

**ULACIT**  
**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**  
**CON ENFASIS GESTIÓN INFORMÁTICA**

**Estudio del Cambio de plataforma tecnológica y operacional  
de los sistemas de información de la Dirección General de Migración y Extranjería – Oficinas  
Centrales**

**Sustentante: Ing. Allan Araya Alvarado**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE**  
***LICENCIATURA EN INFORMÁTICA***  
***CON ENFASIS EN GESTIÓN INFORMÁTICA***

**San José, Costa Rica**  
**OCTUBRE, 2004**

## Declaración Jurada

Yo Allan Araya Alvarado alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de grado titulada: “Estudio del Cambio de plataforma tecnológica y operacional de los sistemas de información de la Dirección General de Migración y Extranjería – Oficinas Centrales”, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

*Brindada en San José – Costa Rica en el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año dos mil \_\_\_\_\_.*

*Firma del Estudiante:* \_\_\_\_\_.

*Cédula de Identidad:* \_\_\_\_\_.

**ULACIT**  
**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador de la Escuela de Posgrados compuesto por:

**Tutor**

**Lector**

**Presidente del Tribunal**

**Agradecimiento**

Cuando se lleva a cabo la tesis, normalmente se realiza como actividad extralaboral y ello significa menos dedicación y atención a la familia. Por ello, quiero expresarle mi agradecimiento en primer lugar, a mi madre y a mi novia quienes me estimularon siempre a superarme.

Quiero expresar mi agradecimiento en estas líneas a mi tutor de tesis, el Lic. Rodney Herrera, quien

brindó su experiencia, colaboración y asesoría en su desarrollo.

Con la alegría de llegar a la recta final, deseo dejar constancia de mi agradecimiento a todas y cada una de las personas, que de una forma u otra, han ayudado a que esto fuera realidad, sobre todo a Dios, quien me ha permitido llegar hasta donde estoy.

## Tabla de Contenidos

### INTRODUCCIÓN

Formulación del tema de investigación

Problema de Investigación

Justificación

Objetivo General (diagnóstico y solución)

Objetivos Específicos de Diagnóstico

Objetivo Específico de Solución

Alcances

Limitaciones

### MARCO TEÓRICO

#### MARCO METODOLÓGICO

Modelos de Investigación

Sujetos de Investigación

Fuentes de Información

Instrumentos de Investigación

#### ANÁLISIS DE LOS DATOS

Equipo de Trabajo

#### DESCRIPCIÓN DE LA RED (Hardware y Software de Telecomunicaciones)

Topología de Red

Hardware de Telecomunicaciones:

Software de Administración para la Red

Ancho de Banda de la Red

Protocolos utilizados en la LAN

#### DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS CENTRALES (servidores, CPU, Otros)

Servidores

Máquinas Cliente

Otros equipos

#### BASES DE DATOS

#### FACTIBILIDAD ECONÓMICA

#### SITUACIÓN ACTUAL

La Red

Personal del departamento de Informática

Plataforma operativa

Aplicaciones

Migración de datos

#### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE HARDWARE Y/O SOFTWARE

#### PLATAFORMA DE TRABAJO ACTUAL EN LOS DEPARTAMENTOS

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### GENERALES

**HARDWARE**

**SOFTWARE**

**PERSONAL Ó PLANTEL OPERATIVO**

**COMUNICACIÓN**

**FACTOR ECONÓMICO**

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

## Índice de Gráficas

[GRÁFICA N° 1 – Nivel de empleo II Cuatrimestre 2004](#)

[GRÁFICA N° 2 - Personal por Departamento](#)

[GRÁFICA N° 3 - Nivel de Conocimiento en Windows](#)

[GRÁFICA N° 4 - Distribución de Hardware](#)

[GRÁFICA N° 5 - Personal y Hardware](#)

[GRÁFICA N° 6 – Alcance del Proyecto](#)

[GRÁFICA N° 7 - Edad Promedio del área Operativa](#)

[GRÁFICA N° 8 – Conocimiento en Java](#)

[GRÁFICA N° 9 – Ascenso Tecnológico](#)

## **CAPÍTULO I**



# INTRODUCCIÓN

## **Formulación del tema de investigación**

Estudio del cambio de plataforma tecnológica y operacional de los sistemas de información de la Dirección General de Migración y Extranjería – Oficinas Centrales.

## **Problema de Investigación**

¿Cómo puede hacer la Dirección General de Migración y Extranjería – Oficinas Centrales, para lograr que sus sistemas de información trabajen en una plataforma basada en tecnología web?

## **Justificación**

Esta propuesta pretende hacer una investigación de la plataforma actual que hay en la institución y lo que se requeriría, a nivel de hardware, software, comunicación y personal; para lograr que la institución extienda y mejore sus servicios a través de la Internet.

La investigación de estas tecnologías permitirá reforzar los conocimientos en telecomunicaciones y otras áreas que necesariamente van ligadas con el tema de investigación, tales como hardware y software. Por otra parte, se podrá conocer mejor el funcionamiento operacional y tecnológico con el que la institución labora; lo cual es muy importante, ya que de esa manera se podrán aportar más y mejores ideas que favorezcan el desempeño de este organismo.

Desde el punto de vista institucional, Migración y Extranjería se vería beneficiada porque es un proyecto que se encuentra a mediano plazo; y no se cuenta con ningún estudio que indique cuáles serían los requerimientos para su desarrollo. Cuando el proyecto pueda ser desarrollado, ya se contará con un estudio que indique cuáles serían los pasos por seguir para alcanzar su finalidad: “el cambio de plataforma tecnológica y operacional, para que los sistemas de información de la DGME – oficinas centrales, puedan funcionar bajo una tecnología web”.

El cambio de plataforma para la institución es de gran importancia, ya que así podrá brindar un mejor servicio de atención al cliente, por la reducción de filas que el proyecto desencadenaría. A su vez, el servicio se extenderá al poder elevarlo al Internet, logrando con esto que consultas y algunos trámites sencillos puedan ser hechos vía Internet desde la comodidad de la oficina o casa, lo cual beneficiaría mucho, al nacional o extranjero.

La tecnología ha pasado a ser en las organizaciones un punto preponderante a través del cual se controla y brinda seguridad a uno de los activos más importantes de cualquier institución o empresa: **la información**. Por ello, el departamento de Informática de Migración y Extranjería, trata de construir una plataforma lo suficientemente robusta en cuanto a seguridad y lo bastante amigable para llevarla al Internet.

Por ello, la institución debe ir mejorando los servicios que brinda, ya que su función es precisamente la de servir al estado. Si se hace una retrospectiva, hay que mencionar que Migración y Extranjería no contaba con una red para poder comunicarse con las demás regionales del país. La información se imprimía y se mandaba a las regionales en unos libros llamados: “*Libros Negros*”. Hoy se cuenta con una red de información con todas las regionales de la institución conectadas, lo cual mejora el uso y acceso de la información. Para el futuro se tiene en la mesa de propuestas, extender los servicios al Internet. Todo esto es siempre en función de un mejor servicio al cliente; que en este caso son los nacionales y extranjeros.

Instituciones como el O.I.J, la Corte Suprema de Justicia y las regionales de La Dirección General de Migración y Extranjería del país pueden verse beneficiadas, ya que podrían acceder la información que desean desde el ciberespacio. Es muy posible que haya otras instituciones que se vean beneficiadas; pero todo depende del acceso que tengan a los datos de Migración y Extranjería.

### **Objetivo General (diagnóstico y solución)**

Definir la plataforma tecnológica y operacional de los sistemas de información de las oficinas centrales de la DGME y proponer los ajustes necesarios para una plataforma basada en tecnología web.

### **Objetivos Específicos de Diagnóstico**

1. Identificar el hardware con que cuenta la institución.
2. Adquirir información sobre el software con el que se cuenta en oficinas centrales.
3. Conocer la comunicación en la red de las oficinas centrales de la DGME.
4. Describir el plantel operacional que hay en la DGME.
5. Investigar TI para el desarrollo de sistemas en Web.
6. Determinar la Factibilidad Económica del proyecto.

### **Objetivo Específico de Solución**

Sugerir los cambios necesarios en la plataforma actual a una basada en tecnología web, para las oficinas centrales de la DGME.

**Nota: Los objetivos específicos van orientados a un nivel de las oficinas centrales de la DGME**

### **Alcances**

El estudio va a realizarse para las oficinas centrales únicamente. No involucra oficinas regionales de la institución.

Se trata de un estudio en el que se va a estimar todo lo necesario para un ajuste de plataforma tecnológica y operacional.

El estudio comprenderá los sistemas referentes al área de servicios de la institución. Esto quiere decir que las aplicaciones que ingresarán al estudio serán Policía Especial, Refugiados, Permisos Temporales, Residencias y Pensionados Rentistas

El estudio no abarcará el área de pasaportes ni movimiento migratorio debido a que es un sistema por OUTSOURCING, del cual no se tienen fuentes. A eso se le agrega que lo referente al sistema de pasaportes es una red totalmente aparte

### **Limitaciones**

Habrán información en el ámbito de seguridad de la plataforma que NO podrá ser revelada; debido a aspectos de seguridad nacional.

Las aplicaciones administrativas no son contempladas en este estudio. Como Almacén, sistemas de contabilidad y otros.

## **CAPÍTULO II**

## MARCO TEÓRICO

Existen sistemas en la DGME desarrollados actualmente en un lenguaje de tercera generación llamado BBx.

Respecto a esto los lenguajes de tercera generación son:

aquellos utilizados por los especialistas para construir aplicaciones que incluyen el procedimiento. Es decir, el programador especifica en su programa qué tiene que hacer el ordenador y cómo debe hacerlo. Se trata de un paso más allá del lenguaje máquina. Son lenguajes de tercera generación Cobol, C, Pascal, Fortran y BBx, por supuesto (Glosarium.com, 2004).

Estos se hayan en el área de Residencias y Permisos Temporales. En fin, existe mucha información de la insitución que se encuentra almacenada en archivos planos, la cual es una tecnología ya obsoleta en estos tiempos. Respecto al término de archivos planos hay que mencionar que son: **Archivos planos** son archivos de texto de los que se han eliminado todos los caracteres de marcación, estructura y procesado de texto. Generalmente ocupan menos espacio que los archivos formateados y se pueden utilizar para Oracle, SQL, Lotus 1-2-3 u otro software de bases de datos.

Por otro lado, existen otros departamentos que tienen sus aplicaciones hechas en un lenguaje de cuarta generación. **Cuarta generación:** Fourth Generation Language. Los lenguajes de cuarta generación suponen una evolución de los de tercera generación. En estos lenguajes de programación avanzados, el programador no incorpora el procedimiento a seguir, ya que el propio lenguaje es capaz de indicar al ordenador cómo debe ejecutar el programa, Los lenguajes de cuarta generación son más fáciles de usar que los 3GL: suelen incluir interfaces gráficos y capacidades de gestión avanzadas, pero consumen muchos más recursos del ordenador que la generación de lenguajes previa. Power Builder, tiene sus datos en un SGBD (um.com, 2004) como: ASE 12.5 de Sybase. Los sistemas en esta plataforma descrita son: Refugiados, Policía Especial, Visas Restringidas, entre otros.

Los sistemas en BBx ya cumplieron su ciclo de vida debido a que los departamentos dueños de tales aplicaciones demandan nuevos requerimientos; mismos que el actual programa no puede satisfacer por las limitaciones de la herramienta de tercera generación. A eso se suma el hecho de que dichas aplicaciones ya tienen funcionando más de 10 años; tiempo suficiente en informática para que un sistema sea rediseñado nuevamente. Todo lo anterior ha comenzado a generar atrasos en la inclusión de la información de los sistemas que están en BBx; situación que no puede continuar, ya que día a día es mayor la información atrasada. Los tiempos en los procedimientos internos y externos, principalmente en los de atención al público se ven incrementados notoriamente debido a que hay que relizar consultas en ambas plataformas (archivos planos y bases de datos).

En otro punto, el transcurso del tiempo ha ido acumulando una serie de situaciones que comprometen a la institución a ejercer una labor aún mejor que la que ha venido realizando. El incremento en el flujo

migratorio del país, la creación del Régimen de Excepción, convenios y acuerdos con nuestros vecinos del norte que no han favorecido en nada al país, la buena fama que ha adquirido nuestra tierra como destino turístico a nivel mundial y la gran afluencia de extranjeros que vienen a Costa Rica con malos fines; son solamente algunas de las razones que han hecho que el trabajo realizado por la institución sea menos efectivo conforme va pasando el tiempo. Y si es por el lado del recurso humano hay que decir que no ha aumentado proporcionalmente a la carga de trabajo que enfrenta la DGME hoy en día. Todo esto hace que exista una problemática de índole migratoria a nivel nacional, la cual ha comenzado a ventilarse ya en algunos medios de comunicación.

Por consiguiente, la cantidad de personas que se atienden diariamente en la DGME es bastante grande. Las enormes filas que se hacen para la gestión de trámites como las solicitudes de estatus migratorio por primera vez, la renovación de documentos, las notificaciones o bien para realizar consultas, han comenzado a rebasar en ocasiones la capacidad de los diferentes departamentos que atienden al público (extranjeros o nacionales). Como puede observarse, la problemática que afronta la institución va en dos sentidos: el primero es la desactualización tecnológica en materia de aplicaciones y repositorio de datos y la segunda es la falta de personal para atender al público.

Todo lo anterior provoca que la atención de la institución se vuelque hacia las tendencias tecnológicas que se utilizan día a día por grandes compañías y entidades similares a Migración y Extranjería. La tecnología se ha apropiado de los negocios debido a su versatilidad y seguridad para el resguardo de la información. La comunicación mediante la Internet hace que se acorten las distancias, mejorando con esto la productividad para las compañías y el servicio al cliente para aquellas instituciones que brindan un servicio, sea éste con fines de lucro o sin él. A esto se abona el hecho de que la visión del gobierno va orientada al e-government, que es la nueva forma de los gobiernos para gobernar el país a través de las tecnologías de información(TI). Mas información acerca de ello la encuentra en:consultora.com. Es por ello que la institución, asesorada por el departamento de Informática ha decidido incursionar en el concepto de E-bussiness (forma de hacer negocios utilizando la Internet como medio de comunicación entre las partes). Se ha pensado cambiar la plataforma de la institución – oficinas centrales primeramente; a una basada en la web. Dicho proyecto primero amerita de un estudio para analizar y valorar si la arquitectura actual de la DGME referente a hardware, software y comunicación, así como su plantel operativo, es apto para el cambio o no.

La plataforma a la que se pretende migrar es la arquitectura de 3 capas (CEIS, 2004). Esta permitirá que se aprovechen mejor los recursos de la institución, tanto a nivel de equipos, como a un nivel operacional. Los servicios que brinda la institución mejorarán sustancialmente debido a que los canales para atender a nacionales y extranjeros se podrán extender a la Internet. La labor de mantenimiento de los sistemas progresará notoriamente en lo que a tiempo invertido se refiere; ya que lo único por hacer será la corrección del código fuente para luego depositarlo en el servidor de aplicaciones y así; finalmente indicarles a los usuarios que salgan del Sistema para que al ingresar de nuevo se refresquen los cambios hechos en el Cliente. Ya no habrá que trasladarse a cada máquina, debido a que la lógica de los sistemas estará concentrada en el servidor de Aplicaciones.

Otro aspecto es que agilizarán los trámites que se llevan a cabo en la institución, ya que al existir dicho modelo se van a poder satisfacer consultas y generar citas por Internet, reduciendo con esto las filas. Los procedimientos ya no tardarán tanto debido a que toda la información se encontrará en un solo repositorio de datos. Ya no existirán dos plataformas de datos, lo cual reduce los tiempos, sin mencionar el hecho de que se mejora la tecnología.

## **CAPÍTULO III**



## MARCO METODOLÓGICO

Hace referencia a la forma en que se abordará la problemática para responder a los objetivos planteados. Implica la definición del tipo de investigación, las técnicas básicas, los ámbitos geográficos y temporales, entre otras.

Es de particular importancia definir que esta metodología será de enfoque descriptivo y/o explicativo.

### Modelos de Investigación

#### Descriptiva

Luis Amado Cerro, (1979) dice que:

*“Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, o sobre una persona, grupo o cosa, se conduce o funciona en el presente.*

*Su objetivo fundamental es interpretar realidades de hecho.*

*Sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos”.*

La investigación descriptiva aborda problemas ya definidos. Implica detallar con mayor precisión las características de un determinado fenómeno, pudiendo partir o no de hipótesis específicas acerca de tales características, la frecuencia de aparición, la presencia de relaciones entre variables, entre otras.

En la investigación se usa este método para dar una descripción de la plataforma tecnológica de la institución.

### Sujetos de Investigación

Las personas que van a ser objeto de investigación son:

**Jefa del Departamento Informática:** como su puesto lo señala, es la encargada del correcto funcionamiento de este departamento en función de la institución. Todo lo referente a hardware, software y comunicaciones es responsabilidad del departamento; por consiguiente es ella la responsable en este

campo. Tiene a su cargo un grupo de analistas que le ayudan a ejercer su labor como administradora de los recursos informáticos; así como su buen funcionamiento. Dentro de sus funciones están gestionar la compra de equipos como: servidores, Pc's, impresoras, equipo de comunicación, entre otras. De la misma manera tiene que ver con la parte software.

Todo lo anterior hace ver que es una persona que posee amplio conocimiento en la gestión de recursos informáticos para la Dirección General de Migración y Extranjería; por lo que es imprescindible conocer lo que piensa con respecto a este posible proyecto (cambio de plataforma).

Como el manual de puestos lo indica, es la persona que: *“Planea, dirige, coordina y supervisa labores técnicas y administrativas del departamento de Informática en relación con el rumbo tecnológico que la institución decida tomar. Es responsable de los sistemas de información y/o colaborador en el planeamiento, dirección, coordinación y supervisión de procedimientos laborales de las distintas oficinas regionales del país en el campo de la informática”*.

**DBA de Migración:** es el encargado de administrar las bases de datos de la institución, así como los servidores de todo el país pertenecientes a la DGME.

Es la persona idónea para entrevistar y conseguir información de primera mano en cuanto al estado de las bases de datos y de los equipos que administra; los cuales podrían convertirse en hardware de la próxima plataforma. Si es que fuera factible el cambio.

Dentro de sus funciones está la de monitorear el estado de los datos, el rendimiento de los equipos y la distribución de recursos dentro de los servidores.

**Encargado de las comunicaciones:** es muy importante el área de comunicaciones conocer. Por ello, se hace imperativo entrevistar al encargado para conocer el estado actual de la red de la institución, el hardware que utiliza, software de administración, cableado estructurado, anchos de banda; en fin toda la información referente a las telecomunicaciones de Migración y Extranjería (oficinas centrales).

### **Funciones del encargado de la red**

- Administración de la red LAN y WAN de la institución.
- Responsable de la seguridad, funcionamiento e integridad de los equipos que conforman la gestión de la red de telecomunicaciones. Configuración de los diferentes dispositivos de comunicación como: routers, modem, switches, entre otras.

- Determinar normas de mantenimiento en los sistemas de interconexión, coordinando con las empresas de mantenimiento, la limpieza de los equipos, siempre y cuando exista un contrato de mantenimiento.
- Diseñar e implantar procesos para el manejo de información sobre el servicio de telecomunicaciones, a través de una comunicación y coordinación continua con la jefatura de cómputo. A esto se agrega las normas, políticas y procedimientos sobre el uso de estos servicios y equipos.
- Elaboración de los pronósticos y proyecciones del tráfico, así como la utilización de los servicios de telecomunicaciones mediante pruebas en diferentes puntos de la institución, haciendo tablas estadísticas para medir el control de los paquetes en la red.

**Director de proyectos, área extranjería:** es muy importante contar con el punto de vista del director de proyectos, debido a que es un analista con un poder de conocimiento bastante actualizado en las tendencias de la informática. Además de ello conoce perfectamente la plataforma de la institución; ya que fue el pionero en su implantación. Otra razón es el hecho de ser quien dirige los proyectos relacionados con los sistemas de información, por lo que conoce bien los beneficios y problemas que pueden darse en la institución con un proyecto de tal envergadura. Por último, hay que decir que tiene conocimiento de las capacidades de cada analista en el departamento de informática; lo cual resulta muy importante para la evaluación de este estudio.

**Jefa del área de Recursos Humanos:** se necesita información del personal que labora en la institución; especialmente en las oficinas centrales, con el fin de determinar si es posible o no la realización de un cambio de plataforma desde un punto de vista operacional. Información como: estudios realizados, capacitación dada para los funcionarios, edad promedio, condiciones generales del personal y otros datos.

### **Fuentes de Información**

#### **Primarias**

El señor Angel Luis Matos dice que:

“Las fuentes primarias son aquellas que se obtienen directamente de la realidad misma, sin ningún proceso de elaboración previa. En otras palabras son las que el investigador o sus auxiliares recogen por sí mismo en contacto con la realidad.

La fuente primaria proporciona datos de primera mano. Algunos ejemplos de fuentes primarias son: libros, tesis, publicaciones periódicas, etc”.

Algunas fuentes primarias utilizadas para este estudio son:

- Información recopilada a través de los instrumentos de investigación
- Estudio de Factibilidad para el área de Extranjería de la DGME
- Metodología de Desarrollo de Sistemas del departamento de Informática
- Informes brindados por el departamento de Personal o Recursos Humanos
- Manual de Puestos y Funciones de los funcionarios de la DGME, brindado por el depto de Recursos Humanos
- El sitio web [www.sybase.com](http://www.sybase.com)
- El sitio web [www.sun.com](http://www.sun.com)
- El sitio web [www.rational.com](http://www.rational.com)

### **Secundarias**

El señor Angel Luis Matos dice que:

“Son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos y muchas veces procesados por otros investigadores.

Técnica de recolección que se emplean en uno y otros casos disímiles, o sea diferentes.

La fuente secundaria proporciona datos sobre cómo y donde encontrar fuentes primarias. Ej: anuarios, catálogos, directorios, etc”.

Las fuentes secundarias utilizadas para este estudio son las siguientes:

- El correo electrónico: [info@appeon.net](mailto:info@appeon.net)
- El megamotor de búsquedas de Internet [www.google.com](http://www.google.com)
- El Gerente General de “*SupplyLine*” -- Fernando Arana G" [farana@supplyline.co.cr](mailto:farana@supplyline.co.cr)
- Comunicación personal o vía e-mail con colegas informáticos.

### **Instrumentos de Investigación**

Los instrumentos o técnicas podrán ser entrevistas, encuestas, cuestionarios, entre otras, destinadas a obtener datos primarios, o censos, bases de datos, estudios de mercado, útiles para la obtención de datos secundarios, o por supuesto, una combinación de técnicas.

Los instrumentos por utilizar para alcanzar los objetivos planteados son los siguientes:

## **Entrevistas**

“La entrevista consiste en una conversación entre dos o más personas, sobre un tema determinado de acuerdo a ciertos esquemas o pautas determinadas”.

(<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>)

Se utilizará por ser uno de los que más se acopla para usar y obtener la información que se requiere. Además existe un factor de confianza con los entrevistados; que no puede ser omitido; y con el cual se logra un mayor flujo de información para el alcance de los objetivos.

## **Observación:**

“Es el procedimiento empírico por excelencia, el más antiguo; consiste básicamente en utilizar los sentidos para observar los hechos, realidades sociales y a las personas en su contexto cotidiano. Para que dicha observación tenga validez es necesario que sea intencionada e ilustrada (con un objetivo determinado y guiada por un cuerpo de conocimiento)”.

(<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>)

Es muy importante para considerar aspectos que no pueden contemplarse en una entrevista o cuestionario. Además sirve como soporte de lo conversado y escrito durante entrevistas y cuestionarios. Se puede orientar a variables como los equipos, el software, cableado estructurado personal y procedimientos.

## **Análisis de Documentos**

“El análisis de documentos es un método utilizado para medir factores externos objetivados. Su empleo en nuestro trabajo obedece a la realización de un estudio crítico de la literatura especializada en la temática objeto de investigación y que ha sido reportada hasta el momento. Por su formato, los documentos analizados fueron de dos tipos esencialmente: documentos en soporte impreso y documentos en formato electrónico.”

(<http://derecho.sociales.uclv.edu.cu/delitos%20informaticos.htm>)

Se utilizará este instrumento debido a que existe mucha información de importancia y de gran relevancia en documentos impresos o digitales de la institución. Afinará en gran medida la información que se recolecte en las entrevistas, como todo aquello que se perciba en la

observación; brindando cifras del personal, características detalladas de los equipos, procedimientos establecidos, entre otros.

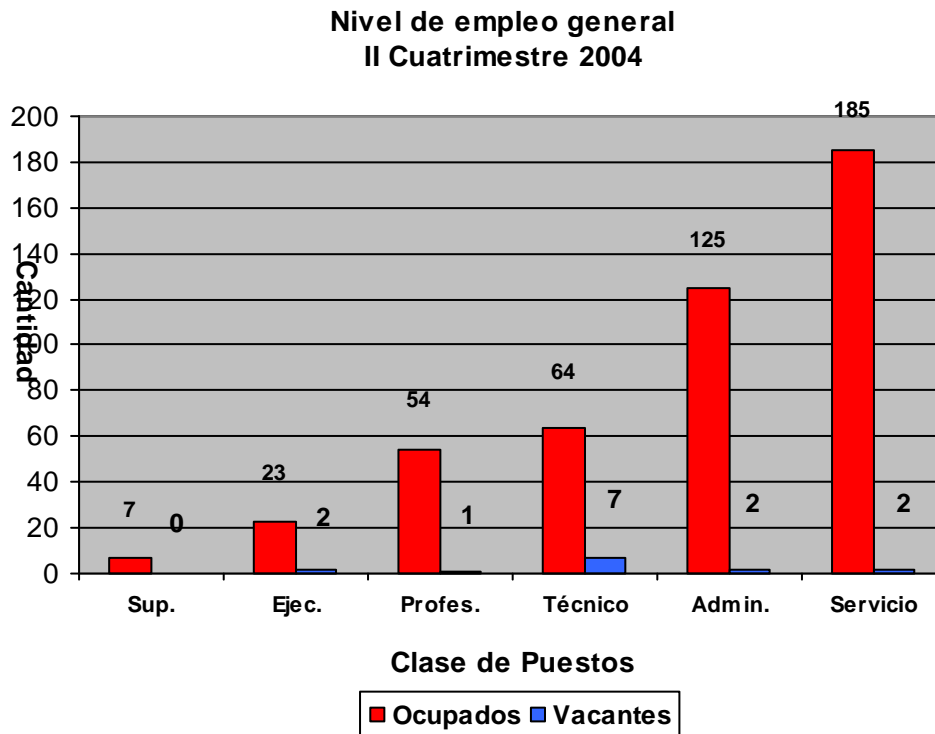
Se puede utilizar en los manuales del departamento de Informática, diagramas de la red de la institución, así como en archivos o reportes brindados por la oficina de Recursos Humanos y Manuales de Procedimientos.

## **CAPÍTULO IV**

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

¿Cuál es el nivel de empleo general de la Institución?

R/

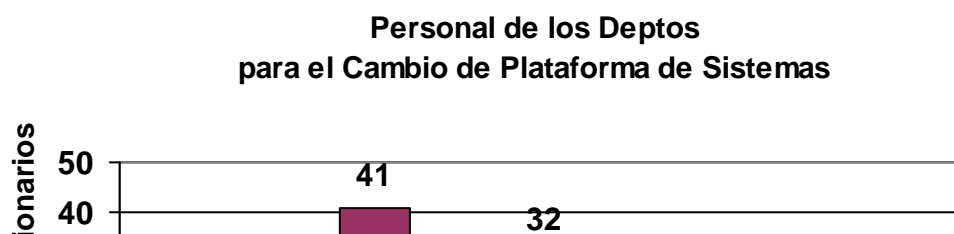


**GRÁFICA N° 1 – Nivel de empleo general II Cuatrimestre 2004**

**Fuente: Documentación brindada por el departamento de Recursos Humanos**

La gráfica 1 muestra que existen muy pocas plazas vacantes a mediados del año 2004; lo cual indica que el personal que labora actualmente para la institución será el mismo que lo hará en la nueva plataforma que se pretende implementar en la institución. Parte del personal actual desconoce cómo funciona windows, word, conceptos de navegación en internet, el click, doble click, y otros. Esto evidencia que la capacitación en paquetes Microsoft es fundamental para el personal de la Dirección General de Migración. En otras palabras, se deberá trabajar con el personal actual por la escasa apertura de plazas en la institución. La capacitación al personal es fundamental bajo estas circunstancias.

¿Cuál es la cantidad de personas con la que cuenta cada departamento que va a participar en este proyecto de cambio de plataforma?





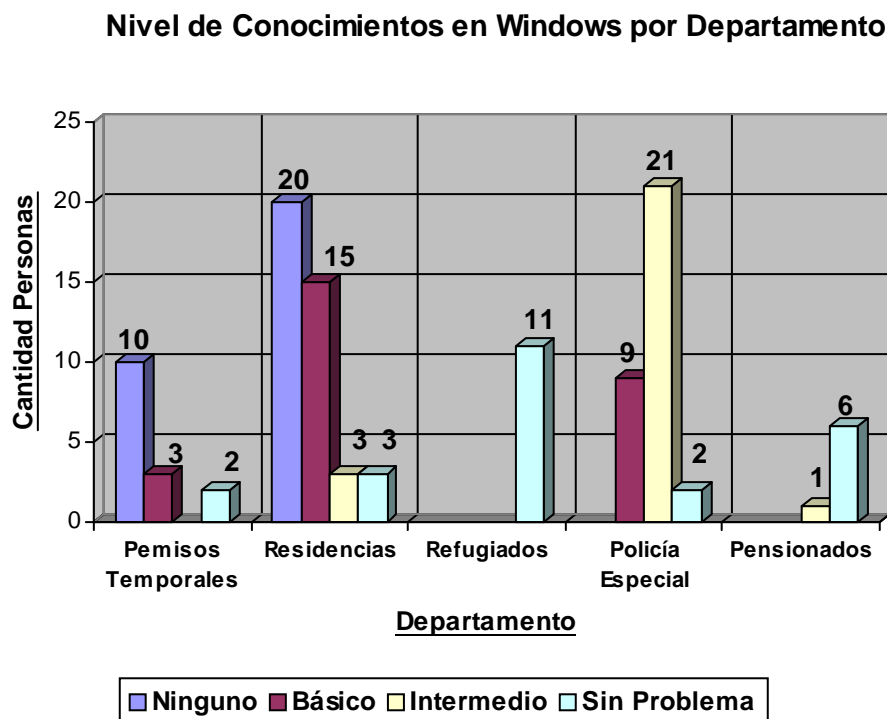
## GRÁFICA N° 2 - Personal por Departamento

**Fuente: Documentación brindada por el Departamento de Personal apoyada en la observación del analista investigador en los departamentos.**

Los departamentos con mayor trabajo de oficina son Residencias y Permisos Temporales. Juntos suman más de la mitad del personal involucrado en este proyecto. La Policía Especial posee una buena cantidad de funcionarios a su cargo (32); sin embargo, gran parte ejerce su labor en las calles, con un contacto mínimo con las computadoras. Los departamentos de Refugiados y Pensionados tienen menos personal, debido a que cuentan con sistemas de información que facilitan en buena medida su trabajo.

Para obtener una mejor visión del estado actual del plantel operativo es importante conocer el estado o nivel de conocimiento en Windows que posee cada departamento involucrado en este proyecto. Información de esto se muestra en la gráfica número 3, que junto con la gráfica n° 2, ilustra bastante bien el estado del plantel operativo.

**¿Cuál es el conocimiento en ambiente Windows en la parte operativa por departamento?**



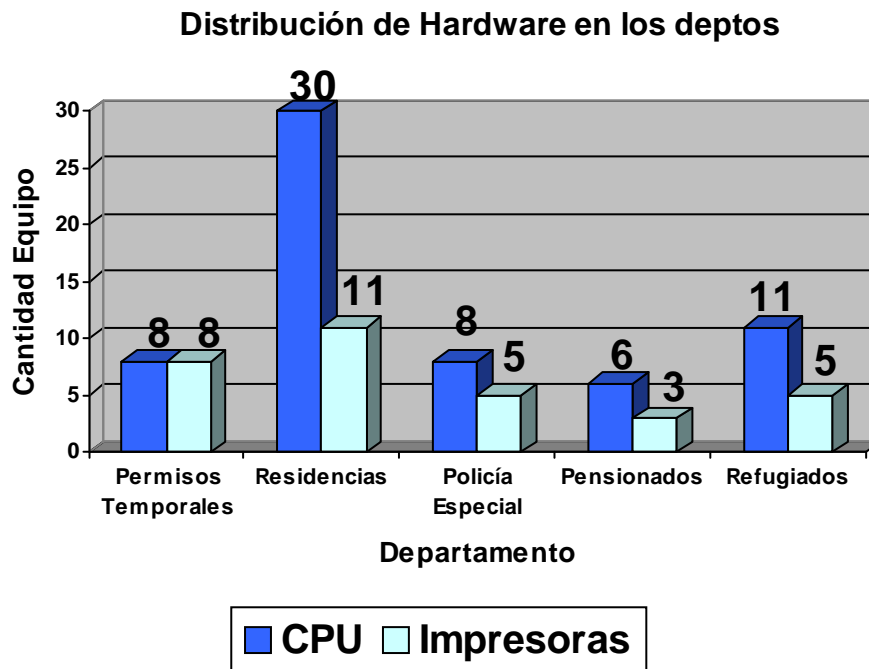
## GRÁFICA N° 3 - Nivel de Conocimiento en Windows

**Fuente: Documentación brindada por el departamento de Recursos Humanos e Informática**

**apoyada en la experiencia del analista investigador con el personal.**

De 106 funcionarios que conforman la plataforma operativa para este proyecto, existen alrededor de 30 que desconocen totalmente Windows. El resto del personal al menos posee un conocimiento básico en este sistema operativo. Esto indica que el esfuerzo para capacitar al personal debe dirigirse principalmente a estas 30 personas que se encuentran concentrados en los departamentos de Permisos Temporales y Residencias. La ubicación de estos funcionarios en 2 departamentos beneficia la planificación a la hora de capacitarlos. No obstante hay que lograr que el nivel de conocimiento en el uso del computador sea muy similar en todos los funcionarios que conforman la plataforma operativa.

¿Cuál es la cantidad de máquinas e impresoras por departamento?

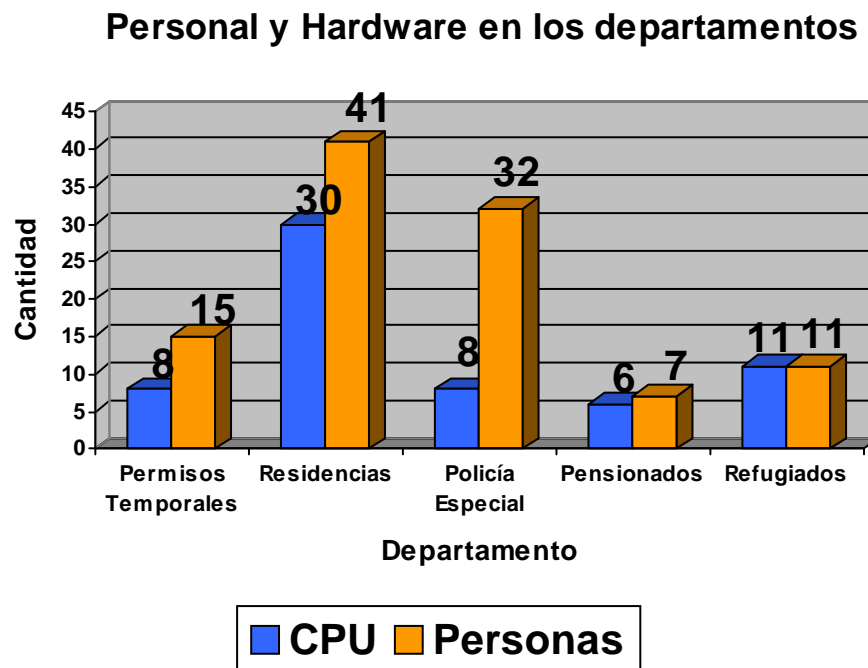


**Distribución de Hardware**

**Fuente:** Observación del analista investigador por los departamentos.

Del hardware que se aprecia por departamento hay que mencionar que en calidad de impresoras todas están bastante bien. Son impresoras de matriz que se encuentran en perfecto estado, con excepción de 2 de Permisos Temporales. Referente a los CPU, hay que cambiar alrededor de 4 máquinas que tienen características por debajo de los 233 MHz de velocidad, igual o inferior a 32 MB de RAM, capacidad en discos duros de 3 GB. Todo el hardware descrito se encuentra conectado a la red.

¿Cuál es la cantidad de funcionarios y computadoras por departamento en los departamentos involucrados? (Método de observación)

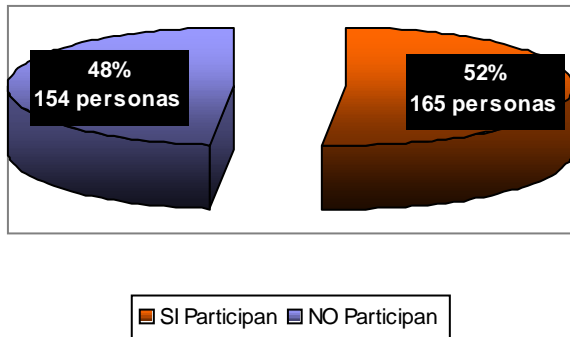


**GRÁFICA  
N° 5 -  
Personal y  
Hardware**

**Fuente:**

**Documentación brindada por el Departamento de Personal, y Observación del analista investigador por los departamentos.**

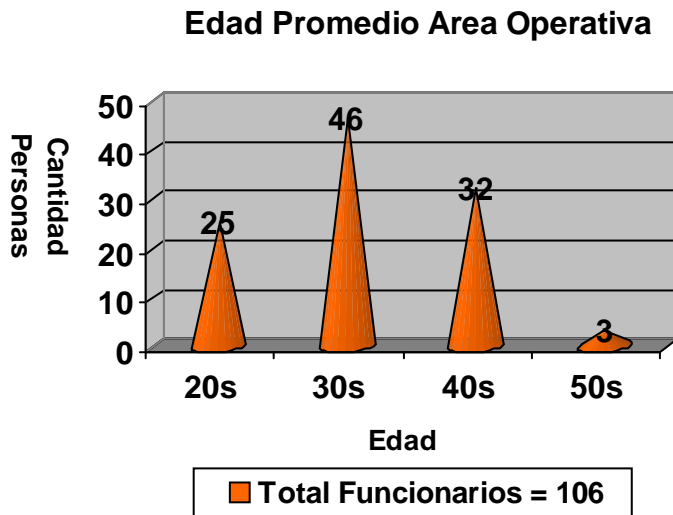
Se nota una diferencia en algunos departamentos bastante marcada entre el equipo y el personal. El excedente de funcionarios se encuentra laborando en el Archivo o bien en la Entrega de Cédulas. Este personal es rotado para que puedan usar el computador y ejercer así otras funciones. Este caso se da en Residencias y Permisos Temporales. Por otro lado, la Policía Especial posee mucho personal que labora en las calles, que no necesariamente usa el computador diariamente. En conclusión, la cantidad de equipo en relación con el personal de cada departamento, si bien no es el idóneo; sí es aceptable debido a su forma de trabajar.

**Cantidad de personas que participará en el proyecto dentro de la institución****Alcance del Proyecto en el Área Operativa****GRÁFICA N° 6 – Alcance del Proyecto**

**Fuente: Observación del analista por los departamentos.**

Más de la mitad de personal participa en este proyecto; lo cual es algo bastante bueno. Como plantel operacional están los departamentos de Policía Especial, Refugiados, Pensionados / Rentistas, Permisos Temporales y Residencias. Hay otros departamentos que tendrán relación con la nueva plataforma a un nivel de consulta como lo son: Legal, Planificación, Información, Informática, la Dirección y la SubDirección. El área administrativa como: Contabilidad, Recursos Humanos, Servicios Generales y otros departamentos de la institución no participarían inauguralmente en el proyecto.

¿Cuál es la edad promedio del área Operativa?

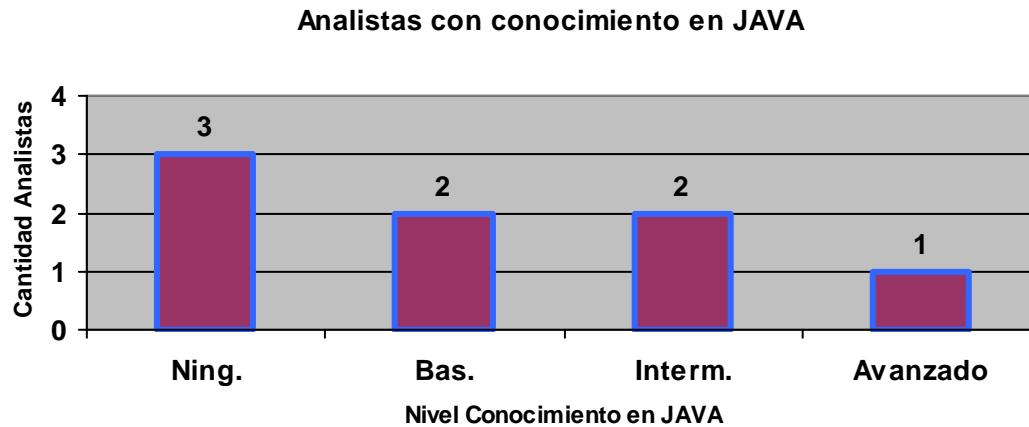


**GRÁFICA N° 7 - Edad Promedio del área Operativa**

**Fuente: Documentación brindada por el Departamento de Recursos Humanos**

A simple vista se nota una edad promedio entre los 20 y los 40 años en el personal de la institución. Esto es bastante alentador para el proyecto, ya que son edades en las cuales la capacidad de aprendizaje no es un obstáculo mayor para ellos. Aquellos de edades mayores a los 45 años están en departamentos que ya laboran con paquetes Microsoft, facilitando aún más la labor de capacitación.

¿Cuál es el conocimiento en Java por parte de los analistas del departamento de Informática?

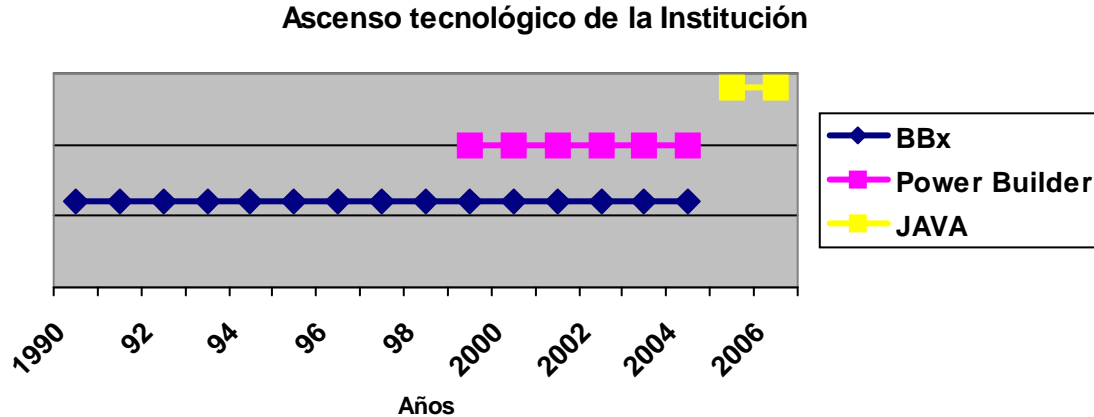


**GRÁFICA N° 8 – Conocimiento en Java**

**Fuente: Conocimiento y Experiencia del Analista Investigador**

Los conocimientos que se han adquirido en este lenguaje ha sido por mística propia de los analistas del departamento. Únicamente 2 analistas han llevado un curso de Programación en Java en la Universidad. Los otros han adquirido sus conocimientos de forma empírica.

### Ascenso Tecnológico de la DGME a través de los años



**Fuente:** Información obtenida por las entrevistas apoyada en la experiencia y conocimiento del analista investigador.

### GRÁFICA N° 9 – Ascenso Tecnológico

La institución labora actualmente en 2 plataformas como lo son: archivos planos y bases de datos relacionales. BBx y Power Builder respectivamente. El avance tecnológico de la DGME se ha ido dando; sin embargo, hay aplicaciones en BBx que no han sido reemplazadas por las nuevas, debido a que el cambio ha sido de forma paulatina. Se pretende que para mediados o finales del 2005; o bien iniciando el 2006 se cuente con las aplicaciones migradas a la intranet de la institución, y algunas a la red mundial: Internet. Todo este proyecto viene a complementarse con la visión que tiene el gobierno; la cual es el E-Government.



A continuación se brinda un resumen de toda la información recopilada durante la investigación, las entrevistas y por supuesto la observación.

### - **Equipo de Trabajo**

- Según lo investigado y analizado, el departamento de Informática consta de un total de 16 funcionarios que se dividen de la siguiente manera: 8 analistas programadores, 1 DBA, 1 encargado de Telecomunicaciones, 4 técnicos y 2 jefes de servicio. Todo el departamento participaría en el proyecto con excepción de los técnicos y 1 jefe de servicio. Esto equivale a un total de 11 personas:

Los primeros son los encargados de realizar todo el Ciclo de Vida de un Sistema de Información, desde su análisis hasta su implementación. Parte de sus tareas es la coordinación de actividades con el área que se está investigando (departamentos normalmente), así como generar la documentación que se produce durante todo el ciclo de vida de un sistema. Dentro de este grupo de analistas hay algunos que además de ejercer las funciones antes mencionadas; se dedican también a ejercer un control de calidad del proceso y una dirección del proyecto. Existe otro analista que se encarga de brindar soporte a la red en caso de que el encargado principal no se encuentre disponible.

Eventualmente, de ser necesario se contaría con la ayuda de los técnicos que también poseen conocimientos de programación. Hay que recordar que si se aprobara este estudio, el departamento de informática no solo estaría dedicado al cambio de plataforma; sino también a las necesidades diarias que tenga la institución. Nuevos requerimientos en los sistemas, solución de problemas informáticos, eventualidades que se presenten, son algunas de las labores que no hay que descuidar como unidad informática. Es aquí donde se vuelve importante la participación del personal que no está incluido en este proyecto.

El siguiente cuadro muestra un poco el conocimiento que hay en el departamento de Informática. A ello hay que agregar el hecho de que todos los analistas saben programar en 4GL.

#### **Analistas por Curso**

<i>NOMBRE / TIPO DE CURSO</i>	<i>N°ANALISTAS</i>
Cursos de administración de bases de datos en Sybase	2
Cursos de Programación en JAVA, niveles básico, mediano y avanzado	3
Cursos básicos y avanzados de Switches y Routers	2
Cursos de LAN/Switches 3COM	3

Cursos de Administración de Proyectos	4
Cursos de Replication Server y Open Switch	2
Cursos de Administración del Sistema Operativo Solaris	6
Cursos de TCP/IP	2
Cursos de Firewall	2

## DESCRIPCIÓN DE LA RED (Hardware y Software de Telecomunicaciones)

La Red de la institución es una LAN constituida por 15 switches marca 3com, con conexión en fibra óptica y con la utilización de spanning tree para el respaldo de sus líneas de comunicación.

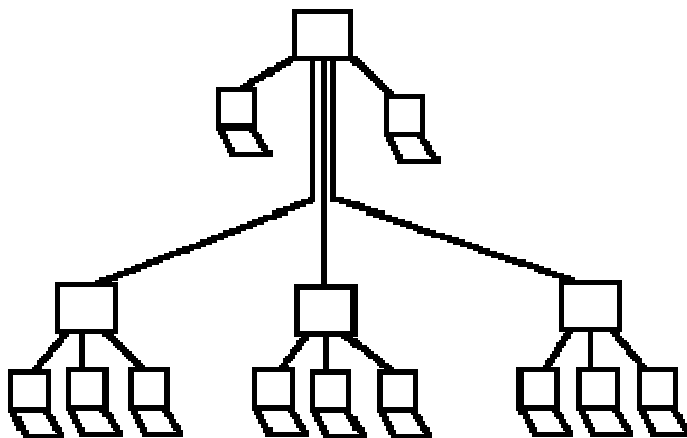
Además de la LAN, también existe una red WAN con equipos CISCO, conformada por las oficinas centrales y las distintas regionales. La comunicación que se da con ellas es de 2 maneras. Algunas lo hacen mediante una línea dedicada; mientras que otras por una línea conmutada.

Por otro lado, cabe mencionar que la institución ya cuenta con el servicio de Internet. Dicho servicio no se da a todos los funcionarios de la institución, por problemas de ancho de banda.

### Topología de Red

#### Tipo: Estrella jerárquica

Es una estructura de cableado que se utiliza en la mayor parte de las redes locales actuales, a través de concentradores, hubs o switches conectados en cascada para formar una red jerárquica.



## Número de conexiones en la red

### Alrededor de 210 puntos de conexión

De las 210 terminales se debe pensar únicamente en aquellas que participarán en el proyecto como son las ubicadas en los departamentos de: Residencias, Permisos Temporales, Policía Especial, Refugiados y Pensionados/Rentistas. Las áreas de trabajo de los departamentos citados andan en el orden de 70 máquinas. El equipo de éstos departamentos ya fue valorado y se hablará de él más adelante.

## Hardware de Telecomunicaciones

En la red WAN se cuenta con Router Cisco como los: 1601, 2501, 2511, 2610 y 3640.

En la Red LAN hay Switches 3COM, 3300 SM, 4400 SE, 4950, 4226T, y 1100.

### Distribución de los Switches en Migración y Extranjería:

Ubicación	Modelo	Module	Puertos
Computo – Analistas			
	4400 SE	Sx 1000	24
	3300 SM	Sx 1000	24
Pasaporte			
	4400 SE	Sx 1000	24
	4400 SE	Sx 1000	24
Residencias			
	3300 SM	Sx 1000	24
	3300 SM	Sx 1000	24
	4226T	Port Plus 1000	24
	4226T	Port Plus 1000	24
Computo – Soporte			
	4950		24
	4950		24
	4400	Port Plus 1000	24
	4400	Port Plus 1000	24
Administrativo			
	4400	Sx 1000	24
	4400	Sx 1000	24
	4400		24
	3300	Sx 1000	12
Información			
	3300	Sx 1000	12

**Fuente:** Documentación brindada por el encargado de telecomunicaciones

## **Software de Administración para la Red**

El software para la administración de la Red LAN se llama **NetWork Supervisor Versión 4.0.1 de 3COM**. En lo referente a la red WAN se administra con el software de **Cisco Secure** de dicha empresa (CISCO). El primero es gratuito y el último tuvo un costo cerca de los \$3000, según declaraciones del encargado de las telecomunicaciones.

El siguiente es un gráfico generado por el Network Supervisor de la red LAN de la Institución. Ver anexo de diagrama de la red.

## **Ancho de Banda de la Red**

Actualmente existe del backbone principal a los clusters de comunicación, un ancho de banda de un gigabyte, de ahí al 95 % de las computadoras hay una conexión de 100 mbps y en el restante 5 por ciento 10 mbps. Esto por ser computadoras muy viejas y sin mantenimiento. Para efectos del proyecto ese 5% es indiferente ya que se halla en equipo ubicado en el departamento de Almacén; que es un departamento que no piensa llevarse a una extranet o internet. Únicamente a la Intranet, pero sería mucho después de que las aplicaciones importantes del área de extranjería estén ya migradas.

En lo referente a la capacidad de la red para soportar el tráfico de datos; el ancho de banda es suficiente para la demanda de los sistemas de información actuales y los futuros. Las consultas, inserciones, actualizaciones y demás transacciones que se hacen a las bases de datos no son significativas para el ancho de banda con que se cuenta. Cualquier interacción entre el Cliente y el Servidor está muy bien soportada por la red LAN de esta institución. Todo lo anterior está basado en pruebas que se le han hecho a la red a cargo de los 2 encargados de Telecomunicaciones de la institución.

El ancho de banda destinado para la Internet es de 128 mbps. Se pretende que llegue a ser de al menos 2048 mbps, según declaraciones del encargado de telecomunicaciones.

## **Protocolos utilizados en la LAN**

Se utiliza el protocolo TCP/IP, en las computadoras, servidores y routers. En el backbone principal se utiliza “XRN” y “*Spanning Tree*”.

## **DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS CENTRALES (servidores, CPU, otros)**

Se cuenta con un total de 5 servidores, los cuales se detallan a continuación:

## **Servidores**

**Servidor de Desarrollo:** Enterprise 250 Sun Microsystem SPARC 4. Es una copia fiel del ambiente de Producción con el fin de hacer pruebas en él antes de implantar alguna solución en el servidor principal. Posee todas las bases de datos que se encuentran en Producción.

El sistema operativo es SunOS 7 de SOLARIS

-

**Servidor de archivos de BBX:** Enterprise 250 Sun Microsystem SPARC 4. Contiene la información de sistemas que trabajan en ambiente BBX / PRO 5. Información de las regionales que trabajan con aplicaciones en ambiente carácter (BBx), movimientos migratorios, impedimentos de entrada y salida, información de residencias, permisos temporales y pensionados rentistas.

El sistema operativo es SunOS 7 de SOLARIS

**Servidor de Producción:** Sun Fire V880 Sun Microsystem, con tecnología SPARC. En él trabajan los usuarios de la institución. Este servidor es el que contiene el ambiente de Producción. Posee tarjeta de fibra óptica para conectar en un futuro el Storage de 70 Teras.

El sistema operativo es SunOS 9 de SOLARIS

**Servidor Web:** Fujitsu Siemens de 1.5 GHz, tecnología Pentium IV, memoria RAM de 128 Mb, Disco Duro de 20 Gb.

Tiene un Red Hat Advanced Server como sistema operativo. Es de Linux

El software para dicho servidor es el APACHE SERVER 2.x

**Servidor de Correos:** Posee las mismas características que el del servidor web, ya que se encuentra en el mismo servidor físico. No obstante es un servidor aparte, lógicamente hablando. Recibe una administración y configuración diferente al servidor Web.

**Servidor de Antivirus:** Fujitsu Siemens de 1.5 GHz, tecnología Pentium IV, memoria RAM de 128 Mb, Disco Duro de 20 Gb.

Sistema Operativo: Windows 2000 Server

Software de Antivirus: McAfee versión 7.x

**Plataforma de software:** Solaris 9 como sistema operativo del ambiente Producción, Sybase 12.5 y un Replicador de Datos de Sybase versión 12.5 en lo que se refiere a las bases de datos.

Para desarrollar las aplicaciones en la actualidad se cuenta con el software llamado: Power Builder, versión 8.0

## Máquinas Cliente

Únicamente se toma en cuenta las características de los departamentos que no cuentan con sistemas de información actuales; ya que Policía Especial y Refugiados están muy bien equipados de Hardware. La mayoría son Fujitsu Siemens de 20 GB el disco Duro con 128 y/o 256 de RAM, con velocidades no menos de 850 MHz.

A continuación el detalle de las CPU de Residencias, Permisos Temporales y Pensionados.

### RESIDENCIAS

<i>Cantidad</i>	<i>Máquina</i>	<i>Velocidad</i>	<i>RAM</i>
4	PENTIUM 4	1.5 GHZ	130 MB
7	PENTIUM 2	350 MHZ	64 MB
13	PENTIUM 4	2.2 GHZ	512 MB
6	PENTIUM	75 MHZ	64 MB
3	Impresora Epson Fx-880	-----	-----
1	Impresora Epson DFX-8500	-----	-----
6	Impresora OKI 590	-----	-----
1	Impresora Epson LQ-2170	-----	-----

### PERMISOS TEMPORALES

<i>Cantidad</i>	<i>Máquina</i>	<i>Velocidad</i>	<i>RAM</i>
2	PENTIUM 2	350 MHZ	64 MB
4	PENTIUM 4	1.8 GHZ	256 MB
2	PENTIUM 4	1.5 GHZ	130 MB
2	Impresora Epson Fx-880	-----	-----
4	Impresora OKI 590	-----	-----
2	Impresora Epson LQ-2180	-----	-----

### PENSIONADOS Y RENTISTAS

<i>Cantidad</i>	<i>Máquina</i>	<i>Velocidad</i>	<i>RAM</i>
3	PENTIUM 2	350 MHZ	64 MB
3	PENTIUM 2	233 MHZ	64 MB
1	Impresora Epson 1170	-----	-----
1	Impresora OKI 590	-----	-----
1	Impresora Epson LQ-2180	-----	-----

El software que utilizan como sistema operativo estas máquinas es: Windows 98, Win 2K o Windows XP.

## Otros equipos

### Firewall PIXX

El Hardware del Firewall es administrado por el encargado de las Telecomunicaciones; mientras que la parte software por el administrador de Internet en la institución.

En él hay medidas de seguridad implementadas que no se detallan por cuestiones de seguridad. Sin embargo, se puede mencionar que uno de los controles de seguridad que tiene es el trabajar con “*IP Tables*.”

Para poder trabajar con el FIREWALL en la nueva plataforma es necesario realizar una configuración especial. Se debe revisar cuáles son los requerimientos en materia de servidores que necesitarán para la nueva plataforma de trabajo, así como los accesos que se tendrá a ellos.

**Storage de 70 Teras:** Solicitado para almacenar información. Todavía no se encuentra en la institución, pero ya fue solicitado para el próximo año. Está diseñado para depositar toda la información de los servidores a este dispositivo. De esta manera se pueden utilizar los recursos de los servidores para obtener mejor rendimiento de los equipos.

## BASES DE DATOS

El Sistema Gestor de Base de Datos de la institución es Sybase versión 12.5.

El servidor de Producción, como se mencionó anteriormente es un equipo Sun Microsystem SunFire V880. Hay que mencionar que su capacidad de almacenaje actualmente es de aproximadamente 120 GB. La actual distribución es:

- Espacio utilizado: 70 Gigas
- Espacio sin utilizar: 50 Gigas

El espacio utilizado se debe a los siguientes rubros:

- Archivos planos de BBX
- Imágenes de los pasaportes y del sistema de Refugiados.
- Archivos Planos con información sobre movimientos migratorios, impedimentos de entrada y salida, información de Permisos Temporales y Residencias.
- Las Bases de Datos de la institución.

*Nota: Solo en movimiento migratorio hay alrededor de 20 gigas de información.*

Es importante mencionar que la información tiene un crecimiento anual de alrededor de los 2 Gigas, lo cual es muy importante de tomar en cuenta con respecto a la capacidad de almacenamiento que debe tener el servidor en el presente y por supuesto en el futuro.

Según declaraciones del administrador de las bases de datos y de los servidores, las capacidades y características de los servidores es óptima tanto para la actualidad como para el cambio de plataforma a 3 capas.

## **FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

Económicamente hablando, este proyecto tiene un monto inicial asegurado y destinado para él de 20 millones de colones.

La jefa del Departamento de Cómputo manifestó lo siguiente en relación con la factibilidad económica del proyecto:

*“Es un proyecto que no parece demandar mucho dinero, al menos en el campo tecnológico, debido a que se cuenta con la plataforma adecuada. Es por ello que el dinero destinado para el proyecto puede distribuirse en otras necesidades del mismo; como por ejemplo: la capacitación del personal de informática, la posible compra de un servidor de componentes, o bien en la asignación de horas extras para el éxito del proyecto dentro de los márgenes de tiempo establecido. En fin; la distribución del dinero se analizará más adelante. Lo que si es un hecho es la cantidad inicial con la que se cuenta para este proyecto de cambio de plataforma. (¢ 20,000.000.00)”*

## **SITUACIÓN ACTUAL**

### **La Red**

En la actualidad la administración de las direcciones IP es ejercida por parte del área de Soporte, que es una división del Departamento de Informática; sin embargo, la falta de comunicación entre las personas que llevan el inventario de direcciones ha ocasionado que haya direcciones iguales y saturación de paquetes perdidos en los equipos activos. (los switches)

### **Personal del Departamento de Informática**



Cuenta con más de 16 funcionarios que se dividen de la siguiente manera: 8 analistas, 4 técnicos, 1 DBA, 1 encargado de telecomunicaciones y 2 jefes de servicio. Todos juntos están dedicados al cuidado de la institución en materia tecnológica. Se encargan de atender las necesidades de las oficinas centrales – Uruca, como de las distintas regionales que hay en el país diariamente, incluyendo los aeropuertos.

Para los proyectos de ingeniería de software, creación y mantenimiento de sistemas de información, migración de datos, investigación de productos, recomendaciones y demás se cuenta con los 8 analistas antes mencionados.

El Mantenimiento preventivo y correctivo del hardware, instalación y configuración del software en las máquinas cliente, atención a las regionales, actualización de antivirus y demás son labores de los técnicos.

El resto del personal ya fue descrito con anterioridad.

Si bien es cierto que existe un recargo de funciones para el Departamento de Informática, el cambio de plataforma que se sugiere vendría a beneficiar en gran medida la situación actual, ya que se reduciría bastante el tiempo que se invierte a la hora de actualizar versiones de sistemas, dar mantenimiento; regenerar aplicaciones por problemas de compatibilidad. Lo único que habría que hacer es actualizar la versión del software y colocarla en el servidor de aplicaciones para que pueda ser leída por todos los computadores clientes, mediante un browser.

### **Plataforma operativa**

En la parte operativa (usuario final) el cambio de plataforma se considera fuerte por sí solo. Los usuarios no se sienten entusiastas con el cambio de ambiente; aún sabiendo que es lo mejor para la institución y para ellos. Lo que les intimida es la barrera de “*NO conocer*” paquetes Microsoft. El uso del mouse, dar click, doble click, clic derecho, son aspectos que para ellos tienen una alta relevancia en su trabajo. Al no sentirse capacitados en el uso de estos programas con ambiente gráfico sienten temor y automáticamente rechazan el cambio.

Por otro lado, ya existen casos en los que el cambio se ha hecho y con el tiempo ha resultado inmensamente positivo. La actitud del usuario cambia bastante una vez que el producto ha sido probado; o bien cuando han recibido la capacitación indicada. Notan inmediatamente las bondades de un ambiente gráfico a uno caracter. La parte difícil en todo esto es la capacitación previa que deban recibir los usuarios en el uso de paquetes Windows.

### **Aplicaciones**

Existen aplicaciones desarrolladas en Power Builder. Su mantenimiento no da mayores inconvenientes debido a que todos los analistas son conocedores del lenguaje. También existen aplicaciones desarrolladas en BBx, en donde el mantenimiento puede ser brindado por uno o dos analistas conocedores del lenguaje.

La jefatura no quiere destinar recursos: tiempo, capacitación y dinero para brindar el conocimiento en un lenguaje que ya está obsoleto. Por otro lado, la creación de sistemas en la internet es otro escollo por superar; que no es nada compatible con la plataforma de los sistemas en BBx.

Lo anterior impulsa más el hecho de que se debe acabar con la plataforma de sistemas en archivos planos que hay en la institución.

En entrevista con el Director de Proyectos, se le consultó su opinión sobre la migración de sistemas hechos en Power Builder a Java. El respondió que podría haber inconvenientes en algunas aplicaciones debido a lo personalizado de los objetos en los programas.

### **Migración de datos**

Al haber aplicaciones que tienen su información en archivos planos, es un hecho el tener que migrar la información almacenada a un esquema relacional de bases de datos; con el fin de que éstos se puedan comunicar con los sistemas de las bases de datos. La idea es tener toda la información de los diferentes departamentos en un mismo repositorio de datos.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA COMPRA DE HARDWARE Y/O SOFTWARE**

Existen 2 procedimientos que se dan para la compra de hardware y software en la institución.

1. Compra de equipo (hardware y/o software) para un Proyecto
2. Compra de equipo para cubrir las necesidades de la institución

Para el primero se hace un estudio de factibilidad con el fin de conocer cuál será el impacto del proyecto en la institución. En él se valora lo técnico, lo económico y lo operativo.

El factor económico de un proyecto es ayudado por un estudio de mercado que realiza la jefatura del Departamento de Informática, a través de un sondeo con los distintos proveedores y demás contactos de la industria.

El encargado de realizar el estudio de factibilidad es el comité de informática.

La segunda forma de comprar se da con el fin de cubrir las necesidades de la Institución. Se hace con las

personas encargadas de cada área en particular. Esto significa que tanto el DBA, como el encargado de las telecomunicaciones y demás analistas hacen sus reportes y solicitudes a la jefatura. Una vez que llegan a su destino se coordina una reunión con ellos para determinar las necesidades que se están dando en algún área en particular.

Para ambos casos se redactan los documentos para cumplir con el procedimiento de compra para luego proceder a la creación del Cartel de Licitación; que es parte fundamental en ello.

## **PLATAFORMA DE TRABAJO ACTUAL EN LOS DEPARTAMENTOS**

En la institución existen 2 plataformas. La primera es la información de algunos departamentos en archivos planos con sistemas hechos en BBx /Pro 5; y la segunda son sistemas hechos en un 4GL como Power Builder. Este último trabaja sobre bases de datos relacionales en un sistema gestor bastante robusto como lo es SYBASE.

Actualmente hay 3 departamentos que trabajan con Bases de Datos Relacionales y esos son:

1. La Policía Especial
2. Refugiados
3. Pensionados / Rentistas

Los otros departamentos (Permisos Temporales y Residencias) laboran bajo el ambiente de archivos planos con BBx.

Con lo que se tiene en materia de equipos y software, se considera que se cuenta con la plataforma para poder migrar a una plataforma de 3 capas. Como dijo el director de proyectos refiriéndose a este tema:

*“Es una necesidad para la institución. Técnicamente pienso que es factible; sin embargo, requiere de mucho trabajo y tiempo para hacerlo una realidad. Operacionalmente, la historia en la institución ha señalado casos de éxito en el manejo de nuevos sistemas de información para los cuales no se contaba con el apoyo incondicional del usuario. Sin embargo, se cumplió la tarea. Con base a ello debo pensar que la historia se repetirá con la migración de los sistemas a la internet, a pesar del pesimismo del usuario final...; que es más temor que otra cosa.”*

En lo referente al futuro de la institución, conversando con el personal de informática no se tiene claro lo que se debe hacer en cuanto al desarrollo de sistemas futuros. Por un lado está la decisión de no programar más en Power Builder para comenzar a hacerlo con herramientas de desarrollo en el Internet utilizando el estándar internacional J2EE. Está la otra solución, la cual sugiere continuar programando en Power Builder para luego migrar las aplicaciones mediante un buen migrador de software a JAVA. Ésta última no tiene mucho apoyo; ya que aún no se ha investigado qué tan poderosa puede ser la herramienta

migradora. Además la gente está más interesada en seguir aprendiendo que en estancarse en un solo lenguaje de programación.

## **CAPÍTULO V**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### GENERALES

1. Durante la investigación y recolección de datos se encuentra un “*ambiente agradable*” para la valoración del proyecto. Algunas de las razones que se dieron y que apoyan tal conclusión son:
  - a. Se cuenta con la infraestructura necesaria para la incursión en un ambiente a 3 capas.
  - b. Apoya la tendencia que el gobierno está buscando; y esa es: *El e-government*. Esto hace ver que no es un esfuerzo aislado del rumbo que el gobierno pretende; lo cual insta a continuar con el proyecto.
  - c. El cambio de plataforma beneficia a la institución debido a la expansión de servicios que puede llegar a brindar.
  - d. Las necesidades de la institución y el tipo de demanda que se presenta ya sobrepasaron las virtudes del ambiente cliente servidor. Es por ello que se debe evolucionar a una plataforma de 3 capas.
2. Se concluye que el conocimiento es poco en materia de aplicaciones para la web, así como las medidas por implementar a nivel de seguridad en una plataforma de 3 capas, sin contar con el desconocimiento del proceso para desarrollar sistemas basados en web sobre plataformas de 3 capas.

### Recomendaciones

1. Se recomienda realizar una consultoría que permita definir la mejor manera de evolucionar hacia el nuevo modelo e-Business. Esto requiere la transformación de algunos procesos clave del negocio hacia procesos basados en Web. Para ello existen varias empresas dedicadas; sin embargo, se busca una con un perfil tal, que ayude a las empresas a migrar sus aplicaciones al E-BUSSINESS, orientando a la institución a concentrar todo su esfuerzo en el negocio del software, con el fin de integrar los servicios que brinda con los de otras entidades gubernamentales y demás empresas que así lo requieran, utilizando como medio principal la Internet.

Hoy por hoy una de las empresas que cumple con dicho perfil es INFOSGROUP de Costa Rica, la cual es recomendada para la realización de dicha consultoría.

No obstante, se sabe que por aspectos de legalidad y normas que establece la Contraloría General de la República es algo difícil de realizar. Por lo tanto, para llegar a cabo dicha contratación se debe ser muy explícito en el Cartel de Licitación.

2. El proyecto para el cambio de plataforma Cliente-Servidor a 3 capas es bastante complejo, por lo que se recomienda realizar un pequeño plan piloto en el cual se desarrolle una aplicación sobre un procedimiento sencillo de la institución en un ambiente de 3 capas que permita lograr una transferencia de conocimientos probada, exitosa y sin riesgos. Para ello, dicho proyecto Piloto debe ser de baja complejidad y de riesgo cero, con un alcance definido para no sobrepasar un tiempo emitido por la jefatura informática (2 meses de desarrollo puro sería suficiente). Ese plan o proyecto piloto sería entregado a la compañía consultora que se contrate con el fin de que ayude al levantamiento de requerimientos y a su desarrollo.
  - a. El proceso que se recomienda seleccionar para desarrollar en el plan piloto es el área de Plataforma de Servicios, por ser una aplicación de recepción y emisión de documentos básicamente.
  - b. Se recomienda la incursión de un comité o grupo de personas que estén encargadas de que se lleve a cabo cada una de las etapas que se pretenden realizar durante esta etapa de Proyecto Piloto. Además, que el comité esté integrado por 3 personas mínimo, que pueden ser: 2 analistas y uno por parte de la empresa consultora. Los 2 analistas deben ser personas con mística y con el perfil adecuado para ejercer la labor de Control de Calidad y de Cumplimiento. El otro integrante que se solicita debe ser por parte de los mentores debido a su vasto conocimiento y experiencia en estos proyectos; que con seguridad no son los primeros. Por tanto, su participación en el comité recomendado es muy importante para que sirva de guía al proyecto piloto.

## **HARDWARE**

### **Conclusión**

1. En materia de Servidores se cuenta con equipos Sun MicroSystem bastante robustos y profesionales. El servidor por utilizar en esta propuesta de plataforma será el V880, que cuenta con características tales como:
  - De dos a ocho procesadores UltraSPARC-III a 1050 Mhz.
  - 32 GB de memoria principal como máximo.
  - Subsistema de disco de canal de fibra integrado con “*multipathing*” opcional a todos los discos.

Lo que significa que existen varias vías de acceso hacia los discos para la información.

- Dicho subsistema soporta un máximo de doce discos de 36.4GB a 10000 rpm para una capacidad total de 437GB
- Arquitectura SuperScalar SPARC 9, 8 GB RAM.
- NIC Ethernet 1000/100/10-BaseT.
- Ranuras PCI intercambiables sin interrupción del servicio, alimentadores de corriente y bandejas de enfriamiento.

El V880 cuenta con un arreglo de discos RAID para evitar las fallas en los discos duros que están en funcionamiento, evitando con ello la suspensión del servicio que brinda a las máquinas cliente, y por ende a la institución. La sustitución de un disco duro dañado puede hacerse en caliente debido al arreglo de discos indicado anteriormente.

Es importante mencionar que el DBA de la institución tiene además un procedimiento por escrito para la recuperación de desastres y respaldos de la información almacenada en el servidor.

Lo anterior hace ver que se cuenta con un buen equipo con características bastante robustas en almacenamiento, procesamiento y administración de recursos para ser el servidor de la Base de Datos.

### **Recomendación**

1. Se recomienda que el “*SunFire V880*” sea también el servidor de Aplicaciones y no solo el de las bases de datos. Esto debido a las bondades de este equipo; que ya antes fueron mencionadas. Esta recomendación permitiría que se continúe con el proyecto de migrar a una plataforma de 3 capas sin necesidad de utilizar otro servidor.
2. Se recomienda tener fuera de Migración y Extranjería respaldos actualizados de la información existente en el servidor (datos y aplicaciones) como medida de seguridad. Para ello pueden averiguar con los distintos bancos del estado para analizar el servicio que brindan referente al resguardo de la información en sus cajas fuertes; y así tomar la mejor opción.

## **SOFTWARE**

### **Conclusión**

1. La institución cuenta actualmente con el software para la administración de la base de datos ASE 12-5 de SYBASE con sus respectivos clientes. También cuenta con sistemas operativos de Microsoft tales como: Windows 95, 98, Win 2000 y Windows XP. Finalmente cada máquina cuenta con un Browser para Internet, que en la mayoría de los casos es el Internet Explorer versión 6. Por lo

anterior, se concluye que se cuenta con el software necesario para la administración de las base de datos, así como la recepción de la información en los clientes.

Únicamente falta por completar en este apartado el software para la creación del servidor de Aplicaciones, las herramientas necesarias para el modelamiento de datos bajo la plataforma de 3 capas (UML) y el software necesario para la creación de aplicaciones bajo el estándar J2EE. Este término significa que hay una serie de especificaciones para el desarrollo de aplicaciones en JAVA orientado a las empresas.

## Recomendación

1. Se recomienda la elaboración de sistemas basados en los mejores estándares en materia de desarrollo de software. Para ello se deben realizar capacitaciones al personal de informática participante del proyecto, sobre los “*Fundamentos del Proceso Unificado de Desarrollo*”, que es una metodología perteneciente a “*RATIONAL Software Corporation*”; pionero y líder mundial en mejores prácticas de la industria, y que ha permitido que muchas empresas a nivel mundial, logren un alto grado de madurez y calidad en el proceso de producción de software. Estas capacitaciones pueden ser logradas si se contratan los servicios de una empresa con el perfil indicado anteriormente.
2. La empresa que se contrate debe ser capaz de realizar una transferencia de conocimiento al grupo de trabajo de la Dirección General de Migración y Extranjería, de técnicas y conocimiento metodológico en las mejores prácticas para el desarrollo del software (RATIONAL). Se recomienda aprovechar el conocimiento y actitud del personal de la Dirección General de Migración y Extranjería, con el objetivo fundamental de transferir los conocimientos, no sólo en forma teórica, sino también en la práctica.
  - a. Se recomienda establecer en la Metodología de Desarrollo de Sistemas de la Dirección General de Migración y Extranjería el cambio procedimental que se elaborará durante la etapa de capacitación en el desarrollo de actividades para la producción de software en 3 capas. Para ello el personal de la institución; en este caso los analistas, formularán la base para adoptar las mejores prácticas implementadas en el Rational Unified Process (RUP).

Los puntos que se recomiendan incorporar o en su defecto modificar en la “*Metodología de Desarrollo de Sistemas*” serán los siguientes:

- Administración de los requerimientos.
- Arquitectura basada en componentes
- Modelación Visual



- Control de calidad del software

Como apoyo de la recomendación anterior (2) se solicita que se incursione en un concepto relativamente nuevo llamado: “*mentoring*”; que es un proceso de aprendizaje personal por el que una persona asume la responsabilidad de su propio desarrollo personal y profesional. En él, se establece una relación personalizada dirigida por el mentorizado (analistas de Migración) a través de la cual el mentor (capacitadores o consultores) invierten su tiempo, comparten su conocimiento y dedican su esfuerzo para que el mentorizado enriquezca su forma de pensar y desarrolle todo su potencial como persona y profesional.

En calidad de respaldo de las recomendaciones basadas en el aprendizaje de RATIONAL se citan algunas de muchas instituciones y empresas tanto del sector Público y Privado en Costa Rica y Centroamérica que lo han utilizado. Algunas son: El Banco Central de Costa Rica, El Banco Nacional de Costa Rica, Interbolsa, El Instituto Costarricense de Electricidad, El Ministerio de Hacienda de Costa Rica, La Superintendencia General de Valores de Costa Rica, La Superintendencia General de Bancos de Costa Rica, La Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica, Intel Corp, La Autoridad del Canal de Panamá, La Contraloría General de la República de Panamá, El Banco Nacional de Panamá, Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá, Sony Corporation Panamá, Ricardo Pérez, Banco Cuscatlán de El Salvador, AFP Confia de El Salvador, y la Fiscalía General de la República de El Salvador

3. Para llevar a cabo las actividades planteadas en el “*Proceso Unificado de Desarrollo de Software*” es necesario disponer de un conjunto de herramientas que faciliten el desarrollo de los distintos documentos que se generen. En el siguiente cuadro se detallan las herramientas propuestas o recomendadas, así como la importancia que brindarán en el desarrollo del proyecto.

Herramienta	Descripción	Costo
Visual Paradigm Community Edition	Herramienta para modelación utilizando UML, soporta todos los diagramas definidos en la notación. NO soporta generación de código <a href="http://www.visual-paradigm.com">www.visual-paradigm.com</a>	Sin costo
Visual Paradigm Professional Edition	Herramienta para modelación utilizando UML, soporta todos los diagramas definidos en la notación. Permite generación de código <a href="http://www.visual-paradigm.com">www.visual-paradigm.com</a>	\$699
<b>EclipseUML Studio Free Edition</b>	<b>Herramienta para modelación de UML integrada al ambiente Eclipse.</b> <a href="http://www.omondo.com">www.omondo.com</a>	<b>Sin costo</b>

<b>EclipseUML Studio Studio Edition</b>	<b>Herramienta para modelación de UML integrada al ambiente Eclipse.</b> <a href="http://www.omondo.com">www.omondo.com</a>	<b>\$1940</b> <b>(Sin costo para organizaciones sin fines de lucro)</b>
Jeremia	Herramienta para administración de requerimientos, permite seguimiento y categorización <a href="http://jeremia.sourceforge.net/">http://jeremia.sourceforge.net/</a>	Sin costo
<b>EclipseSRS</b>	<b>Herramienta de administración y seguimiento de requerimientos</b> <a href="http://eclipsesrs.sourceforge.net/">http://eclipsesrs.sourceforge.net/</a>	<b>Sin costo</b>
<b>Eclipse Java – JbossIDE – Lomboz</b>	<b>Ambiente integrado de desarrollo que permite actividades de programación en Java e integración con el servidor de aplicaciones JBoss.</b> <a href="http://www.eclipse.org">www.eclipse.org</a>	<b>Sin costo</b>
<b>JBoss</b>	<b>Servidor de aplicaciones Java, basada en licencia pública de uso general, contiene las características necesarias para un ambiente robusto de puesta en marcha de aplicaciones de misión crítica.</b> <a href="http://www.jboss.org">www.jboss.org</a>	<b>Sin costo</b> <b>Documentación - \$100</b>
Editor de Texto	Esta herramienta se utilizará como base para la generación de documentación necesaria, esta debe acogerse a las necesidades de la DGME, las propuestas son: Microsoft Word y OpenOffice.	La institución cuenta con tales productos.
Sybase Data Base	Motor de base de datos relacional.	La DGME ya dispone del producto.

**Nota:** Los cuadros que aparecen en negrita son aquellos por los que el autor tiene mayor inclinación. Estos son:

- **Modelamiento UML:** EclipseUML Studio Free Edition y EclipseUML Studio Studio Edition
- **Administración de Requerimientos:** EclipseSRS
- **Servidor de Aplicaciones:** JBoss
- **Desarrollo de Aplicaciones:** Eclipse Java – JbossIDE - Lomboz

## Conclusión

1. Actualmente la institución cuenta con 2 plataformas que son:
  1. Archivos Planos que son accedados por aplicaciones de tercera generación como BBx. Dichas aplicaciones son Permisos Temporales, Residencias y Pensionados Rentistas.
  2. Bases de Datos Sybase 12.5 accedados por aplicaciones de cuarta generación como Power Builder. Dichas aplicaciones son: Policía Especial y Refugiados.

Esto hace ver que la información está en distinto formato, por lo que se hace imperativo para el éxito del cambio de plataforma, la necesidad de tener la información de todos los sistemas en bases de datos.

### Recomendación

Existen 2 caminos para resolver la situación de las 2 plataformas diferentes. Se citan a continuación:

1. Migrar las aplicaciones que están hechas en Power Builder a Java a través de un migrador de aplicaciones llamado APPEON. Éste se encarga de migrar los sistemas hechos en Power Builder a Java de forma transparente. (Ver anexo de APPEON). El cambio se realiza alrededor de un 80 a un 90%. El resto de código que no pueda ser migrado sería nuevamente programado, pero bajo el IDE que se compre para desarrollar en JAVA.

Se da una GANANCIA en tiempo, pero DESPERDICIO en dinero. La herramienta dejaría de utilizarse una vez hecho el cambio o la migración.

2. Otra opción es no comprar la herramienta recomendada (APPEON), ya que solamente se utilizaría una vez para migrar las aplicaciones actuales desarrolladas en Power Builder. Hecho eso, el migrador se guardaría y no sería utilizado nuevamente, ya que el resto de aplicaciones futuras se harían en JAVA. Si se toma esta decisión se estaría hablando de AHORRO en costos, pero MAYOR INVERSIÓN en el tiempo que conllevaría desarrollar nuevamente las aplicaciones de Policía Especial y Refugiados, que son las desarrolladas en PowerBuilder y que se encuentran dentro de este proyecto.

Para cualquiera de los 2 se brinda el precio de licenciamiento de APPEON:

TIPO	DESCRIPCION	COSTO
Cliente	Appeon for Power Builder Development - Standalone Seat	\$ 110
Servidor	Appeon for Power Builder Deployment- CPU License	\$ 32,500

El cliente se monta sobre Power Builder

En el servidor se incluye la entrega de nuevas versiones por 1 año. Se puede analizar la Aplicación.

3. Se recomienda que las aplicaciones que están hechas en BBx se desarrollen directamente en JAVA, con el IDE recomendado para la creación de software a 3 capas. El desarrollo de tales aplicaciones se haría una vez hechas las capacitaciones y ejecutado de forma exitosa el plan piloto que se sugiere en “*Recomendaciones Generales*”. Durante el desarrollo de esas aplicaciones se utilizaría el procedimiento realizado en el plan piloto para la aplicación de la Plataforma de Servicios. Finalizado ese proyecto piloto se habrán aprendido los procesos por la metodología de desarrollo de software con sus cambios para la nueva plataforma a 3 capas. También se contará con el software necesario; y por último se tendrá el conocimiento para utilizar el software adquirido y poder desarrollar las distintas aplicaciones.

## **PERSONAL O PLANTEL OPERATIVO**

### **Conclusión**

1. La capacitación o la inducción previa para los analistas en materia de conceptos, formas de trabajo, herramientas de desarrollo, lenguajes de programación, estándares o normas que rigen este tipo de aplicaciones son muy importantes para el desarrollo de un proyecto de tal magnitud.

### **Recomendación**

1. Todas las capacitaciones para alcanzar el éxito del proyecto sobre el cambio de plataforma a 3 capas deben ser dadas en la planta física de la institución, y es la Dirección General de Migración y Extranjería quien brinda el hardware, la red y el software local en cada máquina. Algunas herramientas sugeridas para el desarrollo de aplicaciones en web y modelamiento pueden ser descargadas en los sitios indicados. Refiérase a “*Recomendación 2 de Software*”. (Cuadro de Productos y Precios).
2. Se recomienda un programa de entrenamiento a personal seleccionado de la Dirección General de Migración y Extranjería para obtener bases sólidas en los nuevos conceptos de Análisis y Diseño orientado a objetos usando UML, Técnicas de Levantamiento de requerimientos usando Casos de Uso

y aplicación a tecnología J2EE. La selección de dicho personal debe ser estratégica por parte del departamento de Informática, de forma tal que luego sean ellos quienes se encarguen de impartir los conocimientos adquiridos y crear conciencia hacia el cambio en el resto del personal. Se recomienda que sean dadas por el mismo personal que se vaya a contratar para las capacitaciones del “*Rational Unified Process*”, con el fin de orientarlo al mismo perfil de cómo fueron impartidas. Esto debido a la estrecha relación que tienen entre sí.

3. Se recomienda que las capacitaciones que vayan a darse impliquen los puntos siguientes como base para el modelamiento de sistemas para el Web y plataforma de 3 capas. (Referirse al “*ANEXO I*”, que muestra plan de capacitación).

## **Conclusión**

1. Actualmente en la institución existen necesidades de personal tanto en cantidad como en cultura informática. La cantidad de trabajo es demasiada para el personal existente. El conocimiento que poseen en materia migratoria es excelente; sin embargo, necesitan el complemento de un buen sistema y el conocimiento apropiado para manipularlo. Entiéndase por esto: aprendizaje adecuado en el uso del computador y sus programas básicos. La capacitación en paquetes Microsoft, y exploradores como el famoso Internet Explorer para poder trabajar en esta nueva arquitectura de 3 capas es un factor muy importante para un cambio de plataforma exitoso.

Para finalizar este punto es bueno retomar las palabras del jefe de Recursos Humanos, quien cuenta con mucha experiencia laborando para Migración; por lo que conoce bastante las características o el perfil de cada uno de los funcionarios. En sus propias palabras:

*“En esta institución, muchos proyectos no se habrían realizado si hubieran sido evaluados principalmente por la factibilidad operacional. Es bien sabido que no se cuenta con el personal adecuado; pero siempre se ha salido adelante con este tipo de proyectos. Pienso que el mayor problema radica en el conocimiento básico de computadoras del personal actual; sin embargo se puede sobrellevar la carga con todos aquellos que poseen un conocimiento suficiente para la correcta operación de sistemas basados en ambiente Windows. A esto hay que agregar el hecho de que el departamento de Personal coordinará capacitaciones que tratarán de conseguirse por afuera de la institución; el INA tal vez; en paquetes Microsoft como Windows, un editor de palabras, una hoja de cálculo y el uso adecuado de un browser. También se ha pensado en realizar capacitaciones utilizando el mismo personal de Cómputo; evitando con esto el gasto que se tendría consiguiendo cursos por fuera. El punto débil de esto radica en el tiempo que se abarcará para las sesiones de capacitación.”*

## **Recomendación**

1. El personal que no posee conocimientos vastos en Windows deberá ser capacitado previamente a la capacitación de los sistemas basados en Web. Se recomienda que las capacitaciones del personal de informática se hagan en un lugar apto para el aprendizaje. Podría ser en las instalaciones del INA, que se encarga de brindar este tipo de cursos básicos. De no poder darse dicha recomendación está la opción de que los analistas realicen las capacitaciones utilizando el equipo de la institución, así como sus instalaciones físicas. Para ello el Departamento de Personal coordinará con Informática el hecho de venir a capacitar los fines de semana en paquetes básicos de Microsoft (Windows, Word, Internet Explorer)

## **COMUNICACIÓN**

### **Conclusión**

1. Se concluye que se cuenta con una red de comunicación estupenda para dar inicio al proyecto. Esto según declaraciones obtenidas por el encargado de la red de Comunicaciones durante la entrevista. Se tiene buen ancho de banda (100 mbps), cableado categoría 5E, equipos CISCO en la LAN, un Firewall CISCO bien configurado, un Web Server. En fin; todo hace ver que se cuenta con la infraestructura a nivel de Comunicaciones para dar inicio a un cambio de plataforma a 3 capas.

### **Recomendación**

1. En este punto no hay recomendaciones, ya que se cuenta con una red bastante apta para el desempeño adecuado de una plataforma a 3 capas. Prueba de ello es la certificación brindada por las 2 empresas que certificaron; y son: SupplyLine y Solitec. Ambas certificaron en tiempos y secciones diferentes de la red. (Ver anexo de Certificación).

## **FACTOR ECONÓMICO**

### **Conclusión**

1. Se cuenta económicamente con un total de ¢ 20,000,000.00 (veinte millones de colones) para el desempeño de este proyecto del cambio de plataforma a 3 capas. Más adelante si hiciera falta se pueden tomar otros ¢ 5,000,000,00 (cinco millones de colones) de una subpartida específica de la Dirección General de Migración y Extranjería. En total se tendría una cifra exacta de ¢ 25,000,000.00

(veinticinco millones de colones), cuyo equivalente en dólares es de \$ 56,053.81 (cincuenta y seis mil cincuenta y tres dólares con 81 centavos; con un tipo de cambio de ¢ 446 (cuatrocientos cuarenta y seis colones) por dólar.

## Recomendaciones

En este proyecto se cuenta con varias opciones sobre cómo utilizar el dinero. A continuación se mencionan y detallan:

1. Las capacitaciones a nivel técnico que se recomiendan son:

<b>Item</b>	<b>Valor USD \$</b>	<b>Cantidad De Personas</b>	<b>Duración Del Curso</b>
Capacitación – Fundamentos del Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)	\$ 1, 120	6	16 horas
Capacitación –Administración de Requerimientos con Casos de Uso	\$ 1, 680	6	24 horas
Capacitación – Análisis y Diseño Orientado a Objetos	\$ 2, 800	6	40 horas
Capacitación – Fundamentos de J2EE	\$ 2, 800	6	40 horas
<b>Total</b>	<b>\$8, 400</b>	-----	<b>120 horas</b>

2. El otro rubro por añadir al cuadro anterior es el desarrollo del proyecto piloto, que es mediante el cual el grupo de analistas aprenderán las técnicas necesarias para el desarrollo de software según los estándares de RATIONAL y el aprendizaje en todas las demás herramientas necesarias como el modelamiento de datos en UML y el IDE para JAVA, el servidor de Aplicaciones, entre otros. Este no es punto para el cual se tenga un dato preciso; sin embargo, se cuenta con poco más de \$ 47,000.00 (cuarenta y siete mil dólares) para negociar dicho proyecto piloto; siempre y cuando:
  - a. Se desee rediseñar y/o modificar las aplicaciones hechas en Power Builder sin necesidad del migrador de aplicaciones “Appeon.” El costo económico en adquisición de software es mínimo. (Refiérase a “Recomendaciones del Software”).
  - b. Se decida que las capacitaciones en paquetes windows sean dadas por los analistas de la institución. De lo contrario se deberá deducir \$ 6990.

**CUADRO DE COSTOS PARA EL PROYECTO  
SEGÚN RECOMENDACIÓN 2**

<b>Item</b>	<b>Valor USD \$</b>	<b>Comentario</b>
ETAPA CAPACITACIÓN PAQUETES WINDOWS	\$ 0*	Impartida por los analistas
ETAPA CAPACITACIÓN	\$ 8,400	Todas las mencionadas en el cuadro anterior.
ECLIPSE UML STUDIO STUDIO EDITION	\$ 0	Herramienta para Modelamiento en UML
ECLIPSE SRS	\$ 0	Herramienta de administración de requerimientos
ECLIPSE JAVA- JBOSS IDE-LOMBOZ	\$ 0	Herramienta de Desarrollo en Java J2EE
Soft p/ Servidor de Aplicaciones JBOSS	\$100	Sin costo-Documentación \$100
Proyecto Piloto - Plataforma de Servicios	\$ 45,000	No se tiene una cifra exacta. Sin embargo se cree que este rubro supera los \$ 45,000, según conversaciones con compañías consultoras y desarrolladoras del e-business
<b>Total</b>	<b>\$ 53,500</b>	

**\*Nota:** El proyecto económicamente es factible si los cursos en paquetes Windows son impartidos por los mismos analistas de la institución. Si las capacitaciones son contratadas tienen un costo alrededor de los \$6990 (seis mil novecientos noventa dólares), lo que ocasiona con esto que el proyecto se salga del presupuesto estimado, es decir \$ 60,400 (sesenta mil cuatrocientos dólares).

- Por otro lado, en caso de que se desee utilizar Apeon, se debe tomar la decisión de no desarrollar el plan piloto y utilizar el dinero en el licenciamiento de un migrador de software como éste, ya que como se observó anteriormente dicha adquisición es bastante cara. Anda en el orden de los \$ 32,500.00 (treinta y dos mil quinientos dólares), solo para el servidor. Cada licencia de Cliente vale \$ 110 (ciento diez dólares). **NO se RECOMIENDA** seguir este camino debido a que también habría que adquirir la actualización de Power Builder, debido a que la versión actual es la 8.0., mientras que en el mercado ya está la versión 10 Beta. Otra razón es que no va acorde con las tendencias tecnológicas actuales, y se corre el riesgo de estancarse informáticamente.



**CUADRO DE COSTOS PARA EL PROYECTO  
SEGÚN RECOMENDACIÓN 3**

<b>Item</b>	<b>Valor USD \$</b>	<b>Comentario</b>
ETAPA CAPACITACIÓN PAQUETES WINDOWS	\$ 6,990	60 personas Capacitaciones en el ILAC
ETAPA CAPACITACIÓN	\$ 8,400	Todas las mencionadas en el cuadro anterior.
ECLIPSE UML STUDIO STUDIO EDITION	\$ 0	Herramienta para Modelamiento en UML
ECLIPSE SRS	\$ 0	Herramienta de administración de requerimientos
ECLIPSE JAVA- JBOSS IDE- LOMBOZ	\$ 0	Herramienta de Desarrollo en Java J2EE
Soft p/ Servidor de Aplicaciones JBOSS	\$100	Sin costo-Documentación \$100
Licenciamiento Apeon Servidor	\$ 32,500	Por CPU
Licenciamiento Apeon Cliente	\$ 880	Por Cliente \$110 Serían 8 Clientes
Licenciamiento Power Builder 9	\$ 4,500	Podría ser la versión 10, según el momento de implementación del proyecto
<b>Total</b>	<b>\$ 53,370</b>	

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Breve Manual de Metodología de Investigación (2003, enero). Disponible en:  
<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>

Consultora.com. (2004, setiembre) <http://www.consultora.com/egovbackground.html>

Departamento de Informática. (2004). Estudio de Factibilidad para el área de Extranjería de la DGME. Estudio. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Informática. (2004). Manual de Desarrollo de Sistemas. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Informática. (2004). Manual de Referencia del Servidor Sun Fire V880. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Planificación. (2004) Reportes de Movimiento Migratorio. Informe Solicitado. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Proveeduría. (2004). Costos de Cursos paquetes Básicos de Operador Windows XP, Word. Cartel de Licitación setiembre 2004. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Recursos Humanos. (2004). Funcionarios de la DGME. Informe departamental. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Departamento de Recursos Humanos. (2004). Nivel de empleo de Personal. Informe departamental. Dirección General de Migración y Extranjería, San José, Costa Rica.

Fernando Arana G. Gerente General de SupplyLine-- farana@supplyline.co.cr

Glosarium (2004, setiembre). Disponible en: <http://www.glosarium.com/term/5,14,xhtml>

Glosarium. ( 2004, setiembre). <http://www.glosarium.com/term/6,14,xhtml>

Ing. Yoelys R., Kadir C., Daymel M. El modelo de tres capas para el trabajo en redes de información. Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas (CEIS), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE). Cuba. Disponible en: <http://espejos.unesco.org.uy/simplac2002/Ponencias/ambientes%20digitales/AD067.doc>

Preguntas generales. (2004, setiembre). [http://www.ups.com/content/es/es/myups/help/faq/quantum\\_view.html](http://www.ups.com/content/es/es/myups/help/faq/quantum_view.html)

Qué es e-bussiness?. (2004, setiembre) [http://www.readygo.com/eb\\_spanish/act02/01act02.htm](http://www.readygo.com/eb_spanish/act02/01act02.htm)

RATIONAL ( 2004, setiembre) Disponible en: [www.rational.com](http://www.rational.com)

Sun. (2004, agosto). Disponible en: <http://www.sun.com>