



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN *DATA WAREHOUSE* PARA LA GENERACIÓN DE
REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA
DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL**

César Wilfrido de León Alvarez

Asesorado por el Ing. Oscar Felipe Raimundo Morales

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN *DATA WAREHOUSE* PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CÉSAR WILFRIDO DE LEÓN ÁLVAREZ

ASESORADO POR EL ING. OSCAR FELIPE RAIMUNDO MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO


DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
EXAMINADORA	Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN *DATA WAREHOUSE* PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha octubre de 2011.



César Wilfredo de León Álvarez

Guatemala 11 de Octubre de 2012

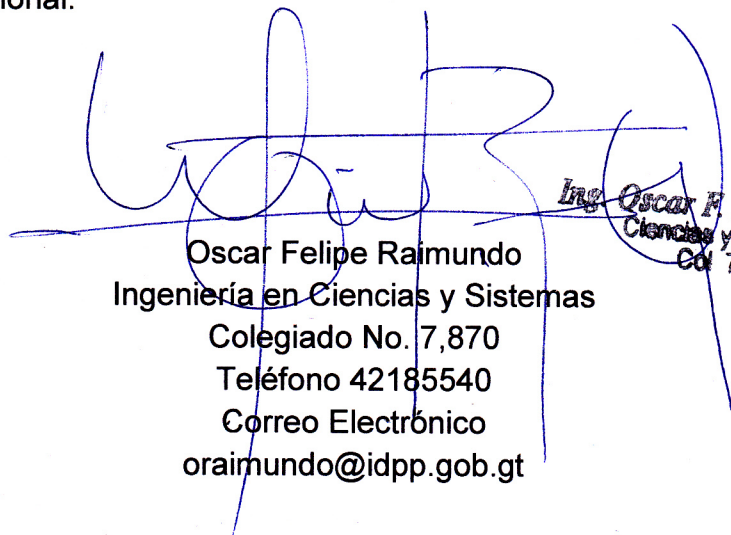
Ingeniera
Sigrid Alitza Calderón De León de De León
Directora de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería

Ingeniera Calderón De León de De León:

Por este medio le informo que he revisado el trabajo de EPS titulado **"Diseño e Implementación de un Data Warehouse para la Generación de Reportes Elaborados por el Departamento de Información y Estadística de los Casos Atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal"** que fue elaborado por el estudiante César Wilfrido de León Alvarez carné 1998-12236, de la carrera de Ciencias y Sistemas el cual cumple los objetivos propuestos.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,



Ingeniero Oscar F. Raimundo M.
Ciencias y Sistemas
C01 7870

Oscar Felipe Raimundo
Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 7,870
Teléfono 42185540
Correo Electrónico
oraimundo@idpp.gob.gt



Guatemala, 17 de octubre de 2012.
REF.EPS.DOC.1391.10.2012.

Inga. Sigríd Alitza Calderón de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **César Wilfrido de León Álvarez** Carné No. **199812236** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

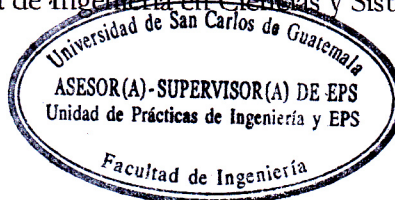
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla

Supervisora de EPS

Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 17 de octubre de 2012.
REF.EPS.D.870.10.2012.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

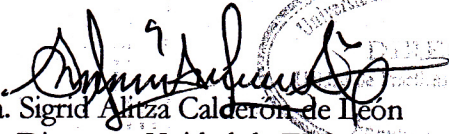
Estimado Ingeniero Perez Turk.

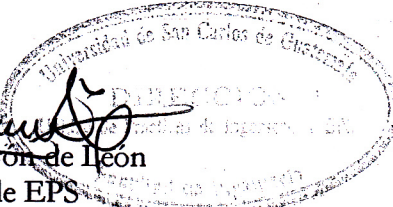
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **César Wilfrido de León Alvarez** carné No. **199812236** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Oscar Felipe Raimundo y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

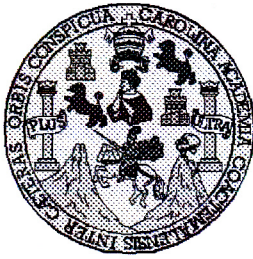
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Sigrid Alitza Calderon de Leon
Directora Unidad de EPS



SACdL/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 30 de Octubre de 2012

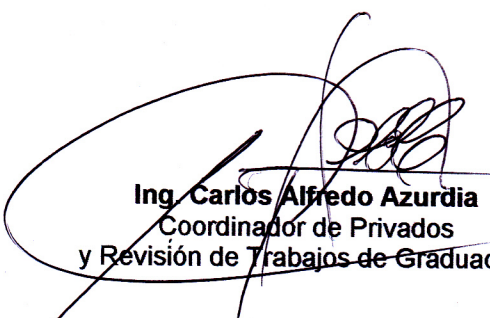
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **CESAR WILFRIDO DE LEON ALVAREZ**, carné 1998-12236, titulado: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GENERACIÓN DE REPORTE ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL”**, realizado por el estudiante CÉSAR WILFRIDO DE LEÓN ALVAREZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 12 de febrero 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ELABORADOS POR EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LOS CASOS ATENDIDOS POR EL INSTITUTO DE LA DEFENSA PÚBLICA PENAL**, presentado por el estudiante universitario: **César Wilfrido de León Alvarez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 13 de febrero de 2013

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Mi creador y guía que ha estado en los momentos difíciles y felices de mi vida. Gracias por estar siempre conmigo.
- La Virgen Santísima** Por interceder por mí, ante tu hijo iluminando mi camino, gracias por tus bendiciones.
- Mis padres** Wilfrido Amílcar de León Cifuentes y María Cristina Alvarez Esquite, por el apoyo incondicional, formación y consejos, por enseñarme a levantarme después de una caída y no dejarme vencer por las adversidades, este triunfo es de ustedes, los amo.
- Mis hermanos** Greis, Sandra, Sussan, Damaris y José David de León Alvarez, con amor fraternal.
- Mis abuelos** César de León (q.e.p.d.), Dominga Esquité (q.e.p.d.), Etelvina Cifuentes (q.e.p.d.) quienes me iluminaron y guiaron desde el cielo, en especial a Papa gracias por tus consejos.
- Mis tíos, primos y
cuñado** Con cariño y aprecio.

Mis sobrinos

Izabel Cristina Pedraza de León y Derek José de León Alvarez inspirar en ellos un ejemplo.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios y la Virgen María

Por permitirme concluir una etapa más en mi vida profesional.

A toda mi familia y en especial a

Mis padres Wilfrido Amílcar de León Cifuentes y María Cristina Álvarez Esquité por el apoyo brindado durante todos estos años de estudio para lograr alcanzar esta meta.

Mis hermanos Greis, Sandra, Sussan, Damaris y José David de León Álvarez por su apoyo incondicional.

Mis abuelos Pablo Álvarez, Cesar de León, Dominga Esquite y Etelvina Cifuentes.

Mis sobrinos Izabel Cristina Pedraza de León y Dereck José de León Álvarez, tíos, primos y a mi cuñado.

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Mi casa de estudios que permitió mi formación profesional para el largo camino que debo recorrer en especial a la Facultad de Ingeniería.

Al Instituto de la Defensa Pública Penal

Por darme la oportunidad, el espacio y las herramientas necesarias para trabajar este proyecto de tesis, en especial al Área de

Análisis y Desarrollo y al Departamento de Información y Estadística.

Mis asesores

Inga. Gladys Aceituno e Ing. Oscar Raimundo por dedicarme su tiempo, su apoyo y consejos para lograr que este trabajo de graduación se haya culminado.

Mis amigos

Emy Villatoro, Laura Chacón, Jessica Oliva, Henry Piches, Arnulfo Caracún, William Cadenillas, Elías Valladares y Johnny López gracias por su tiempo, su apoyo y palabras de aliento en diferentes momentos de mi carrera y de mi vida en especial a Edwin Hernández por su apoyo y orientación en esta última etapa de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Reseña histórica	1
1.2. Instituto de la Defensa Pública Penal	3
1.2.1 Ubicación	4
1.2.2. Misión	5
1.2.3. Visión	6
1.2.4. Estructura organizacional	6
1.2.5. Servicios que presta	9
1.2.5.1. Asistencia legal a víctimas.....	10
1.2.5.2. Defensa penal.....	10
2. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES	13
2.1. Descripción general	15
2.2. Solución propuesta	16
3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN DATA WAREHOUSE EN EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA	19
3.1. Metodología	19
3.2. Entorno de la institución	21

3.3.	Definición de productos.....	24
3.3.1.	Diagnóstico de dimensiones	24
3.3.2.	Diagnóstico de cruces de información.....	26
3.3.3.	Esquema del modelo dimensional	26
3.3.4.	Extracción, transformación y carga de datos	30
4.	PRODUCTO FINAL	37
4.1.	Automatización del proceso	37
4.2.	Manejo de historiales	38
4.3.	Control de errores	39
4.4.	Roles y permisos.....	40
4.5.	Reportes base.....	42
5.	CAPACITACIÓN.....	47
5.1.	Capacitación en Microsoft SQL <i>Server Integration Services</i>	47
5.2.	Capacitación en Microsoft SQL <i>Server Analysis Services</i>	49
5.3.	Pruebas de reportes.....	52
5.4.	Entregables.....	52
	CONCLUSIONES.....	53
	RECOMENDACIONES	55
	BIBLIOGRAFÍA	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación a nivel nacional	4
2.	Localización del IDPP, sede central	5
3.	Organigrama del Instituto de la Defensa Pública Penal	9
4.	Organigrama División de Fortalecimiento Institucional.....	13
5.	Esquema gestión judicial.....	28
6.	Esquema gestión delitos	29
7.	Esquema gestión diligencias	30
8.	Extracción, transformación y carga de datos.....	31
9.	<i>Integration services</i>	32
10.	Configuración dimensión tiempo	33
11.	Configuración dimensión expediente	34
12.	Configuración de gestiones.....	35
13.	Manejo de historiales	39
14.	Control de errores	40
15.	Seguridad del <i>Data Warehouse</i>	41
16.	Reportes del departamento de información y estadística: antes y después.....	45
17.	Capacitación de <i>SQL Server Integration Services 1</i>	48
18.	Capacitación de <i>SQL Server Integration Services 2</i>	49
19.	Capacitación de <i>SQL Server Analysis Services 1</i>	50
20.	Capacitación de <i>SQL Server Analysis Services 2</i>	51
21.	Capacitación de <i>SQL Server Analysis Services 3</i>	51
22.	Finalización de EPS	52

GLOSARIO

<i>Backup</i>	Copia de seguridad. Acción de copiar documentos, archivos o ficheros de tal forma que puedan recuperarse en caso de fallo en el sistema.
Base de datos	Es un conjunto de información estructurada en registros y almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador.
<i>Data Mart</i>	Es una versión especial del Almacén de Datos (<i>Data Warehouse</i>). Se orienta más a un área específica del negocio.
<i>Data Warehouse</i>	Es una colección de datos orientada a un determinado ámbito, integrado, no volátil y variable en el tiempo que ayuda a la forma de decisiones en la entidad que se realiza.
Esquema	Describe la estructura de una base de datos.
ETL	Siglas de Extracción, Transformación y Carga, proceso que permite mover datos desde múltiples fuentes, limpiarlos y cargarlos a otra base de datos.

Feedback	Retroalimentación.
Femicidio	Es el asesinato evitable de mujeres por razones de género. Es la expresión más extrema de la violencia hacia las mujeres.
Granularidad	Es el nivel de detalle en una tabla.
Intangible	Que no se debe o no puede tocarse.
Interbloqueo	El bloqueo permanente de un conjunto de procesos que compiten por recursos del sistema, o bien se comunican entre ellos.
Job	Es una tarea que se ejecuta automáticamente a una hora o fecha determinada.
OLTP	Son las siglas en inglés de Procesamiento de Transacciones en Línea (<i>Online Transaction Processing</i>).
Query	Es una consulta a una base de datos. Es un lenguaje de acceso a Base de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.
Repositorio	Sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital.

SGDB

Son las siglas de Sistema de Gestión de Base de Datos, es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones.

Tangible

Que se puede tocar y percibir de manera precisa.

XML

De sus siglas *Extensible Markup Lenguaje*. Es un lenguaje que se utiliza para decir algo sobre otro lenguaje.

RESUMEN

El Departamento de Información y Estadística del Instituto de la Defensa Pública Penal tiene como objetivos el recopilar, clasificar, procesar y analizar la información relacionada con las funciones sustantivas técnicas y profesionales en el ámbito del sector justicia.

Elaborar estadísticas e indicadores mensuales trimestrales, semestrales y anuales de la información recopilada, además velar que las estadísticas se mantengan en forma actualizada, disponible y de fácil acceso para el análisis de los casos que conoce la defensoría, de esta forma proporcionar elementos de juicio en la toma de decisiones.

Para cumplir con dichos objetivos es necesario el desarrollo de un *Data Warehouse* para la generación de reportes elaborados por el Departamento de Información y Estadística de los casos atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal, este se actualizará automáticamente de los diferentes almacenes de datos sin afectar el performance del sistema.

Permitir al Departamento de Información y Estadística generar los reportes que beneficiará a la institución con reducción de tiempos, entrega de información y generación de estadísticas para la toma de decisiones de la Dirección General.

OBJETIVOS

General

Proveer un repositorio centralizado de información para el cumplimiento de las funciones que lleva a cabo el Departamento de Información y Estadística del Instituto de la Defensa Pública Penal para realizar cruces de información de los casos atendidos.

Específicos

1. Poner a disposición una herramienta que permita realizar cruces entre información histórica e información reciente referente a los casos atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal de una forma actualizada y de fácil acceso.
2. Diseñar e implementar un procedimiento para extraer la información de las diferentes bases de datos de la Institución de una forma automática y mensual.
3. Facilitar y optimizar la información en forma oportuna a través de un formato adecuado a las necesidades del Instituto de la Defensa Pública Penal.

INTRODUCCIÓN

La realización del Ejercicio Profesional Supervisado complementa los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera poniéndolos en práctica, a través de la realización de proyectos que contribuyen al proceso de desarrollo de la sociedad guatemalteca.

El Departamento de Información y Estadística del Instituto de la Defensa Pública Penal es la entidad encargada de recopilar, clasificar, procesar y analizar la información relacionada con las funciones sustantivas técnicas y profesionales en el ámbito del sector justicia.

De la misma forma, se encarga de analizar las estadísticas de los casos que conoce la defensoría, para proporcionar elementos de juicio en la toma de decisiones de la Dirección General del Instituto, por lo que es importante que la información estadística se mantenga actualizada, disponible y de fácil acceso. Además, tiene como función asesorar y capacitar al personal de la Defensoría Pública Penal, acerca del manejo estadístico de casos.

En la actualidad el Instituto de la Defensa Pública Penal cuenta con un sistema informático que respalda el trabajo técnico jurídico, resguardando la información de los casos y permitiendo el mejor control asignados a los defensores.

En cumplimiento de los objetivos del departamento de Información y Estadística se propone la creación de un *Data Warehouse* que se alimente automáticamente, de esta forma permitir la generación de reportes estadísticos

en tiempo justo, sin afectar el performance de los almacenes de datos actuales y beneficiar a la institución en reducción de tiempos, entregas de información y generación de estadísticas.

1. ANTECEDENTES

1.1. Reseña histórica

En la antigüedad, el sindicado era señalado como culpable, torturado y flagelado junto con su familia causándole grandes daños a nivel social. Un sistema donde imperaba la autocracia monárquica, y la potestad de un rey endilgando al individuo una condición de culpable para que Dios lo juzgara y ante Él demostrara su inocencia.

El Papa Benedicto XII ordena que se establezca en todos los tribunales de la iglesia un abogado para la ayuda de los necesitados que no tuvieran medios para defenderse, formando así un órgano de representación del individuo de escasos recursos, como lo que actualmente se conoce como bufete popular estableciendo la obligación del abogado de los pobres.

Con el Decreto Papal tuvo su base en lo decretado por el concilio de Zaragoza de 1585 y que, en su Canon III establece: “Es obligatorio administrar justicia al menesteroso y al huérfano, como al humilde y al pobre, y consigna que por la malicia de algunos hombres se molesta a algunas personas miserables sucediendo con frecuencia que estas no puedan, por falta de defensor, alcanzar lo que es de su pertenencia y propiedad.”¹

“En Guatemala se inicia el servicio público por Real Cédula del 30 de noviembre de 1799, la cual ordena que los Abogados de Número, deberían ser Abogados gratuitos de los indios y pobres. Hacer el juramento por turno

¹ Ética de la Abogacía y Procuración. Pandeville, Buenos Aires, Argentina: 1973. p. 33.

empezando por el más antiguo, no pudiéndose admitir excusa de éste cargo por ser inseparable del oficio.”²

Durante una época la defensa pública gratuita en Guatemala fue prestada por estudiantes de derecho como requisito previo a optar al título de abogado; más adelante, a cargo de los bufetes populares de las universidades del país, con estudiantes de los últimos años de la carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales a quienes se les exigía el requisito de haber aprobado el curso de Derecho Procesal Penal, y principalmente, efectuar su práctica penal en los Tribunales de la República.

Para 1988, los juristas argentinos, Julio Maier y Alberto Brinder, elaboraron un anteproyecto del Código Procesal Penal vigente, que es aprobado el 24 de septiembre de 1992 y cobra vigencia el 1 de julio de 1994. En esta misma fecha entra en vigencia el Acuerdo 12-94 de la Corte Suprema de Justicia, el cual regula el Servicio de Defensa Penal. En esta etapa, la Defensa Pública Penal depende totalmente de la Corte Suprema de Justicia.

En la actualidad con la transformación de los sistemas de justicia en América Latina, el proceso penal en Guatemala, pasó del sistema inquisitivo al sistema acusatorio, más respetuoso de las garantías constitucionales y procesales y en éste, otros actores irrumpen en el escenario de justicia. Se logra la inclusión de la defensa pública, como parte del Organismo Judicial, y se avanza implementando la declaración verbal en el juicio oral.

² Guatemala. Origen y Funciones, Instituto de la Defensa Pública Penal.

1.2. Instituto de la Defensa Pública Penal

El Instituto de la Defensa Pública Penal, es una institución autónoma, pública y gratuita que garantiza el derecho de defensa y la aplicación de las garantías del debido proceso penal, contemplados constitucionalmente y que en su Artículo 12 establece: “La defensa de la persona y sus derechos son inviolables. Nadie podrá ser condenado, ni privado de sus derechos , sin haber sido citado, oído y vencido en proceso legal ante el Juez o tribunal competente y Preestablecido”³ y en todos aquellos convenios y tratados internacionales ratificados por el Estado de Guatemala, especialmente en materia de derechos humanos.

Para darle cumplimiento a los Acuerdo de Paz, el Acuerdo sobre el Fortalecimiento del Poder Civil y Función del Ejército en Sociedad Democrática, el Congreso de la República aprobó el 5 de diciembre de 1997 el Acuerdo Legislativo 129-97, Ley del Servicio Público de Defensa Penal, el cual cobró vigencia el 13 de julio de 1998. Con esto se abandona la dependencia institucional del Organismo Judicial y naciendo el Instituto de la Defensa Pública Penal.

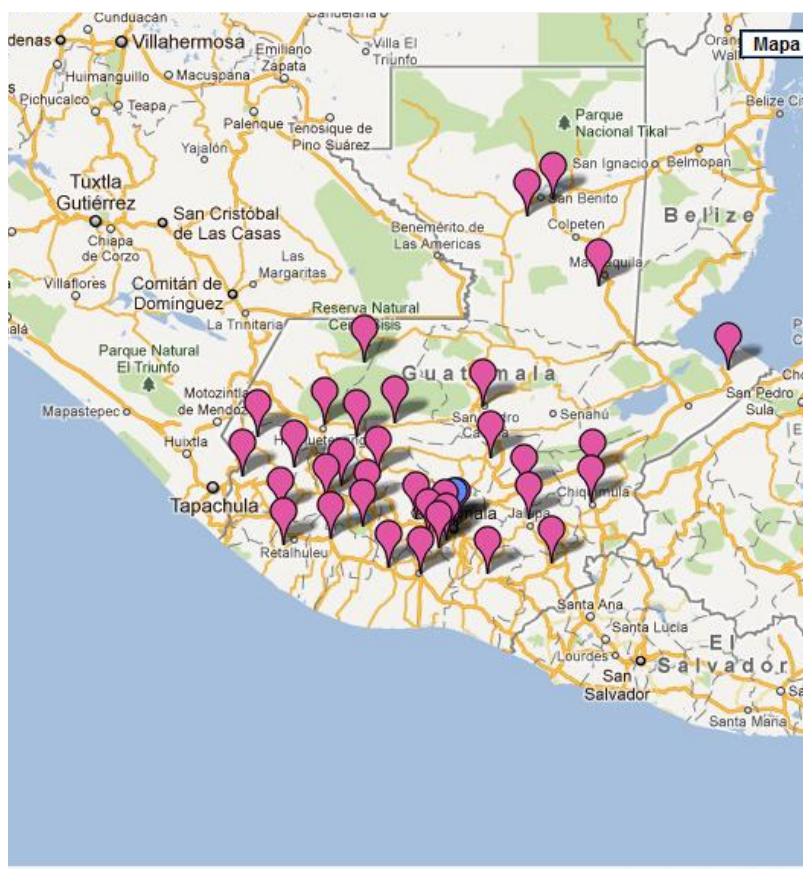
El estado de Guatemala por medio del Instituto de la Defensa Pública Penal, presta el servicio de defensa legal gratuita en el ramo penal, asistiendo a los sindicatos de la comisión de un delito y a las mujeres víctimas de violencia intrafamiliar y sus familiares; de conformidad a lo establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala, tratados y convenios internacionales en materia de derechos humanos ratificados por el estado de Guatemala, Ley del Servicio Público de Defensa Penal y Ley Contra el Femicidio y Otras Formas de Violencia Contra La Mujer.

³ Guatemala. Constitución Política de la Republica.

1.2.1. Ubicación

El Instituto de la Defensa Pública Penal actualmente tiene cobertura en los 22 departamentos de Guatemala y en los municipios en donde se instaure Juzgado de Primera Instancia Penal para conquistar un posicionamiento y reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional.

Figura 1. Ubicación a nivel nacional



Fuente: <www.idpp.gob.gt>. [Consulta: octubre de 2011].

La sede central se encuentra en la 7ª Avenida 10-35 zona 1 de la ciudad capital de Guatemala.

Figura 2. **Localización del IDPP, sede central**



Fuente: <maps.google.com.gt>. [Consulta: octubre de 2011].

1.2.2. Misión

La misión del Instituto de la Defensa Pública Penal, está basada en el mandato constitucional, en el mandato institucional y en sus funciones del porque fue creada:

“Somos una entidad pública autónoma y gratuita que ejerce una función técnica de carácter social, con el propósito de garantizar el derecho de defensa asegurando la plena aplicación de las garantías del debido proceso, a través de una intervención oportuna en todas sus etapas.

Nuestra entidad desarrolla sus atribuciones con fundamento en el derecho de defensa que garantiza la Constitución Política de la República de Guatemala, los tratados y convenios Internacionales ratificados por Guatemala en materia de Derechos Humanos, la Ley Contra el Femicidio y Otras Formas de Violencia Contra la Mujer, así como en su Ley de creación, reglamentos, en cumplimiento de los Acuerdos de Paz.”⁴

1.2.3. Visión

La visión de la Defensa Pública Penal está enfocada en ser una institución de liderazgo presentando un servicio eficiente y de calidad:

“Ser una entidad de alta calidad técnico-legal con presencia, protagonismo y liderazgo en el sistema de justicia y en el medio social, con una estructura organizacional funcional eficaz y eficiente que permita tener la capacidad de atender a todas aquellas personas que requieran del servicio de asistencia jurídica, priorizando a las de escasos recursos.

Asimismo, desea contar para ello con Defensores (as) Públicos (as) de alto nivel profesional, convertidos en agentes de cambio y transformación hacia una justicia integral, que respete la plena vigencia de los principios constitucionales y procesales del derecho de defensa.”⁵

1.2.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional del Instituto es una combinación de la estructura formal lineal y la estructura formal funcional, llamada comúnmente

⁴ s.n.t. Instituto de la Defensa Pública Penal. Consultado el 11 de Febrero del 2012. Disponible en: <http://www.idpp.gob.gt/institucion/mision.aspx>

⁵ s.n.t. Instituto de la Defensa Pública Penal. Consultado el 11 de Febrero del 2012. Disponible en: <http://www.idpp.gob.gt/institucion/vision.aspx> Ibídem.

Lineal-Staff. Lineal porque existe una jerarquía, líneas directas y únicas de autoridad y responsabilidad entre los altos mandos y los más bajos; *Staff* debido a que el organigrama está dividido de acuerdo a las actividades que realizan (especialización).

El instituto está conformado por un consejo que es la máxima autoridad y está integrado por:

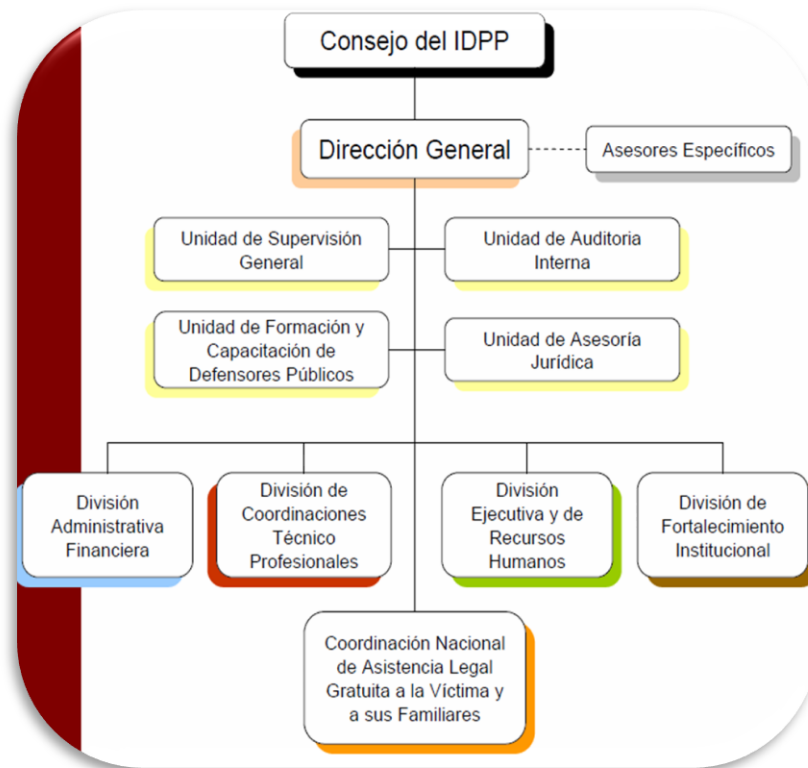
- El presidente de la Corte Suprema de Justicia.
- El procurador de los Derechos Humanos.
- Un representante del Colegio de Abogados y Notario de Guatemala.
- Un representante de los decanos de las Facultades de Derecho de las universidades del país.
- Un representante de los defensores de planta, electo por la asamblea de defensores.

El consejo delega la autoridad a la Dirección General de la Institución, es la encargada de garantizar el derecho de defensa, como derecho fundamental y como garantía operativa en el proceso penal así como debe de asegurar a toda persona el acceso a la defensoría pública gratuita.

La Dirección General cuenta con 5 unidades de asesoramiento técnico, las cuales están divididas de la siguiente forma:

- Asesores específicos: son responsables de brindar asesoría técnica y profesional a la Dirección General en los asuntos que correspondan, según su especialidad y en los ámbitos de acción que le sean asignados por los requerimientos y necesidades del funcionamiento institucional.
- Unidad de Supervisión General: es la unidad responsable de planificar, organizar, coordinar y dirigir las actividades de supervisión, en el ámbito disciplinario, administrativo y operativo, que se realicen en el Instituto con el propósito de alcanzar los objetivos institucionales y que tienen relación directa con el trabajo realizado por los trabajadores técnicos y profesionales.
- Unidad de Auditoría Interna: es la unidad responsable de contribuir al mejoramiento de los niveles de eficiencia, transparencia y economía en el manejo administrativo y financiero de la institución.
- Unidad de Formación y Capacitación: es la unidad responsable de diseñar, planificar, organizar y ejecutar los programas, actividades y acciones de capacitación y actualización permanente dirigida a los defensores.
- Unidad de Asesoría Jurídica: es la dependencia administrativa encargada de planificar, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar los procedimientos y actividades relacionadas con la asesoría legal que debe brindar a la Dirección General de la institución y demás dependencias, siempre en el ámbito de su competencia; ejercitar todas las acciones judiciales que sean de interés para la Institución, así como actuar frente a las pretensiones judiciales promovidas contra el Instituto de la Defensa Pública Penal y sus autoridades.

Figura 3. **Organigrama del Instituto de la Defensa Pública Penal**



Fuente: <www.idpp.gob.gt>. [Consulta: octubre de 2011].

1.2.5. Servicios que presta

Desde los inicios del servicio público de defensa penal, el Instituto de la Defensa Pública Penal presta sus servicios de forma gratuita a todas las personas de escasos recursos económicos y que no puedan costear un abogado particular, caso que se compruebe que la persona si cuenta con recursos económicos, esta deberá reembolsar al instituto, los honorarios y costas procesales ocasionadas.

1.2.5.1. Asistencia legal a víctimas

A raíz de la ley contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer fue creado el Decreto 22-2008 del Congreso de la República y nace el servicio de asistencia legal gratuita a la víctima y sus familiares con fundamento en los Artículos 13, 17 y 19 de la ley citada, que impone al estado de Guatemala, la obligación de proporcionar a la mujer que resulte víctima de cualquier forma de violencia y a sus familiares, los servicios de un abogado defensor público para garantizar el ejercicio de sus derechos.

Ante la demanda del servicio de asesoría el instituto toma como prioridad los temas siguientes:

- Violencia intrafamiliar.
- Violencia contra la mujer.
- Demanda de alimentos.
- Procuración y dirección en casos de delitos cometidos contra la mujer.

1.2.5.2. Defensa penal

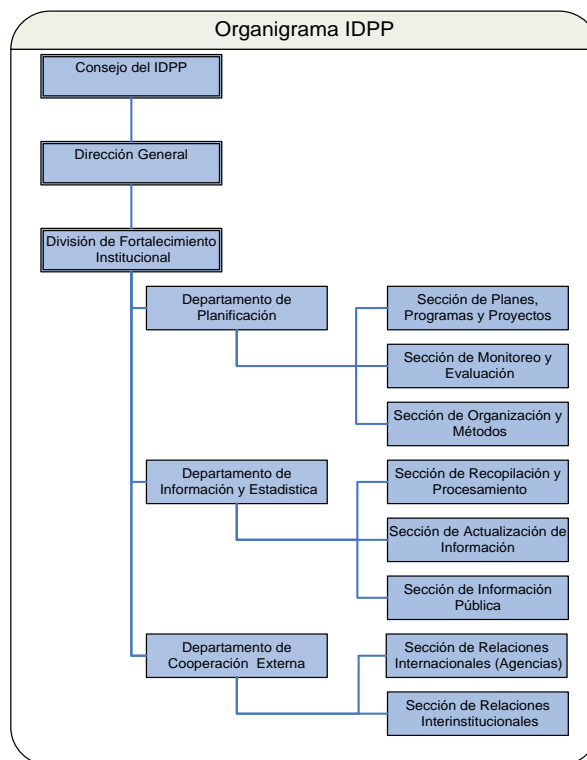
El instituto proporciona el servicio de defensa penal aquellas personas que son acusadas de cometer un delito y que no tengan los recursos económicos para costear un abogado particular, quien le asesorará y lo representará ante los tribunales de justicia para cumplir con los fines del proceso penal guatemalteco, tanto para adultos así como para adolescentes comprendidos entre los 13 a 18 años.

Además brinda el servicio de Defensa Pública en el ramo penal a través de abogados, en todos aquellos lugares en donde hay un juzgado de Primera Instancia Penal, también brinda asesoramiento de los beneficios que la ley otorga a un persona sentenciada.

2. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES

El Departamento de Información y Estadística se encuentra ubicado dentro del organigrama de la institución en la división de fortalecimiento institucional. El objetivo de la división, es el de ser responsable de la planificación, organización, desarrollo, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos que conforman el que hacer institucional y de competencia.

Figura 4. **Organigrama División de Fortalecimiento Institucional**



Fuente: elaboración propia.

El Departamento de Información y Estadística está regido por una serie de funciones que se describen a continuación:

- Recopilar, clasificar, procesar y analizar la información relacionada con las funciones sustantivas técnicas y profesionales en el ámbito del sector justicia, funciones administrativas, financieras y de recursos humanos.
- Elaborar estadísticas e indicadores mensuales, trimestrales, semestrales y anuales de la información recopilada que permita la toma de decisiones ante la Dirección General del Instituto.
- Velar porque la información estadística se mantenga en forma actualizada, disponible y de fácil acceso.
- Asesorar y capacitar al personal de la defensoría pública penal, sobre el manejo estadístico de casos.
- Analizar las estadísticas de los casos que conoce la defensoría, para proporcionar elementos de juicio en la toma de decisiones de la Dirección General del instituto.
- Coordinar con la Sección de Planes, Programas y Proyectos, la formulación de planes institucionales, mediante el suministro oportuno de datos estadísticos.
- Participar en la formulación de criterios, indicadores y factores determinantes para la expansión de cobertura del instituto.

2.1. Descripción general

El Departamento de Información y Estadística lleva a cabo la recopilación, clasificar, procesar y análisis de la información relacionada con las funciones técnicas y profesionales en el ámbito del sector justicia, elaborando estadísticas e indicadores mensuales, trimestrales semestrales y anuales de la información recopilada permitiendo la toma de decisiones ante la Dirección General del Instituto. Esta información debe estar actualizada y lista en el momento que se requiera.

Hoy en día, generar estadísticas de casos atendidos, casos asignados, casos vigentes ya sea por sede o por mes, se hace necesaria la solicitud de apoyo al Departamento de Informática para la generación de algunos de los reportes solicitados por el departamento de información y estadística y algunos de los reportes son llevadas de forma manual con la información proporcionada por los defensores públicos ya que esta información no es ingresada al sistema.

La institución cuenta con la información de todos los casos atendidos por los abogados en los almacenes de información de la institución y cada inicio de mes el Departamento de Información y Estadística en conjunto al Departamento de Informática realizan la tarea de generar los reportes, un proceso casi manual que dificulta el manejo de la información.

Actualmente el Departamento de Informática genera los datos para la creación de las estadísticas, pero por la cantidad de información que se maneja: se debe asignar a una persona del departamento para realizar los cruces de información. Al momento de generar los reportes, la información debe ser extraída de los almacenes de información actuales, afectando el performance y causando interbloqueo a las solicitudes de otros usuarios que utilizan el sistema para otro tipo de consultas.

2.2. Solución propuesta

El Instituto de la Defensa Pública Penal cuenta con un sistema que almacena los casos atendidos por los defensores públicos en sus propios almacenes de datos, recurso básico para la implementación de una solución viable y resolver los problemas con los que actualmente cuenta.

Se conoce que el departamento lleva a cabo la recopilación de datos, clasificación, procesamiento y análisis de la información relacionada con el ámbito del sector justicia además debe de estar lista en el momento que se requiera. También se conoce que la institución no cuenta con un sistema que proporcione en forma inmediata los casos atendidos por los defensores para la toma de decisiones.

Partiendo de las necesidades actuales del Departamento de Información se propone crear un sistema capaz de extraer, depurar y cargar la información de forma automática sin que el performance de los sistemas actuales se vea afectado.

La solución que se propone es la creación de un *Data warehouse* porque se ajusta a las necesidades actuales que el Departamento de Información y Estadística precisa. Al implementarlo trae los siguientes beneficios:

- Toma de decisiones: se mejora debido a que se tienen disponibilidad de la información, por consiguiente gente mejor informada.
- Optimización de procesos: el tiempo perdido esperado por la información que puede ser incorrecta o no encontrada, es eliminada.

- Datos históricos: se puede tener acceso a datos históricos en el momento que se requiera.
- Generación de reportes: cuadros comparativos y estadísticos para verificar comportamiento de tendencias.

Debido a que la mejor opción es el desarrollo y la implementación de un *Data warehouse* se utilizara la metodología Hefesto debido a que este se ajusta a este tipo de proyecto.

3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN DATA WAREHOUSE EN EL DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA

3.1. Metodología

El desarrollo de un *Data Warehouse* no debe ser iniciado mientras no se tenga suficiente dominio sobre el proyecto, la forma en la que se puede realizar y cuáles son los objetivos que se pretende alcanzar deben de ser el camino correcto para su desarrollo. El *Data Warehouse* a desarrollar tiene como prioridad reconocer las necesidades que tiene la institución y establecer los objetivos que se persiguen con el desarrollarlo. El primer paso a seguir es el análisis y la comprensión del entorno.

La metodología que nos permitirá comprender cada paso a realizar es la metodología Hefesto. Esta metodología se divide en cuatro pasos para su implementación.

- “Análisis de requerimientos
- Análisis de los OLTP
- Modelo lógico del *Data Warehouse*
- Integración de datos”⁶

⁶ S.n.t. Metodología hefesto. Consultado el 15 de febrero del 2012. Disponible en: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/hefesto-metodologia-propia-para-la-construccion-un-data-wareh>

Con los pasos anteriores se comienza recolectando las necesidades de información de las personas involucradas con el proyecto, luego se deben identificar los indicadores y sus perspectivas de análisis para posteriormente construir el modelo conceptual de datos del *Data Warehouse*.

Después se analizan los OLTP para determinar cómo se construirán los indicadores, para señalar las correspondencias con los datos fuentes y para seleccionar los campos de cada perspectiva. Como siguiente paso se pasa a la construcción del modelo lógico del depósito. Seguidamente se diseñan las tablas de las dimensiones y las tablas de los hechos para luego efectuar sus respectivas uniones y terminando con el proceso ETL para la carga y limpieza de datos.

Las características de este método se describen a continuación⁷

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- Se basa en los requerimientos de las personas involucradas directamente, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.
- Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra a las personas finales en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del *Data Warehouse*.

⁷ s.n.t. Características. Consultado el 18 de febrero del 2012. Disponible en: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/-metodologia-hefesto/53-caracteristicas>

- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para contener la metodología.
- Es independiente de las herramientas que se utilicen para su implementación.
- Es independiente de las estructuras físicas que contengan el *Data Warehouse* y de su respectiva distribución.
- Cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.
- Se aplica tanto para *Data Warehouse* como para *Data Mart*.

3.2. Entorno de la institución

Para determinar la situación de la Institución se hizo uso de entrevistas y cuestionarios a las personas involucradas con el proyecto en el Departamento de Informática y Estadística, esto permitió obtener información de primera fuente y asegurar que se tuvieran las necesidades reales para su desarrollo.

Como resultado se obtuvo lo siguiente:

- Objetivos del departamento de Información y Estadística
- Prioridades del departamento

- Reportes más relevantes y frecuentes
- Información faltante
- Frecuencia de uso de información

Además se tuvieron reuniones con la Coordinadora del Área de Análisis y Desarrollo y con la Administradora de Base de Datos de la institución con el objetivo de conocer el entorno sistémico de la institución.

Actualmente el Instituto de la Defensa Pública Penal cuenta con una base de datos transaccional, normalizada en donde se encuentra todas las operaciones actuales que el instituto realiza (casos atendidos, actuaciones de abogados, etcétera.).

También existe una base de datos llamada estadística en donde se almacena la información de donde se originan los reportes que el Departamento de Información y Estadística necesita. Se realizó un análisis de la base de datos de estadística y se concluyó lo siguiente:

- La base de datos de estadística que el Departamento de Análisis y Desarrollo utiliza para generar los reportes se encuentra normalizada.
- La base de datos de estadística se llena de forma manual el primer día hábil de inicio de mes cuando finaliza la jornada de trabajo, para evitar cualquier tipo de interbloqueo con usuarios que estén utilizando el sistema.

- El Departamento de Información y Estadística cuenta con plantillas proporcionadas por el Departamento de Análisis y Desarrollo para la generación de los reportes, no sin antes notificar el cambio de fecha en las vistas.
- El tiempo en generar un reporte de la base de datos de estadística a partir de estas vistas es de 20 minutos aproximadamente.
- La base de datos de estadística tiene entidades ya definidas que pueden tomarse como referencia para el desarrollo de la solución propuesta.

Analizando los resultados obtenidos con la entrevista a las personas encargadas en el Departamento de Análisis y Desarrollo se logró establecer los objetivos que se esperaba alcanzar con el desarrollo del proyecto:

- Automatizar el proceso de extracción, transformación y carga de información sin que el performance de los sistemas actuales de la institución se vean afectados.
- Desarrollo de un *data warehouse* que permita realizar consultas de los casos atendidos en forma fácil, rápida y con información actualizada, además de permitir ver datos históricos.
- Generación de estadísticas mensuales, trimestrales, semestrales y anuales de la información de los casos que permitirá la toma de decisiones ante la Dirección General del instituto.

3.3. Definición de productos

Para el desarrollo de la solución y tomando como base los pasos para la implementación del *Data warehouse* se ha dividido en productos, de esta forma la estrategia de negocios trabaja con la estrategia del *Data Warehouse* de esta forma resalte como una estrategia de *Data Warehouse*, involucrando al personal del Departamento de Información y Estadística y al Departamento de Análisis y Desarrollo de la institución.

3.3.1. Diagnóstico de dimensiones

Para definir las dimensiones y las tablas de hechos se trabajó con el personal del Departamento de Información y Estadística y el Área de Análisis y Desarrollo mediante preguntas y observaciones para identificar cuáles eran los indicadores y perspectivas a definir, de esta manera alcanzar los objetivos de la institución.

Haciendo uso del modelo de datos de la institución, este nos permitió identificar, nombrar, describir y asociar los componentes al nuevo entorno. El primer entregable de esta etapa es la definición de entidades (indicadores).

Analizando el modelo de datos transaccional, el modelo de datos de Estadística y los controles que el departamento de información y estadística utiliza, se definieron las siguientes dimensiones:

- Persona procesada: catálogo en donde se encuentra la información de la persona sindicada de algún delito.

- Ubicación: catálogo que contiene la ubicación de las mesas en donde se pueden asignar casos.
- Fase procesal: catálogo que almacena las etapas en que se puede encontrar un caso.
- Tiempo: catálogo que define la granularidad de los datos dentro de las perspectivas definidas ya sea por semana, mes, trimestre, etcétera.
- Dependencias: catálogo de juzgados, tribunales, etcétera.
- Abogado: catálogo que contiene la información de los abogados que atienden los casos.
- Mesa: catálogo que contiene la información de la mesa donde se asignan los casos.
- Estado jurídico: catálogo de las situaciones procesales de un caso.
- Expediente: catálogo de los expedientes y la información inicial del mismo.
- Delitos: catálogo de los delitos existentes.
- Diligencias: catálogo de las actuaciones realizadas por los abogados.

3.3.2. Diagnóstico de cruces de información

Analizando los reportes generados por el departamento de información y estadísticas, analizando los almacenes de datos de la institución, la delimitación del proyecto por parte del departamento de Informática, las necesidades de la institución y de las entrevistas realizadas se logro concluir que los puntos de interés para el departamento de información y estadística son: casos atendidos, delitos de los casos y las actuaciones de abogados.

A continuación se describe las perspectivas definidas:

- Gestión judicial: el objetivo de esta perspectiva es conocer el estatus de los casos atendidos y la carga de trabajo de los abogados.
- Gestión delitos: el objetivo de esta perspectiva es contabilizar los delitos de los casos nuevos que se han ido registrando.
- Gestión diligencias: el objetivo de esta perspectiva es conocer la agenda del abogado. Aquí se encontraran actuaciones, diligencias, asistencias a audiencias, memoriales presentados, actuaciones verbales todo relacionado a las actividades al abogado.

3.3.3. Esquema del modelo dimensional

“Es una técnica de diseño lógico que busca presentar la información en un marco estándar e intuitivo que permite un acceso de alto rendimiento. Este modelado se vale de los principios de la disciplina que emplea el modelo

relacional con algunas importantes restricciones"⁸. Sus elementos principales son:

- Hechos
- Dimensiones

Los hechos son aquéllos datos que nos proporcionan una información cuantitativa sobre las características del negocio que queremos analizar. Las dimensiones buscan determinar un contexto para el análisis de los hechos.

El modelo dimensional utilizado es el esquema estrella, debido a la cantidad de información que se maneja en cada una de las dimensiones y de las tablas de hechos, logrando con esto uno de los objetivos que se deseaba alcanzar con el desarrollo de este proyecto.

Lo que caracteriza al modelo estrella, y lo diferencia de otros modelos dimensionales es la forma en que lleva las relaciones entre los distintos niveles dentro de una dimensión, además cada dimensión utiliza únicamente una tabla.

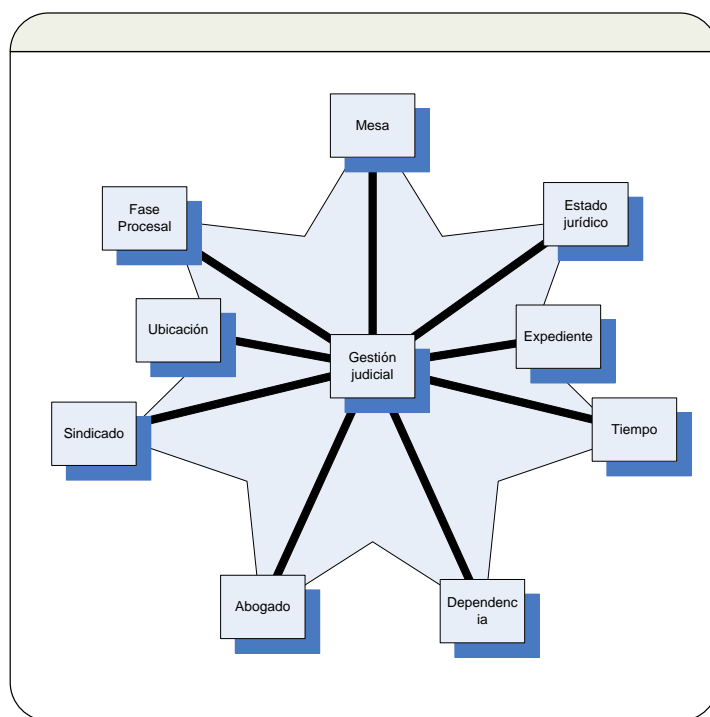
“El modelo estrella consiste en una tabla central para los hechos (perspectivas) formada por una llave primaria compuesta y tablas periféricas que son los catálogos (indicadores) denominadas tablas de dimensiones, cada una está formada por una llave primaria que corresponde con uno de los componentes de la clave compuesta. Este tipo de modelo no se normaliza para lograr reducir la cantidad de uniones logrando con esto incrementar el

⁸Esquema del modelo Dimensional. Monografías de Adscripción: Sistemas de Base de Datos Multiplataforma Integrado a Sistemas Móviles. Pág. 25. <http://www.scribd.com/doc/62549413/21/Esquemas-del-Modelo-Dimensional>

rendimiento en las consultas (una tabla de hechos está relacionada con numerosas tablas de dimensiones).”⁹

El primer esquema definido es gestión judicial, este contiene las dimensiones de mesa, estado jurídico, expediente, tiempo, dependencia, abogado, sindicado, ubicación y fase procesal.

Figura 5. Esquema gestión judicial



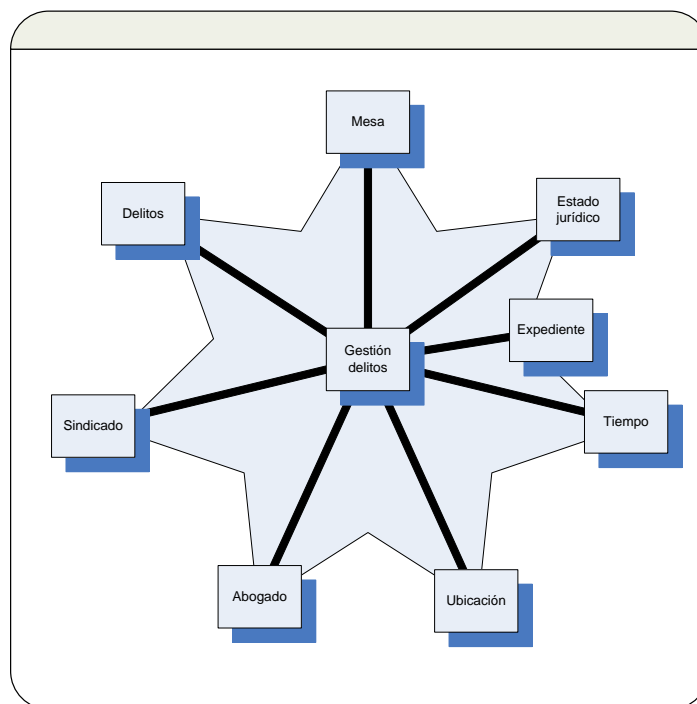
Fuente: elaboración propia.

El segundo esquema definido es gestión delitos, este contiene la mayoría de las dimensiones utilizadas en el esquema anterior pero con la

⁹ Esquema del modelo Dimensional. Monografías de Adscripción: Sistemas de Base de Datos Multiplataforma Integrado a Sistemas Móviles. Pág. 25. <http://www.scribd.com/doc/62549413/21/Esquemas-del-Modelo-Dimensional>

diferencia que este no utiliza la dimensión fase procesal y la dimensión dependencias, además utiliza la dimensión delitos.

Figura 6. **Esquema gestión delitos**

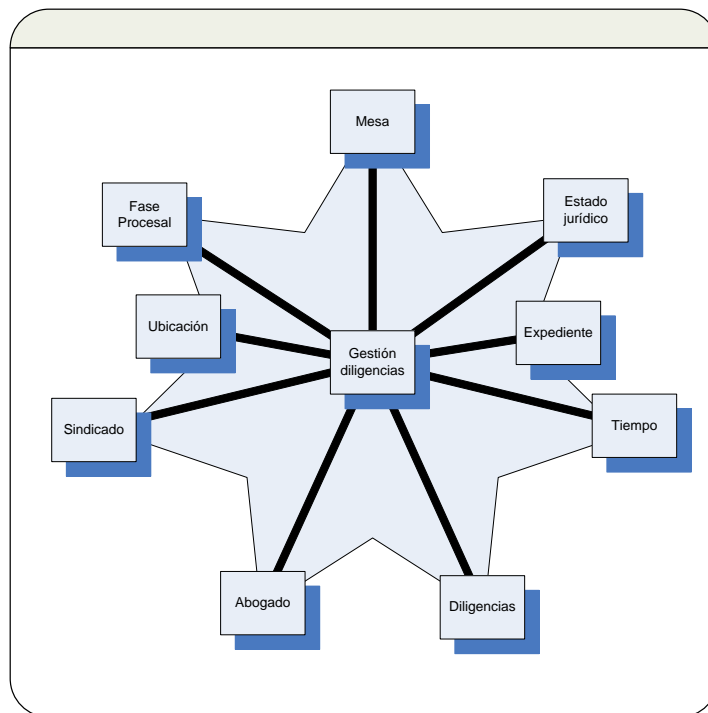


Fuente: elaboración propia.

El último esquema que se definió es gestión diligencias, en este esquema las dimensiones que lo conforman son: mesa, estado jurídico, expediente, tiempo, abogado, sindicado, ubicación, fase procesal y diligencias.

Todos los esquemas que fueron definidos utilizan las mismas dimensiones a excepciones de algunas que son exclusivas de la perspectiva.

Figura 7. Esquema gestión diligencias



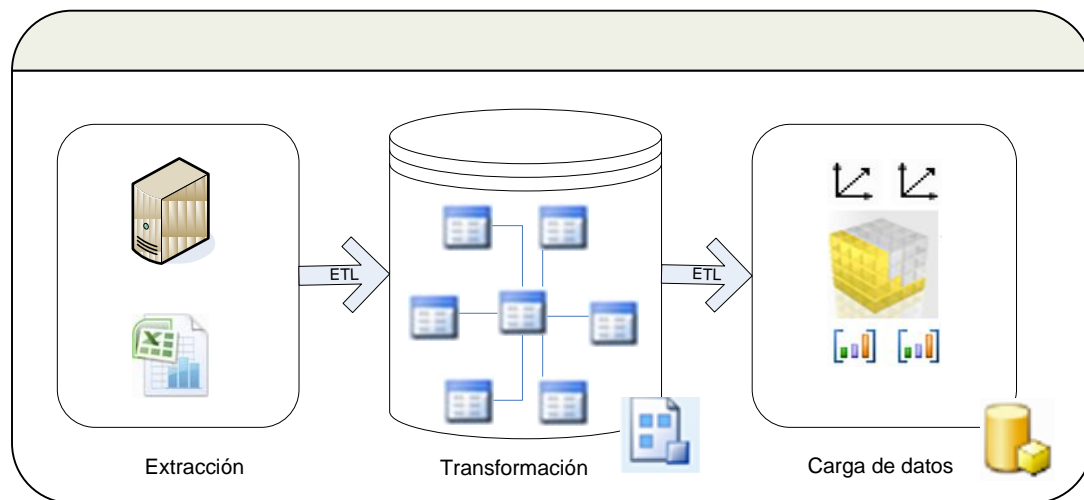
Fuente: elaboración propia.

3.3.4. Extracción, transformación y carga de datos

También conocido como ETL (por sus siglas en inglés *Extract Transform and Load*), es el proceso que organiza el flujo de los datos entre diferentes sistemas en una empresa y aporta los métodos y herramientas necesarias para mover datos desde múltiples fuentes a una base de datos.

La idea principal de utilizar una herramienta ETL es permitir la lectura de información de diferentes bases de datos de los sistemas principales, realizar transformaciones, validar información, realizar filtraciones, y al finalizar escriba el resultado en la base de datos del *data warehouse*, ya en ese momento los datos estarán disponibles para que los usuarios puedan analizarla.

Figura 8. **Extracción, transformación y carga de datos**



Fuente: elaboración propia.

El Instituto de la Defensa Pública Penal utiliza el entorno integrado que trae *SQL Server Management Studio* para el manejo de la información. Para la extracción de la información se contempló el uso de *Microsoft SQL Server 2008 Integration Services*.

En la herramienta de *Microsoft SQL Server Integration Services* se definieron 16 módulos en donde los primeros 13 corresponden a las dimensiones del *Data Warehouse* y los últimos 3 módulos corresponden a las tablas de hechos; la función de cada módulo se encarga de extraer la información para alimentar al cubo.

En la figura 9 se observa la conexión que existe entre cada módulo por medio de flechas de conectividad, además el sentido de las flechas indican el orden en que se irán ejecutando. Según se vaya ejecutando cada módulo

cambiara de color, si la ejecución es correcta cambiara de amarillo a verde, en caso contrario cambiara a rojo.

Figura 9. *Integration services*

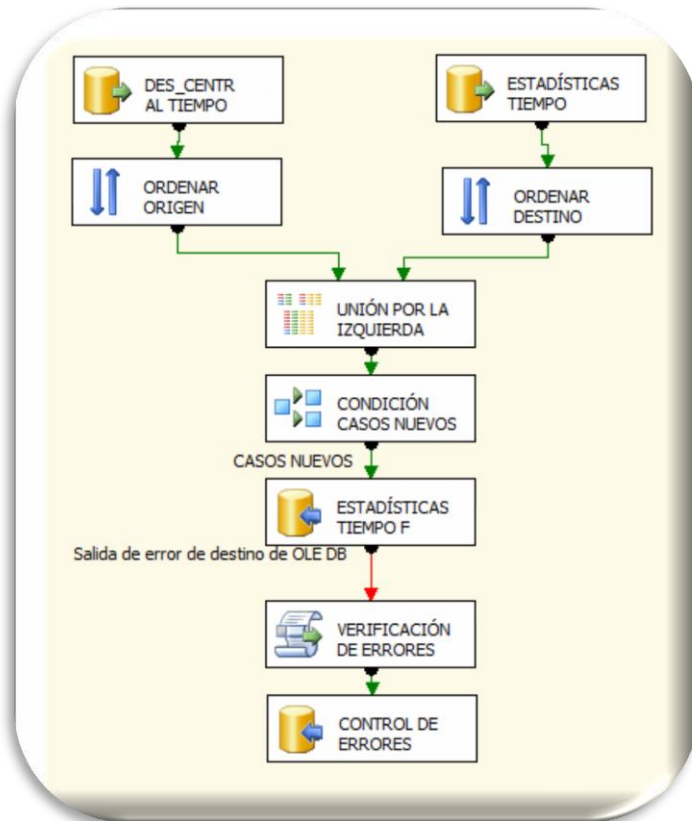


Fuente: elaboración propia.

Todos los módulos se encargan de extraer la información de la base de datos de la institución exceptuando el módulo de la dimensión del tiempo, la información se genera mediante el llamado de una función, este recibe como parámetro la fecha actual y el resultado es un XML que detalla toda la información de un día correspondiente al mes anterior a la fecha enviada.

Por el tipo de información que maneja el instituto la dimensión tiempo se encuentra segregada por día, semana, mes, trimestre y semestre, de esta forma poder presentar la información a este nivel.

Figura 10. Configuración dimensión tiempo



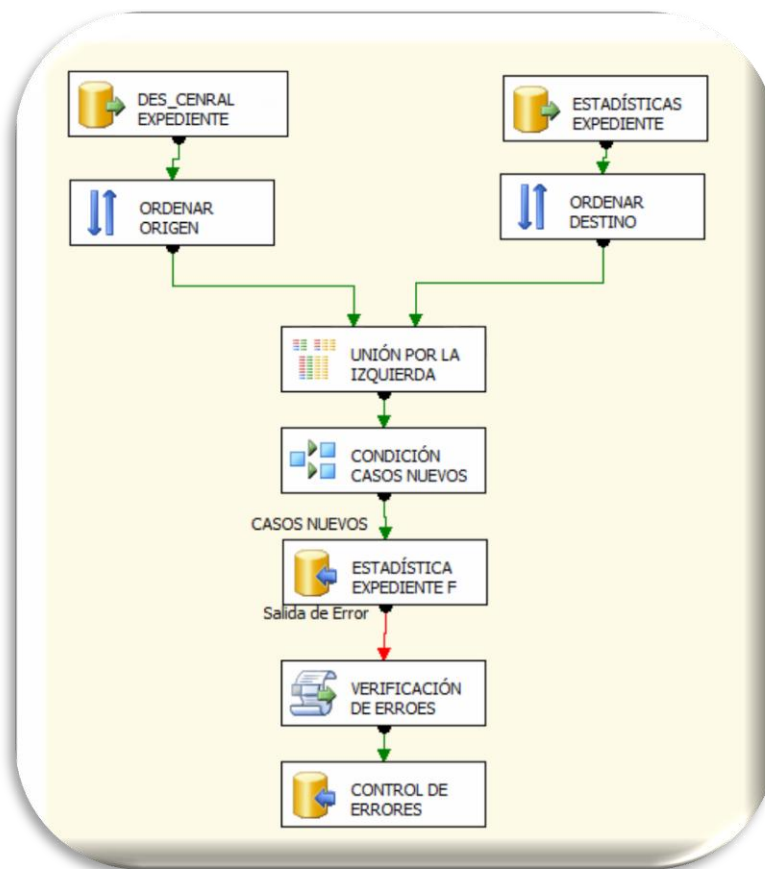
Fuente: elaboración propia.

En la configuración de este módulo se utilizan 2 componentes de orígenes de datos para la exclusión de duplicados en la base de datos del *Data Warehouse* haciendo uso del componente condicional. Ya limpia la información de inconsistencias estos son cargados a la base de datos del *Data warehouse*.

La configuración de las dimensiones restantes tienen las mismas características; todos utilizan los mismos componentes. La diferencia entre cada una de las dimensiones es el *query*, el que es utilizado para la extracción

de la información. Como se puede observar en la figura 11 se encuentran todos los componentes utilizados para realizar el ETL de la dimensión ubicación.

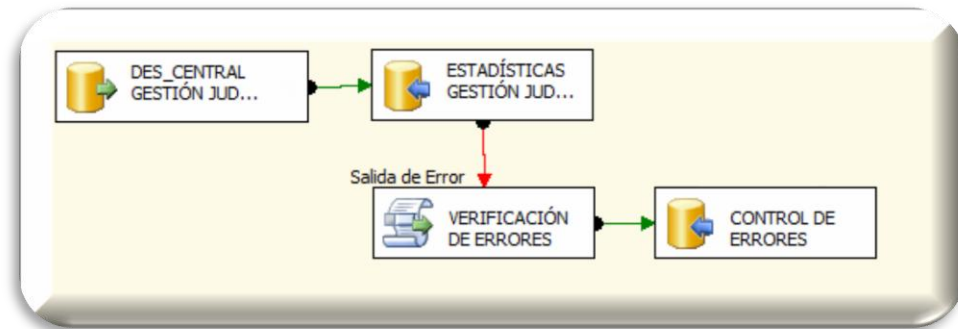
Figura 11. **Configuración dimensión expediente**



Fuente: elaboración propia.

Para las tablas de hechos, los módulos cambian con respecto a la de módulos de las dimensiones, como la carga de estos módulos depende del resultado de las dimensiones estos se ejecutan de último. En la figura 12 se puede observar que componentes fueron utilizados.

Figura 12. **Configuración de gestiones**



Fuente: elaboración propia.

4. PRODUCTO FINAL

Con la implementación del proyecto en la institución se lograron alcanzar los objetivos que se perseguían: proveer un repositorio centralizado de información, contar con una herramienta que permita realizar cruces de información, disponibilidad de información histórica y reciente en forma fácil y rápida, automatización del proceso de extracción, transformación y carga de datos y uso óptimo de la información en forma oportuna, cuando se requiera y en el formato adecuado.

A continuación se describen los beneficios del proyecto desarrollado.

4.1. Automatización del proceso

Uno de los objetivos que perseguía el desarrollo de este proyecto era la ejecución automática del llenado y procesamiento del *Data Warehouse*. Antes de la implementación del sistema, existía una base de datos que permitía al Área de Análisis y Diseño generar algunos de los reportes que el Departamento de Información y Estadística necesitaba, pero existían limitantes.

Antes de la implementación, la administradora de base de datos debía de ejecutar el proceso de forma manual el primer día hábil de cada mes una vez finalizada la jornada de trabajo, de esta forma lograba que la información estuviera disponible para los usuarios finales al día siguiente.

Actualmente la extracción, transformación y carga de datos se realiza el primer día de mes a la una de la mañana, configurado mediante un *job* que

ejecuta un SSIS *package*, este contiene configurado el proyecto de *Integration Services* de Microsoft SQL Server y es la que se encarga de esta parte, también se ejecuta un SSIS *package* en donde se encuentra configurado el proyecto de *Analysis Services* de Microsoft SQL Server 2008 que se encarga de la actualización del *Data Warehouse*.

4.2. Manejo de historiales

Como parte importante de este proyecto es la disponibilidad de la información y la rapidez en el acceso, se implementaron particiones en las tablas de hechos para el manejo de la información, para evitar que el *Data Warehouse* fuera afectado en su performance al transcurrir el tiempo.

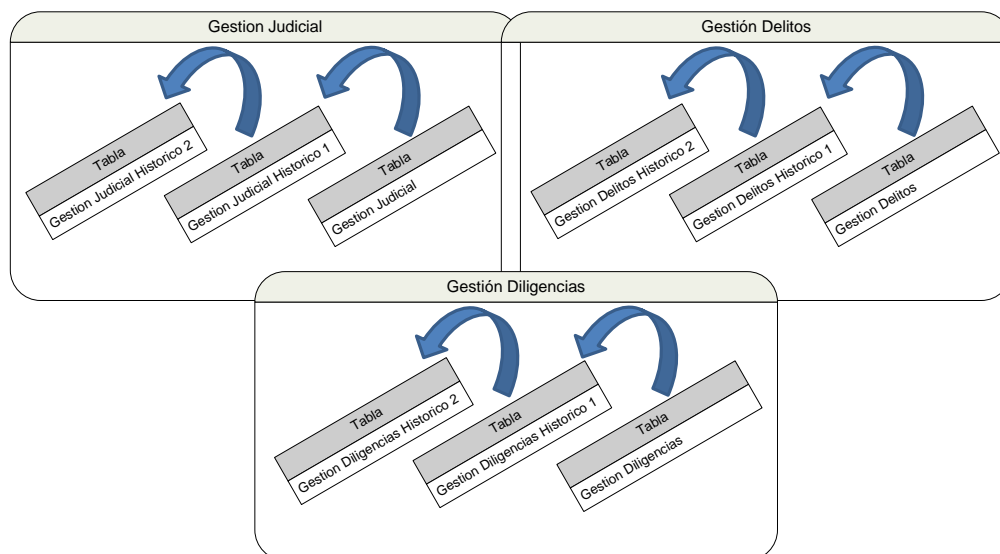
Cada tabla de hechos se dividió en 3 particiones. La primera partición contiene la información de los últimos 6 meses que se han procesado. Se tomo de esta manera debido a que el Departamento de Información y Estadística la requiere constantemente.

En la siguiente partición contiene el histórico de un año pero de 6 meses atrás, la frecuencia en que se requiere la información no es tan frecuente (reportes trimestrales, semestrales) y en la última partición se encuentra el histórico de un año y medio atrás (reportes comparativos de casos por año).

Cada partición se actualizara cada vez que se procese el cubo y cada partición trasladara la información del último mes a la siguiente partición, manteniendo únicamente 6 meses en la primera partición, 12 meses en la segunda partición y en la tercera el resto.

En la figura 13 se muestra el flujo de la información que tiene el proceso de traslado a las diferentes particiones definidas para las *fact table*.

Figura 13. Manejo de historiales



Fuente: elaboración propia.

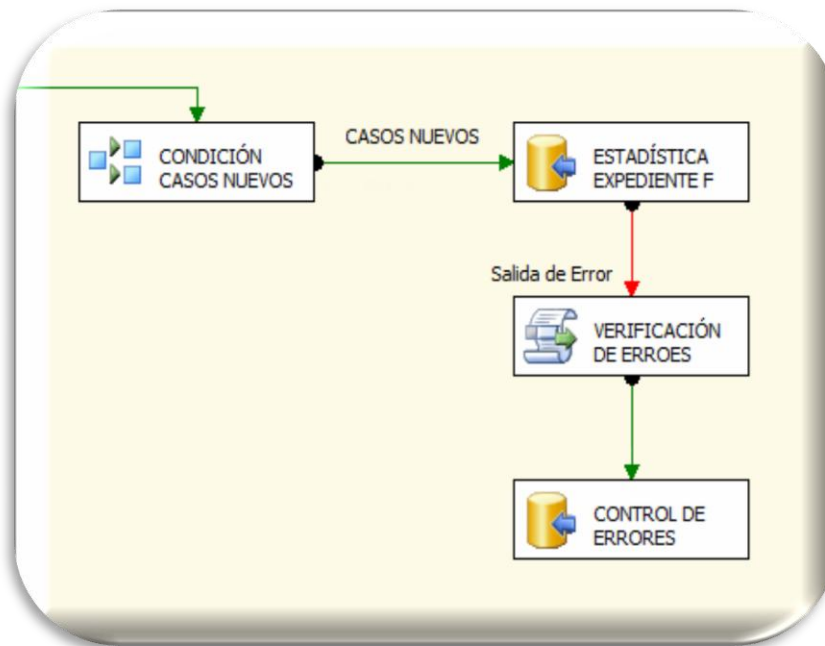
4.3. Control de errores

El manejo de errores fue definido en cada uno de los módulos, de esta forma al momento de realizar la extracción, transformación y carga de datos capture el error que se pudiese generar sin que se interrumpa la ejecución.

Cada módulo contiene dos componentes, estos permiten la captura del error y el otro permite enviar la información a una tabla de errores para su posterior análisis.

Al momento de generarse un error la información que captura identificando el tipo de error, la descripción del error, el módulo que genero el error y la hora que se generó.

Figura 14. **Control de errores**



Fuente: elaboración propia.

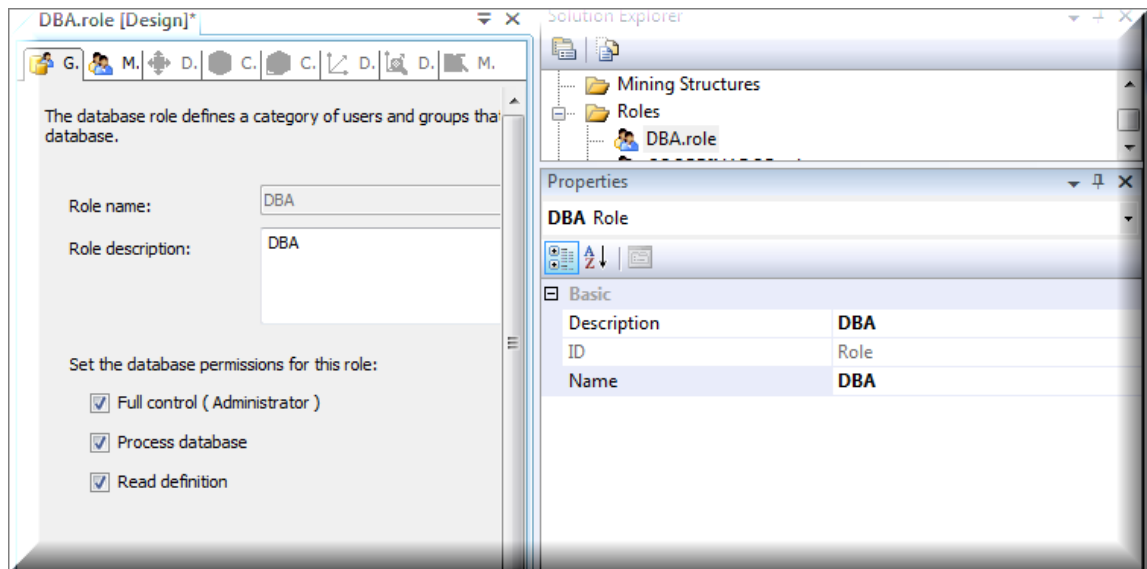
Si durante el proceso del cubo se generaron errores, automáticamente se genera y se enviará un correo a la administradora de base de datos en donde se le reporta todos los errores identificados, de esta forma verificar e identificar la causa de los errores.

4.4. Roles y permisos

Los roles son utilizados en Microsoft SQL *Server Analysis Services* para administrar la seguridad de los objetos. Los roles definen el acceso de los usuarios y grupos de *windows* al *Data Warehouse*, dependiendo del tipo de permiso asociado. Los permisos que se le puede asociar a un rol son:

- Administrador
- Procesar Base de datos
- Leer definición

Figura 15. Seguridad del *Data Warehouse*



Fuente: elaboración propia.

En la implementación del *Data Warehouse* de la Institución se definieron dos roles:

- DBA.role
- USUARIO.role

El DBA.role tiene asignado el permiso de administrador, aquí se asocio la cuenta del administrador de base de datos ya que es la única persona que puede realizar todas las operaciones en el cubo y únicamente se debe de seleccionar *full control*.

El USUARIO.role tiene asignado el permiso de leer definición, aquí se asocia la cuenta de los usuarios que tendrán a disposición los reportes del *Data Warehouse*. Este rol permite realizar consultas y se debe de habilitar los orígenes de datos, las dimensiones y el cubo como solo de lectura.

4.5. Reportes base

Antes de la implementación del proyecto, los reportes eran generados de la base de datos de estadística, haciendo uso de vistas para la generación de los mismos los cuales tenían a su cargo el Área de Análisis y Desarrollo. Entre las limitantes de estos reportes eran:

- Generar un reporte se tomaba 20 minutos.
- Alto consumo de los recursos de la máquina.
- Únicamente podía entregar información de un año.
- En las plantillas definidas para los reportes existían parámetros constantes.
- En los reportes base los valores que cambiaban era el año y el mes.

Cuando se necesitaba generar un reporte, la persona encargada del Departamento de Información y Estadística tenía que ir al Área de Análisis y Desarrollo a generar los reportes debido a que su equipo no tenía los suficientes recursos para generarlos.

Haciendo uso de la máquina de la administradora de base de datos se modificaban las vistas para cambiar el mes y el año para generar la información, luego de ejecutar la vista era de esperar 20 minutos aproximadamente para poder hacer uso de las plantillas.

Para los 5 reportes base era el mismo procedimiento y el tiempo total para generar la información era aproximadamente de una hora con 40 minutos.

Con la implementación del *Data Warehouse*, como resultado tangible para el Departamento de Información y Estadística fueron los reportes y el tiempo de respuesta en la generación de los mismos. Se hizo un comparativo entre los dos sistemas y se observa la ventaja y beneficios que el *Data Warehouse* proporciona al departamento.

A continuación se listan las mejoras que poseen los reportes del *Data Warehouse*:

- Generar un reporte se toma de 30 a 60 segundos.
- Acceso a diferentes usuarios a los reportes.
- Mejor utilización de los recursos de la máquina.
- Disponibilidad de información actual e histórica.

La persona encargada de los reportes no necesita ir al área de análisis y desarrollo para generarlos ya que ahora solo necesita permiso de usuario de Red en el *Data Warehouse* para tener acceso a la información.

Con el uso de Microsoft Excel y de tablas dinámicas se definieron plantillas para generar los reportes base que el departamento necesita, de esta forma solo necesitarían modificar los filtros establecidos en la plantilla para generar el reporte deseado.

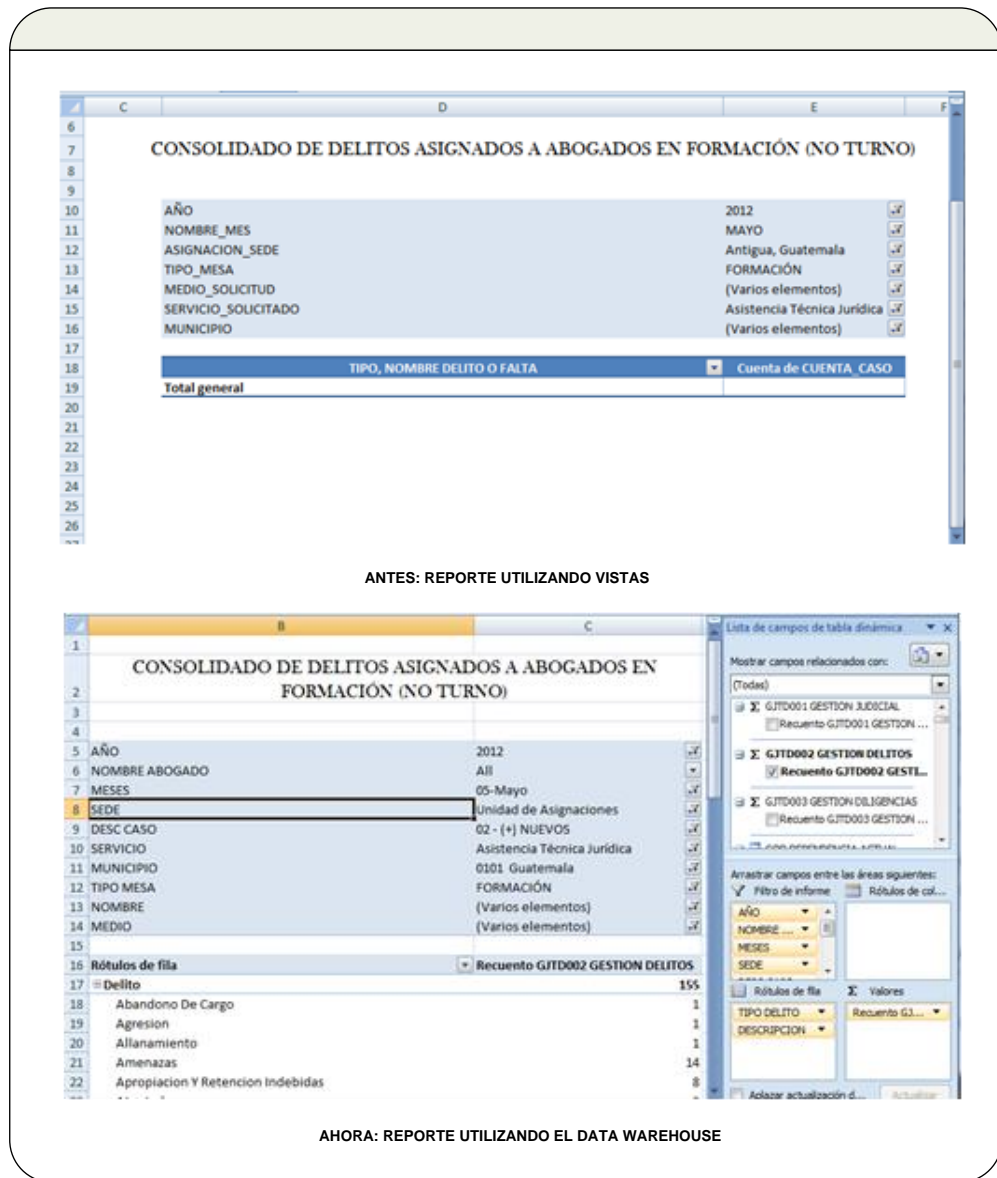
Otra ventaja que tiene la implementación del *Data Warehouse* es que no se limita a los 5 reportes base definidos en el proyecto, el sistema puede generar infinidad de reporte dependiendo de los parámetros, cruces que realicen con las diferentes dimensiones que se definieron e intervalos de tiempo.

Los reportes base que se definieron para la entrega a la institución fueron:

- Casos asignados de formación
- Casos asignados de planta
- Casos asignados de oficio
- Consolidado de delitos asignados
- Detalle de delitos asignados abogados de plantas.

En la figura 16 se encuentran el reporte base de delitos asignados en donde se hace un comparativo entre el reporte anterior y el reporte actual, sobresaliendo uso de vistas en el reporte anterior y el uso del *Data Warehouse* para el reporte que actualmente utilizan.

Figura 16. Reportes del Departamento de Información y Estadística antes y después



Fuente: elaboración propia.

5. CAPACITACIÓN

La capacitación es fundamental en la puesta en marcha de un proyecto y lo que se quiere alcanzar es transmitir el conocimiento para que el personal a cargo del proyecto pueda utilizarlo. La capacitación se dividió en las siguientes etapas:

- Capacitación Microsoft SQL *Server Integration Services*
- Capacitación Microsoft SQL *Server Analysis Services*
- Prueba de reportes

Las primeras dos etapas fueron dirigidas a la Administradora de Base de Datos, que es la que administradora del proyecto y la última va dirigida al usuario final.

5.1. Capacitación en Microsoft SQL *Server Integration Services*

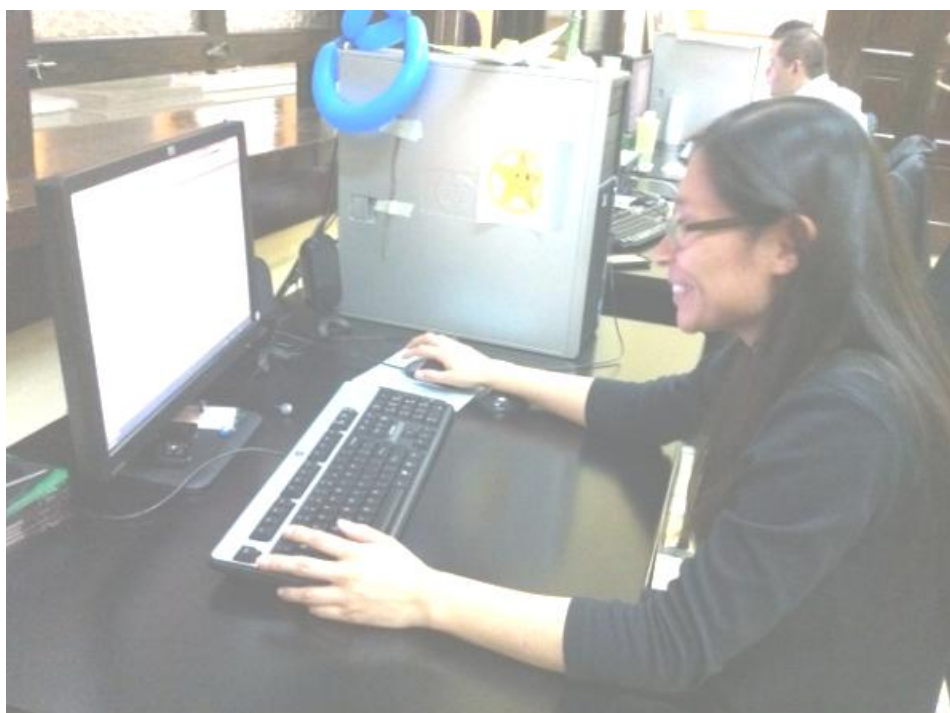
La primera parte de la capacitación se impartió a la Administradora de la Base de Datos y cubrió los siguientes puntos:

- Análisis del sistema
- Diseño del sistema
- Esquemas dimensionales

- Configuración de módulos para dimensiones y *fact tables*
- Control de errores
- *Job* de automatización de ETL

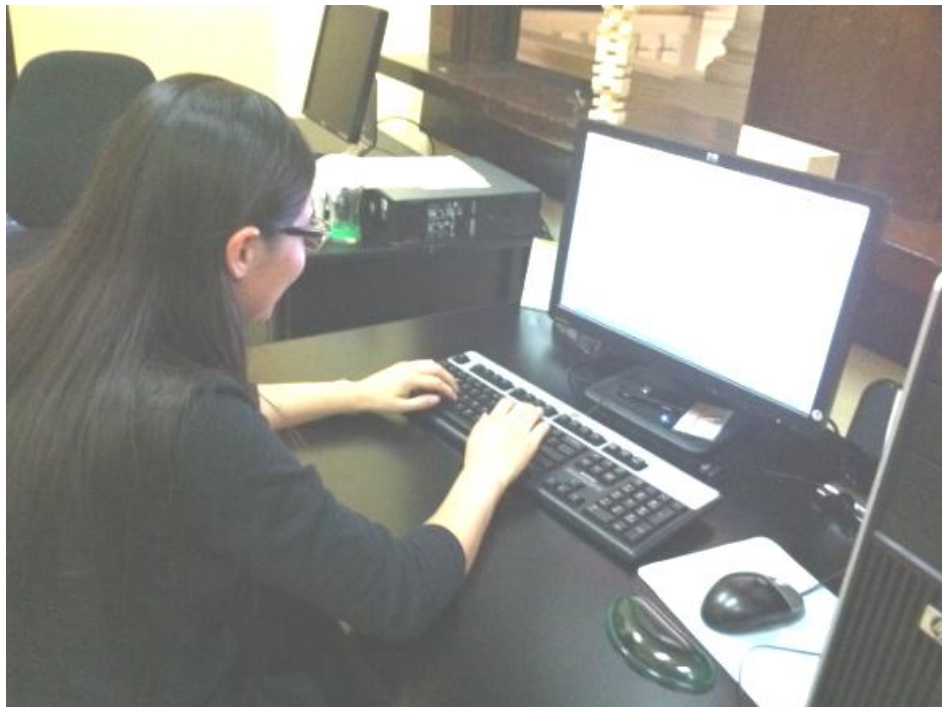
Se utilizó Microsoft SQL Server *Integration Services* para esta capacitación y fue impartida en la semana del 9 al 13 de enero del 2012 en las instalaciones del instituto de la defensa pública penal.

Figura 17. **Capacitación SQL Server *Integration Services* 1**



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

Figura 18. **Capacitación SQL Server *Integration Services* 2**



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

5.2. **Capacitación en Microsoft SQL Server *Analysis Services***

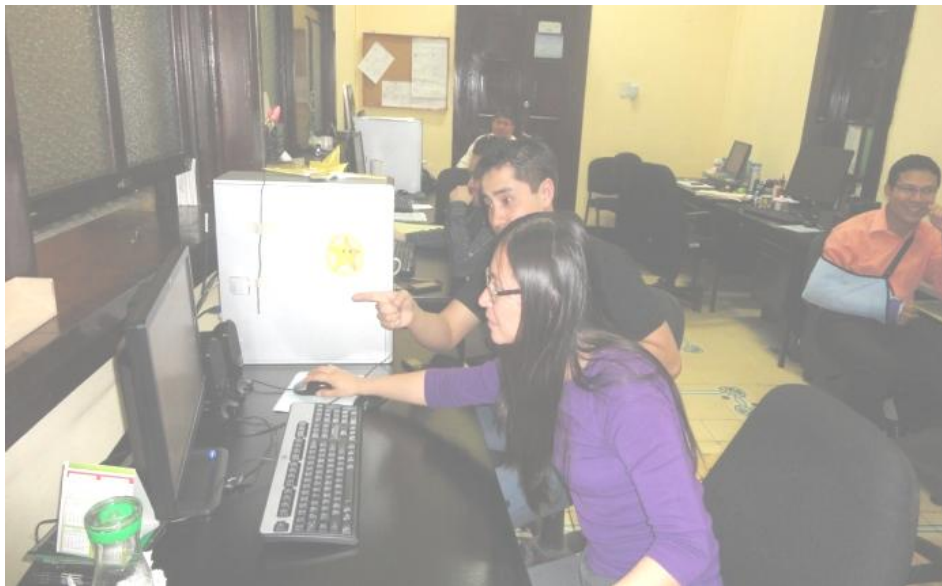
La segunda fase de la capacitación fue impartida a la administradora de la base de datos de la institución. Esta capacitación cubrió lo siguiente

- Creación de dimensiones
- Creación de *fac tables*
- Despliegue de campos
- Procesamiento del cubo

- Creación de particiones
- Creación de campos compuestos
- Creación de roles

Se utilizó la herramienta de Microsoft SQL *Server Analysis Services* y fue impartida en la semana del 7 al 11 de mayo en el Instituto de la Defensa Pública Penal.

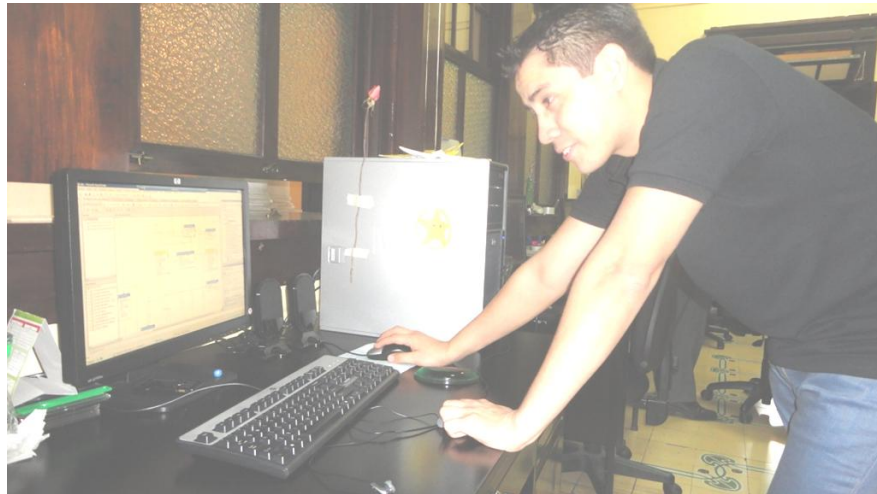
Figura 19. **Capacitación de SQL *Server Analysis Services* 1**



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

En donde el objetivo que se quería alcanzar con la encargada del proyecto era implementarlo en el ambiente de producción.

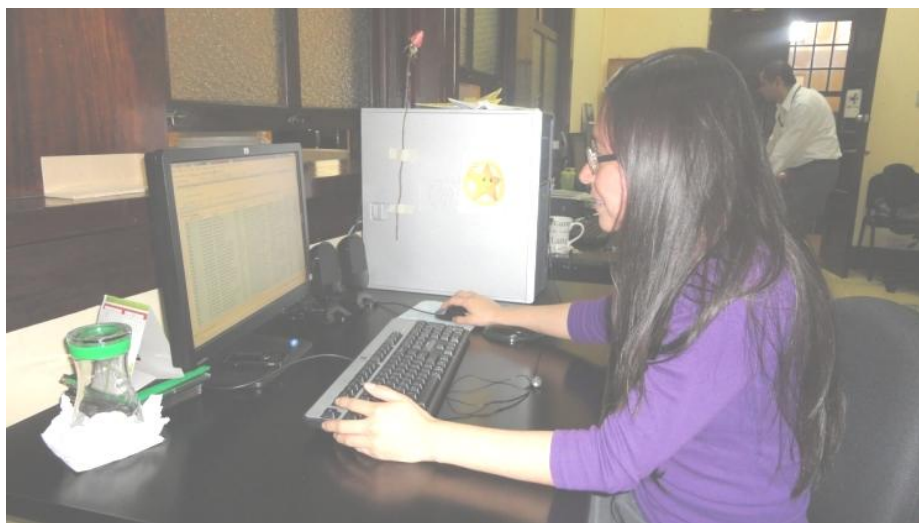
Figura 20. **Capacitación de SQL Server Analysis Services 2**



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

El resultado fue la implementación del *Data warehouse* en el ambiente de producción.

Figura 21. **Capacitación de SQL Server Analysis Services 3**



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

5.3. Pruebas de reportes

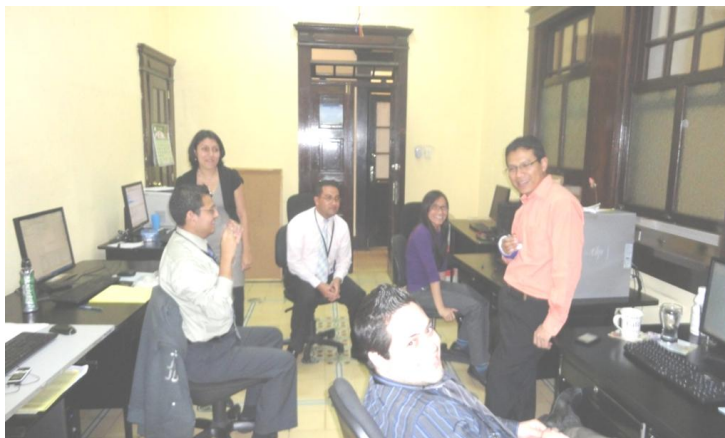
Se trabajo con la administradora de base de datos la creación de de los reportes base utilizando Microsoft Office Excel y tablas dinámicas, luego la administradora se encargo en corroborar los resultados con las plantillas existentes.

5.4. Entregables

Los documentos que le fueron entregados a la Administradora de Base de Datos fueron

- Análisis y diseño de dimensiones
- Manual técnico de transformación de datos
- Manual técnico de generación del cubo

Figura 22. Finalización de EPS



Fuente: Instituto de la Defensa Pública Penal.

CONCLUSIONES

1. La implementación del *Data Warehouse* para la generación de reportes de los casos atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal garantiza la disponibilidad de la información a los usuarios finales.
2. El tiempo de generación de los reportes para el Departamento de información y estadística tuvo una reducción del 95 por ciento. Con el *Data Warehouse* el tiempo de generación de los reportes es menor a un minuto.
3. Con la automatización del proceso de extracción, transformación y carga de datos se logra minimizar la intervención de la Administradora de Base de Datos, además de tener disponible la información el primer día de cada mes.
4. Con la implementación de historiales en el *Data Warehouse* se validó que el sistema no tuviera degradación en tiempo de respuesta a las solicitudes. Se realizaron pruebas de carga de información para tres meses continuos y el acceso a la información siempre estuvo disponible y con los mismos intervalos de tiempo.
5. El *Data Warehouse* no se limita únicamente a los reportes base definidos, es capaz de generar diversos reportes según los requiera el Departamento de Información y Estadística. Puede generar consolidados y detalles de reportes, puede categorizar por sexo, por etnia, por ubicación, actuaciones de abogados por mencionar algunos de ellos.

RECOMENDACIONES

El *Data warehouse* para la generación de reportes elaborados por el departamento de información y estadística de los casos atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal, es un sistema que cumple con los objetivos de la Institución así también con los objetivos que se querían alcanzar con el desarrollo del mismo. Por tal razón a la encargada del proyecto se le capacito en las herramientas de Microsoft SQL *Server Integration Services* y Microsoft SQL *Server Analysis Services* para que en un futuro pueda realizar los cambios que se requieran.

Las siguientes recomendaciones son una lista de mejoras que pueden realizarse al sistema:

1. Se recomienda crear un sistema de *Backup* a disco de los casos antiguos atendidos por la Defensa Pública Penal, con esto evitar afectación en el tiempo de respuesta del *Data Warehouse* y afectación de espacio en el servidor.
2. Capacitar al Departamento de Información y Estadística en la generación de reportes de los casos atendidos por el Instituto de la Defensa Pública Penal, mediante el uso de tablas dinámicas en Microsoft Office Excel, de esta forma no limitar al usuario a los reportes definidos en las plantillas.
3. Para no tener como limitante las licencias de Microsoft Office se recomienda migrar la generación de reportes a un ambiente Web.

BIBLIOGRAFÍA

1. DATA PRIX. *Metodología hefesto*. [en línea]. <<http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/hefesto-metodologia-propia-para-la-construccion-un-data-wareh>> [Consulta: octubre de 2011].
2. Guatemala. Instituto de la Defensa Pública Penal *Acuerdos de la Dirección General*. Guatemala: IDPP, 2005. 70 p.
3. GUTIERREZ ECHEVERIA, Damian. *Data Warehouse* [en línea] <<http://www.monografias.com/trabajos17/data-warehouse/data-warehouse.shtml>>. [Consulta: octubre de 2011].
4. HERNANDO VELASCO, Roberto. *Almacén de Datos (Data Warehouse)*. [en línea]. <<http://www2.rhernando.net/modules/tutorials/doc/bd/dw.html>>. [Consulta: noviembre de 2011].
5. *Instituto de la Defensa Pública Penal*. [en línea] <<http://idpp.gob.gt>> [Consulta: febrero de 2012].
6. ITATI AGUIRRE, Paola *Esquema del modelo Dimensional. Monografías de Adscripción: sistemas de Base de Datos Multiplataforma Integrado a Sistemas Móviles*. [en línea] Argentina, Universidad Nacional del Nordeste, 2010. 51 p. [en línea]. <<http://www.scribd.com/doc/62549413/21/Esquemas-del-Modelo-Dimensional>>. [Consulta: Octubre de 2011].

7. PROGRAMATIUM.COM. *Diagrama Estrella en Data Warehouse*. [en línea]. <<http://www.programatium.com/manuales/Data-Warehouse/diagrama-estrella.htm>>. [Consulta: octubre de 2011].
8. VIÑAS, Raúl Horacio. *Ética de la Abogacía y Procuración*. Buenos Aires, Argentina: Pandeville, 1973. 438 p.