, por lo cual se ha considerado en esta propuesta su capacitación en las demás herramientas requeridas, todos estos costos ya se han tomado en cuenta en el costo económico de la implementación. Serán encargados de la migración, instalación y mantenimiento de SIDPLA.
- b. DPLA será la encargada dar las capacitaciones necesarias a los usuarios para la utilización del SIDPLA. El 75% de los usuarios que se capacitarán tiene algún tipo de experiencia utilizando otras aplicaciones similares basadas en este mismo concepto por lo cual se considera que no se tendrá ningún tipo de problema en la capacitación de los mismos, debido a los conocimientos previos que estos poseen.

6.5. Cronograma de actividades de implementación.

El tiempo asignado para la implementación se ha convenido con el jefe de Desarrollo de Sistemas Informáticos de la UNI de la CSJ. La fecha óptima para iniciar la implementación es a partir de la tercera semana de enero de 2012. El criterio principal para elegir esa fecha es que los proyectos del año 2011 ya habrán finalizado. Se estima que en esa fecha estará lista la licitación para la adquisición de las capacitaciones requeridas.

El tiempo determinado para cada actividad se estimó basado en la experiencia en el personal de la UNI y propuestas del grupo de trabajo de graduación utilizando el método Delfi. Se determinó los tiempos optimistas, pesimistas y más probables para cada actividad y luego se calculó el tiempo promedio basado en la curva normal de probabilidad utilizando la fórmula siguiente:

Imagen 6.2. Fórmula para cálculo de tiempo esperado.⁵⁷

$$\text{Tiempo Esperado} = \frac{\text{Tiempo Optimista} + \text{Tiempo Pesimista} + (4 \times \text{Tiempo más probable})}{6}$$

En el cronograma de implementación se presenta la duración en semanas de las actividades. También se muestra las semanas en que inician y finalizan las actividades, tomando en cuenta las precedencias de las mismas.

El tiempo total requerido para el proyecto de implementación es de 27 semanas. La duración de una semana laboral se ha tomado de 5 días. A su vez se asume que las fechas de vacaciones y asuetos son las siguientes: del 2 al 9 de abril, el 1º y 10 de mayo. A continuación se muestra el cronograma de macro actividades y actividades específicas:

⁵⁷ Técnica de revisión y evaluación de programas; (Documento web); <http://es.wikipedia.org/wiki/Tec_de_revision_y_evaluacio_de_programas>; octubre 2001

A continuación se muestran los tiempos estimados para cada actividad del plan de implementación del sistema informático.

Tabla 6.13. Promedio de tiempos asignados a las actividades.

Actividad	Tiempo requerido en semanas			
	Optimista	Tiempo más probable	Pesimista	Esperado
1. Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.	3	4	5	4
2. Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	0.6	1	1.4	1
3. Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	0.6	1	1.4	1
4. Control de avance de la implementación.	19	20	21	20
5. Migración de datos por medio de proceso ETL	3	4	5	4
6. Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.	0.6	1	1.4	1
7. Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.	1	2	3	2
8. Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.	1	2	3	2
9. Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.	10	11	12	11
10. Corrección de problemas encontrados.	10	11	12	11
11. Aprobación del sistema informático nuevo.	0.6	1	1.4	1
12. Finalizar el período de prueba en paralelo.	0.6	1	1.4	1

A continuación se muestran las cantidades mensuales de efectivo que se deben invertir en las actividades.

Tabla 6.14. Flujo de efectivo.

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total por actividad
1. Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	\$10,800.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$10,800.00
2. Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	\$0.00	\$302.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$302.00
3. Control de avance de la implementación.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
4. Migración de datos por medio de proceso ETL	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
5. Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
6. Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
7. Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$120.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$120.00
8. Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
9. Corrección de problemas encontrados.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
10. Aprobación del sistema informático nuevo.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
11. Finalizar el período de prueba en paralelo.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total mensual	\$10,800.00	\$302.00	\$0.00	\$120.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	<u>\$13,466.40</u>

A continuación se muestran los recursos asignados a cada actividad del plan de implementación. Los recursos se dividen en: recursos técnicos, recursos económicos y recursos operativos.

Tabla 6.15. Actividades y los recursos asignados.⁵⁸

Actividad	Recurso		
	Técnico	Económico	Operativo
1. Capacitación de los técnicos de la UNI de la CSJ.		\$10,800.00	Técnicos de la UNI.
2. Instalación del software necesario para el sistema informático en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	Hardware: 70 Computadoras clientes Software: Instalador FireFox 3.6	\$302.00	Técnicos de la UNI
3. Instalación e inicialización del gestor la base de datos en el servidor de la Corte Suprema de Justicia.	Hardware: Servidor web y servidor gestor de base de datos Software: Solaris 10, PostgreSQL 8.4, JDK6, GlassFish	\$0.00	Técnicos de la UNI.
4. Control de avance de la implementación.		\$0.00	Jefe de DPLA y Unidad de Auditoría Interna de la CSJ
5. Migración de datos por medio de proceso ETL	Hardware: Servidor web y servidor gestor de base de datos Software: Solaris 10, PostgreSQL 8.4, JDK6, GlassFish	\$0.00	Técnicos de la UNI.
6. Instalación de SIDPLA en el servidor web de la UNI.	Hardware: Servidor web y servidor gestor de base de datos, cámaras web e impresoras Software: Solaris 10, PostgreSQL 8.4, JDK6, GlassFish	\$0.00	Técnicos de la UNI.
7. Capacitación de los usuarios del sistema informático del DPLA.		\$120.00	Usuarios DPLA.
8. Definición de los criterios de confianza del sistema informático nuevo.		\$0.00	Técnicos de la UNI y usuarios DPLA.
9. Pruebas de los sistemas informáticos actual y SIDPLA en paralelo.		\$0.00	Técnicos de la UNI.
10. Corrección de problemas encontrados.		\$0.00	Técnicos de la UNI.
11. Aprobación del sistema informático nuevo.		\$0.00	Técnicos de la UNI y usuario DPLA.
12. Finalizar el período de prueba en paralelo.		\$0.00	Técnicos de la UNI y usuario DPLA.

⁵⁸ Ver 6.4.2.1. Costos estimados de implementación.

CONCLUSIONES

- a. Por medio del análisis de la situación actual sobre el proceso de registro de expedientes de penas sustitutivas a cárcel del DPLA, se logró determinar los requerimientos necesarios para el desarrollo tanto del sistema informático como de su software que permitieron satisfacer las necesidades de los usuarios del DPLA.
- b. Para el diseño del sistema informático es de vital importancia la identificación y definición clara de los requerimientos permitiendo esto diseñar el sistema informático de acuerdo a las especificaciones brindadas por los usuarios.
- c. La definición de los requerimientos del software y la posterior aprobación de los mismos permite facilitar el diseño y construcción del software de acuerdo a las necesidades y especificaciones que los usuarios han aceptado previamente.
- d. Tanto el sistema informático como su software deben de estar debidamente documentados para facilitar así el entrenamiento y mantenimiento del sistema por los usuarios tanto finales como técnicos, cada uno de los manuales creados va dirigido específicamente a cada uno de estos grupos.
- e. El diseño del plan de implementación es el último paso del proceso creación del sistema informático y software para el DPLA aquí se definen todos los elementos necesarios tanto recurso humano como recursos de equipo y económicos para una implementación y puesta en marcha exitosa del sistema informático.
- f. La creación del presente sistema informático y su software mejorará el registro y mantenimiento de expedientes de penas sustitutivas a cárcel del DPLA permitiendo llevar un mejor control de las penas. Así también, agilizará actividades que actualmente requieren de una gran cantidad de tiempo para realizarse y será una fuente de información precisa y confiable.

BIBLIOGRAFIA

Libros.

- a. García, Carlos Ernesto; “Gerencia Informática”; Informatika S.A. de C.V., sexta edición, San Salvador, 2009.
- b. Krick, Edward V; “Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería”; Limusa, 3° edición, México, D.F., 2005.
- c. Kendall y Kendall; Análisis y diseño de sistemas; Pearson Educacion 6° edición, Mexico, D.F., 2005.

Páginas web.

- a. Postgresql web site; (Documento web); 2011;
<<http://www.postgresql.org/docs/9.0/interactive/install-requirements.html>>; octubre 2011
- b. Oracle web site; (Documento web); 2011;
<<http://www.oracle.com/us/products/middleware/application-server/glassfish-server-system-req-067567.pdf>>; octubre 2011
- c. Java web site; (Documento web); 2011;
<<http://www.java.com/en/download/help/sysreq.xml>>; octubre 2011
- d. Segu-Info Seguridad de la información; (Documento web); 2011; <<http://www.segu-info.com.ar/fisica/seguridadfisica.htm>>; octubre 2011
- e. Wikipedia en inglés; (Documento web); 2011; <<http://en.wikipedia.org/wiki/Backup>>; octubre 2011
- f. Segu-Info Seguridad de la información; (Documento web); 2011; <<http://www.segu-info.com.ar/logica/seguridadlogica.htm>>; octubre 2011
- g. JavaServer Faces; (Documento web); 2011;
<http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces>; octubre 2011
- h. Spring Security; (Documento web);
<<http://wiki.fluxit.com.ar/display/PUBLIC/Spring+Security>>; octubre 2011
- i. “tortoisesvn”; (Documento web); <<http://tortoisesvn.net/about.html>>; octubre 2011