

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL DEL CUMPLIMIENTO
DEL DECRETO 17-16 DE 2009 ARTICULO 26 - PAGO DE CONDENAS -
ACCIONES DE REPETICIÓN PARA LA SECRETARÍA JURÍDICA DE LA
ALCALDÍA DE TUNJA

YASMIN ROCIO SUAREZ RUIZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
TUNJA
2016

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL DEL CUMPLIMIENTO
DEL DECRETO 17-16 DE 2009 ARTICULO 26 - PAGO DE CONDENAS -
ACCIONES DE REPETICIÓN PARA LA SECRETARÍA JURÍDICA DE LA
ALCALDÍA DE TUNJA

YASMIN ROCIO SUAREZ RUÍZ

TRABAJO DE GRADO

Director

Ingeniero Fredy Andres aponte Novoa

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS

TUNJA

2016

TABLA DE CONTENIDO

1. TITULO	11
2. TEMA.....	12
2.1 DELIMITACIÓN	12
2.2 ALCANCES	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
3.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	16
4. OBJETIVOS.....	17
4.1 OBJETIVO GENERAL	17
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
5. JUSTIFICACIÓN.....	18
6. MARCO REFERENCIAL	19
6.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN	19
6.1.1 Componentes de un sistema de información.....	21
6.1.2 Clasificación de los sistemas de información.....	23
6.2 MODELOS CLÁSICOS PARA EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	25
6.2.1 Modelo en Cascada.	25
6.2.2 Modelo Incremental o Evolutivo.....	27
6.2.3 Modelo Espiral.	27

6.2.4 Modelo Basado en Prototipos.....	28
6.3 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	29
6.3.1 Metodología Proceso Racional Unificado (RUP).	29
6.3.1.1 Esfuerzo respecto de las fases.	34
6.3.1.2 Proceso Iterativo e Incremental.	35
6.3.1.4 Organización y elementos en RUP.	37
6.4 UML.....	38
6.4.1 Diagramas de casos de uso.	40
6.4.2 Diagramas de actividades.....	41
6.4.3 Diagramas de clases.	42
6.4.4 Diagramas de interacción.	42
6.4.5 Diagramas de estado.....	43
6.4 GESTORES DE BASES DE DATOS	45
6.4.1 Arquitectura de un sistema gestor de base de datos.	46
6.4.2 Componentes de los sistemas gestores de bases de datos.	48
6.4.3 Lenguajes de los sistemas gestores de bases de datos.....	49
6.4.4 Diccionarios de datos.....	50
6.4.5 Seguridad e integridad de datos.	51
6.4.6 Administrador de Bases de datos.	51
6.4.7 Modelos de datos.	51
6.4.8 Tipos de Gestores de base de datos.	52
6.5 APLICACIÓN WEB	60
6.5.1 Definición.	60
6.5.2 Características.....	61

6.6 TECNOLOGÍAS BASE PARA EL DESARROLLO WEB	62
6.6.1 Sublime Text 2.....	62
6.6.2 YII.	63
6.6.3 Bootstrap.	63
6.6.4 PHP.	63
6.6.5 Xampp.	63
6.6.6 PostgresQL.....	63
6.6.7 HTML5.....	64
6.6.8 CSS3.	64
6.6.9 Less.	64
6.6.10 JavaScript.	64
6.6.11 JQuery.....	65
6.6.12 Adobe Photoshop.	65
6.7 ESTADO DEL ARTE.....	65
7. DISEÑO METODOLÓGICO	70
7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	70
7.2 HIPÓTESIS.....	70
7.2.1 Variables.....	70
7.3 POBLACIÓN.....	71
7.4 FUENTES	71
7.4.1 Fuentes primarias.	71
7.4.2 Fuentes secundarias.....	72
7.5 INSTRUMENTOS	72
7.5.1 La Entrevista.....	72

7.6	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
7.6.1	Fase de Identificación.....	74
7.6.2	Fase de Análisis y Diseño.....	75
7.6.3	Fase de Desarrollo.....	75
7.6.4	Fase de Implantación.....	76
7.6.5	Fase de Documentación.....	76
8.	DESARROLLO	77
8.1	HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS WEB UTILIZADAS	77
8.1.1	Editor Sublime Text 2.....	77
8.1.2	Yii Framework.....	77
8.1.3	Bootstrap.....	79
8.1.4	PHP.....	79
8.1.5	Xampp	79
8.1.6	PostgreSQL	80
8.1.7	HTML5.....	81
8.1.8	CSS3	81
8.1.9	LESS.....	82
8.1.10	JavaScript.....	82
8.1.11	JQuery	82
8.1.12	Adobe Photoshop.....	83
8.2	PROYECTO WEB DESARROLLADO.....	83
8.2.1	Fase de identificación.....	83
8.2.2	Fase de Análisis y Diseño.....	84
8.2.3	Fase de Desarrollo.....	87

8.2.4 Fase de Implementación.....	92
8.2.5 Fase de Documentación.....	93
9. RESULTADOS	94
10. CONCLUSIONES	98
11. ANEXOS	100
12. BIBLIOGRAFIA	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo general de un sistema.....	19
Figura 2. Funciones intrínsecas en un sistema de información	20
Figura 3. El modelo en cascada.....	26
Figura 4. Modelo evolutivo	27
Figura 5. Modelo espiral	28
Figura 6. Paradigma de construcción de prototipos.....	29
Figura 7. Metodología RUP	31
Figura 8. Fases de RUP	33
Figura 9. Esfuerzo respecto a las fases.....	35
Figura 10. Ciclo de vida Iterativo incremental	36
Figura 11. Elementos que conforman RUP	37
Figura 12. Desarrollo de UML, con sus versiones	39
Figura 13. Diagrama, partes de un modelo.....	40
Figura 14. Diagrama de casos de uso	41
Figura 15. Diagrama de actividades	41
Figura 16. Diagrama de clases	42
Figura 17. Diagrama de interacción	43
Figura 18. Diagrama de estado.....	44
Figura 19. Diagramas de componentes	44
Figura 20. Diagrama de gestión de base de datos general.	45
Figura 21. Arquitectura de un sistema gestor de base de datos	47
Figura 22. Gestor de Dominio Maestro	54
Figura 23. Gestor Jerárquico.	55
Figura 24. Base de datos relacional.....	56
Figura 25. Base de datos orientada a objetos	57
Figura 26. Diagrama Entidad Relación	58
Figura 27. Base de datos de Red	59

Figura 28. Gestores de bases de datos archivo plano.....	60
Figura 29. Flujograma de proceso de pago de condenas.....	84
Figura 30. Diagrama de casos de uso general	85
Figura 31. Modelo conceptual de base de datos	86
Figura 32. Diagrama de secuencia de registro de pago de condena.....	86
Figura 33. Login Sistema de Información	87
Figura 34. Recuperar password.....	88
Figura 35. Cambiar password	89
Figura 36. Validación de campos.....	90
Figura 37. Restricción de acceso.....	90
Figura 38. Rutas mal formadas.....	91
Figura 39. Responsive	92
Figura 40. Diagrama de despliegue	93
Figura 41. Manual de usuario	93
Figura 42. Administrar pago de condenas	94
Figura 43. Informe de pago de condenas en PDF	95
Figura 44. Informe de pago de condenas en XLS.....	95
Figura 45. Ponencias pendientes.....	96
Figura 46. Demandas pendientes	97
Figura 47. Archivos	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Trabajadores de la información.....	21
--	----

1. TITULO

Sistema de información web para el control del cumplimiento del decreto 17-16 de 2009 artículo 26 - pago de condenas - acciones de repetición para la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja

2. TEMA

Sistemas de Información web dirigido específicamente para el control de pagos de condenas de la Secretaría Jurídica Alcaldía de Tunja: Este trabajo además estaría sujeto a la línea de investigación de Sistemas de información del Grupo de investigación y Desarrollo de Ingeniería en Nuevas Tecnologías (GIDINT)¹ de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, debido a que estaría encaminado además de hacer uso de la Ingeniería de software.

La implementación de un sistema de información para control del pago de condenas de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja basado en los conceptos de ciclo de vida de software incluyendo: análisis, diseño, construcción y/o codificación, pruebas e implementación de la aplicación, permite que el desarrollo del proyecto sea menos complejo y pueda llegar a feliz término.

2.1 DELIMITACIÓN

El personal de la oficina de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja se encargará de suministrar la información necesaria para la elaboración del análisis del sistema.

El trabajo depende de la elaboración por parte de las personas encargadas de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja, los alcances del trabajo se definirán en base al levantamiento de requerimientos.

¹ Ingeniería de sistemas USTA. (10 de Febrero de 2015). GIDINT. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de Universidad Santo Tomás: <http://www.ustatunja.edu.co/ustatunja/index.php/investigacion-sistemas>

2.2 ALCANCES

El sistema a desarrollar es un sistema de información web de tipo cliente servidor, se encargará de sistematizar el trabajo relacionado con el control de pago de condenas de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja que comprende una interfaz de usuario, una base de datos en la cual se pueda guardar la siguiente información:

- Formato de información proceso individual de pago de condena
- Formato presentación de ponencias ante el comité de conciliación.
- Formato de presentación de demandas- acciones de repetición ante el comité de conciliación.

Se desarrollarán las siguientes alertas en el sistema de información:

- Alertas de presentación de ponencias
- Alertas de presentación de demandas
- Alertas de aproximación de un evento importante

El sistema deberá entregar informes de control de la información requerida sobre los mismos procesos en formatos válidos para impresión.

El sistema tendrá los siguientes usuarios:

- El administrador: la secretaria técnica del comité de conciliación:
- Los funcionarios de la secretaria jurídica alcaldía de Tunja

No se desarrollará:

- No se desarrollará una app móvil para el control de pago de condenas.

- No realizará cálculos matemáticos de ninguna índole en el sistema de información
- No será un video juego

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja no cuentan con un software que controle el cumplimiento del decreto 17-16 de 2009 que vigila la conciliación extrajudicial en asuntos de lo contencioso administrativo, específicamente en el artículo 26 que tiene que ver con la acción de repetición, lo que conlleva a una serie de dificultades respecto al control y seguridad de la información de los mismos, los inconvenientes se dan con base a que se está haciendo de forma manual el control del cumplimiento de la norma con respecto a los pagos de condenas, por medio de hojas de cálculo, siendo una forma no segura para guardar la información ya que se tiene en archivos que son de fácil acceso de cualquier persona en la oficina de la Secretaria Técnica de la Alcaldía de Tunja.

Una posible solución a la problemática anterior se da con la realización de un sistema de información propio para la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja, con base a que los sistemas de información apoyados en la Ingeniería del Software pueden aportar mecanismos para ayudar a consolidar y gestionar la información requerida.

Lo que se pretende con este proyecto es proporcionar un sistema que preste apoyo a las labores que se realizan en la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El desarrollo de un Sistema de información web para el control del cumplimiento del decreto 17-16 de 2009 artículo 26 - pago de condenas - acciones de repetición para la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja, permitirá realizar el control del decreto especificado de manera eficiente, eficaz y seguro relacionado con los pagos

de condenas optimizando la gestión de la información por parte del personal encargado?

3.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿El desarrollo de un sistema de información contribuirá al manejo de procesos más eficientes en el pago de condenas?

¿La organización de información en el pago de condenas con la ayuda de un SI podrá hacer más fácil el poder encontrar la información registrada para la verificación de estados en el pago de condenas?

¿La generación de informes de estados de pagos de condenas se podrá contribuir en la entrega oportuna al comité de conciliación para su toma de decisiones?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de información web para el control del cumplimiento de del decreto 17-16 de 2009 articulo 26 - pago de condenas - acciones de repetición para la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los procedimientos y procesos utilizados para el pago de condenas en la Secretaría Jurídica de la Alcaldía mayor de Tunja.
- Definir los requerimientos del cliente y diseño para el sistema de información con base a las necesidades que se presentan en el manejo de pago de condenas en la Secretaría Jurídica de la Alcaldía mayor de Tunja.
- Desarrollar el sistema de información para el manejo de pago de condenas teniendo en cuenta los requerimientos del cliente y las herramientas de seleccionadas para el desarrollo.
- Implantar el sistema de información para el manejo de pago de condenas en el entorno de trabajo específico en los servidores de la alcaldía mayor de Tunja.

5. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la secretaria jurídica de la alcaldía de Tunja existe un procedimiento para el pago de condenas, entendido como el proceso de pago de conflictos, tales como acciones judiciales, sanciones y demás elementos que exijan una cancelación entre partes, dando cumplimiento al decreto 1716 de 2009 - artículo 26 emitido a nivel nacional el cual pretende controlar los procedimientos y procesos que involucran los pagos efectuados, cabe destacar que dicho procedimiento no cuenta con un sistema de información web lo que conlleva a una serie de problemas en cuanto a organización de la información, por lo tanto es importante acoger la estrategia de gobierno en línea (e-government) en Colombia, que busca construir un Estado más eficiente, más transparente y más participativo gracias a las tecnologías de la información y las comunicaciones, siguiendo el eje temático de TIC para la gestión que busca darle un uso estratégico a la tecnología para hacer más eficaz la gestión administrativa.

Por tal motivo es importante el desarrollo de un sistema de información web para solventar los problemas actuales permitiendo así almacenar, procesar, administrar y entregar la información de manera eficiente, eficaz, segura, oportuna y fiable contribuyendo con la organización y optimización de las gestiones realizadas en cuanto al proceso de pago de condenas se refiere, evitando duplicidad de la información y garantizando la transparencia en la misma, facilitando el trabajo de la Secretaría Jurídica de Tunja al brindarles un seguimiento centralizado del pago de condenas.

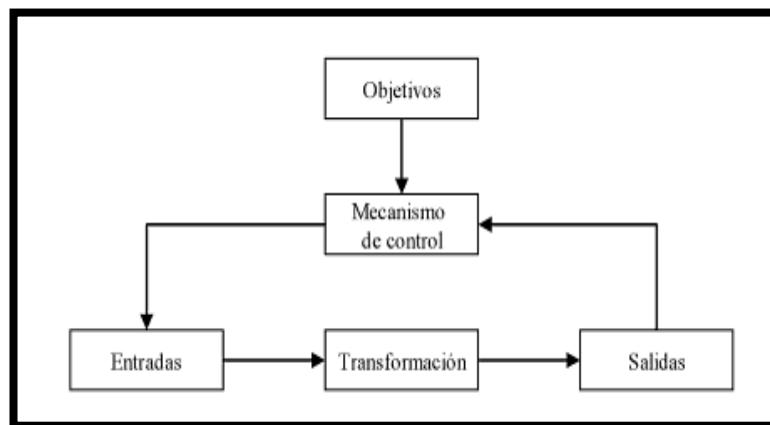
Dicho trabajo permitirá aplicar los conocimientos adquiridos y poner en práctica herramientas y metodologías que nos brinda la Ingeniería de software para el desarrollo de software, pero sobre todo permitirá mayor inclusión de las TIC en sectores del gobierno para facilitar la vida a los ciudadanos.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Se conoce como sistema un conjunto de elementos o componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común, existen diversos sistemas pero en general se basan en ciertas características que dictaminan o rigen al sistema en sí, se tiene un modelo general de un sistema (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) en el cual se tienen objetivos que van a regir unos mecanismos de control los cuales regulan las entradas al sistema para que posteriormente están se procesen llevando a cabo una transformación obteniendo luego salidas, lo anterior se relaciona con el proceso de convertir datos a información útil para una organización (Fernández Alarcón, 2006).

Figura 1. Modelo general de un sistema



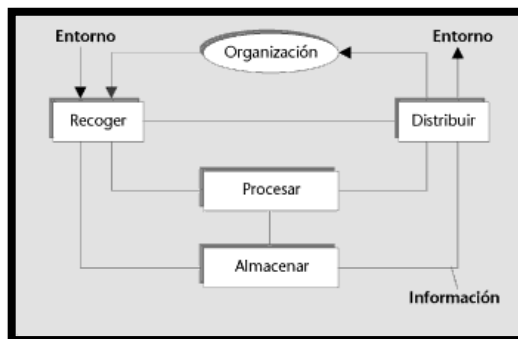
Fuente: (Fernández Alarcón, 2006)

Para sistemas en general hay una prolongada serie de definiciones mientras que para sistemas de información no lo hay más bien se utiliza como una expresión en las organizaciones, pero en base al modelo general de un sistema se podría tener

lo mismo pero con el agregado que sería satisfacer las necesidades de información de una organización (Fernández Alarcón, 2006), dichos sistemas son tan variados que muchas veces se dan en base a cada tipo de organización por eso es difícil dictaminar una definición general, diversos autores difieren respecto a las definiciones y como se sabe las necesidades de cada empresa son distintas por ello se podría considerar que los sistemas de información apuntan más al software hecho a la medida.

Como afirma **Langefors (1976)** en su obra Teoría de los sistemas de información *“Un sistema de información es un sistema que reúne, almacena, procesa y distribuye conjuntos de información entre los diferentes elementos que configuran una organización, y entre la organización misma y su entorno.”* Tal vez es la definición más formal hasta la fecha de sistemas de información y se puede constatar que es una definición muy buena que integra una serie de elementos propios a estos sistemas (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) los cuales se sintetizan e ilustran a continuación.

Figura 2. Funciones intrínsecas en un sistema de información



Fuente: (Pastor i Collado, Concepto de sistema de información en la organización, 2002)

Los sistemas de información se relacionan con su entorno y de este depende la recolección de datos, dichos datos se encarga de proporcionarlos la organización en base al negocio o funciones específicas de la misma para procesarlos mediante la lógica del negocio adquiriendo así información útil para la organización que se va a almacenar y posteriormente se va a distribuir a quienes se considere deben tener acceso a ella, cumpliendo así el ciclo y este a su vez se repetirá las veces que sean necesarias para fortalecer los procesos desarrollados en las organizaciones propiciando mejoras en las labores diarias pero sobre todo organización y control de la información que deriva en un buen seguimiento a los mismos.

6.1.1 Componentes de un sistema de información. Los sistemas de información se componen de varios elementos como la *información* que puede ser considerada como la materia prima por la importancia que tiene **(Pastor i Collado, Concepto de sistema de información en la organización, 2002)**, a su vez existen otros componentes de tipo humano como: Propietarios, Usuarios, Diseñadores, Constructores, Analistas y el Project Manager, a todos estas personas en relación con el primer componente se les considera como trabajadores de la información (ver **Tabla 1**).

Tabla 1. Trabajadores de la información

Cargo	Descripción	Consideraciones
Propietarios del sistema	Son aquellos que patrocinan y promueven los sistemas de información.	Debido a la distancia existente entre ellos y el desarrollo y mantenimiento de los sistemas, suelen participar en términos generales y sin entrar en detalle.
Usuarios del sistema	Son aquellos que utilizarán los sistemas de información de	Se deben considerar como los más importantes en base a

	una forma regular para captar, introducir, validar, transformar y almacenar datos e información.	que se tendrá que trabajar diariamente con ellos, es necesario el compromiso de los usuarios para poder identificar de forma correcta los problemas a resolver.
Analistas de sistemas	Son aquellos que estudian los problemas y las necesidades de una empresa.	Determinan como podrían combinarse los recursos humanos, los procesos, los datos y la tecnología de la información para obtener mejoras en la empresa.
Diseñadores de sistemas	Son expertos en tecnología que resuelven las necesidades y las restricciones que manifiestan los usuarios.	Se centran en aspectos tecnológicos más que en aspectos de negocio.
Constructores de sistemas	Son otro tipo de especialistas en tecnología, encargados de fabricar los sistemas de información.	Se encargan de construir el sistema en base a las especificaciones de diseño dadas por los diseñadores de sistemas.
Administrador de Proyectos	Es un profesional experimentado que se encarga de dirigir los proyectos relacionados a los sistemas de información.	Se encargan de planificar, supervisar y controlar proyectos en lo que concierne al calendario, el presupuesto, la satisfacción del cliente, las normas técnicas y la calidad de sistema.

Fuente: El autor basado en (Fernández Alarcón, 2006)

6.1.2 Clasificación de los sistemas de información. Los sistemas de información no todas las veces actúan por si solos, conformando todo el sistema, también existen subsistemas que en la mayoría de casos conforman el sistema de información global, se parte de lo anterior para tener una clasificación que fragmenta los sistemas de información en función del principal propósito al que están enfocados los mismos. De manera general Pastor i Collado sugiere dos tipos de sistemas de información genéricos: los sistemas de información transaccionales y los sistemas de información decisorios. Pero se podrán catalogar muchos más como los sistemas de información comunicacionales entre otros (Pastor i Collado, Usos de los sistemas de información en la organización, 2002).

Para el caso de los sistemas de información transaccionales, son sistemas que están diseñados para almacenar, modificar y recuperar la información que se genera por las transacciones en una organización, una transacción se da cuando se genera o modifica información que está en un sistema de información, las transacciones no solo hacen referencia a transferir dinero, también las transferencias son de información, las compañías necesitan información externa a las mismas, dicha información se obtiene mediante transacciones de un sistema de información de una compañía a otro sistema de información perteneciente a la compañía que solicita la transferencia.

Aprovechar los datos operativos y externos que se encargan de mantener el sistema de información tradicional se lleva a cabo por medio del sistema de información decisorio, teniendo en cuenta la siguiente definición *“El sistema de información decisorio es aquella parte del Sistema de información global de la organización que se dedica a dar apoyo a los diferentes tipos de procesos de toma de decisiones llevados a cabo por parte de los directivos, los gestores y otros profesionales de la organización.”* (Pastor i Collado) así de esta manera se puede evidenciar como este

tipo de sistemas son fundamentales para la toma de decisiones dentro de una organización. Además de lo anterior se da otra clasificación (ITESCAM):

- Sistemas de información abiertos: Estos sistemas son los que intercambian información, materiales y energía con su ambiente.
- Sistemas de información cerrados: Estos sistemas son auto contenido, no interactúan con el medio ambiente.
- Sistemas de información probabilísticos: En estos sistemas no se conoce con certeza su comportamiento.
- Sistemas de información determinísticos: En estos sistemas cualquier estado futuro que adopten puede preciarse con antelación.

6.1.2.1 Sistemas de apoyo para la toma de decisiones. Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones (Decision Support System, DSS), como su nombre lo indica, los que apoyan la toma de decisiones, un aspecto fundamental es que las aplicaciones de este tipo no solucionan problemas debido a que solo apoyan el proceso de la toma de decisiones, la responsabilidad de tomar una decisión, de adoptar y de realizarla es de los administradores. Los tipos de sistemas de apoyo para la toma de decisiones son (ITESCAM):

- DSS (Sistemas de soporte para la toma de decisiones): Son aquellos que apoyan la toma de decisiones mediante la generación y evaluación sistemática de diferentes alternativas o escenarios de decisión.
- DEss (Sistemas expertos de soporte para la toma de decisiones): Son aquellos que permiten cargar bases de conocimiento que se integran por una serie de reglas de sentido común para que diferentes usuarios las consulten, apoyen la toma de decisiones, la capacitación etc.
- EIS (Sistemas de Información para ejecutivos): Son aquellos que están dirigidos a los altos ejecutivos de una organización para apoyar sus decisiones, presentan información relevante para mantenerlos informados.

- GDSS (Sistemas diseñados especialmente para apoyar las decisiones en grupo): Son aquellos que están dirigidos a grupos de trabajo tiene como principal característica motivar a los miembros del grupo a trabajar juntos.

6.2 MODELOS CLÁSICOS PARA EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

En el proceso de desarrollo las actividades que se realizan de manera genérica son: análisis, diseño, código, pruebas, producto, que son una serie de pasos o etapas que marcan el ciclo de vida del software y por supuesto el desarrollo del mismo. Los modelos clásicos se basan en el proceso genérico aportando otras etapas u otras características para lograr un mejor resultado.

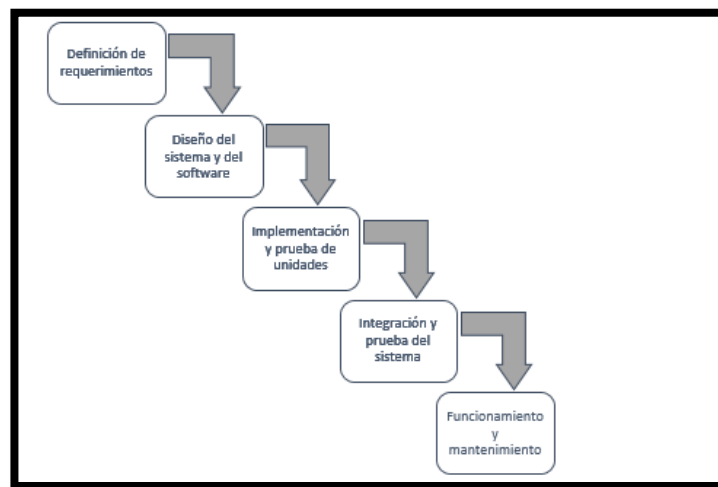
6.2.1 Modelo en Cascada. Fue el primer modelo de proceso de desarrollo de software que se publicó y derivó de procesos de ingeniería de sistemas más generales de Winston Royce, su nombre se da debido a la cascada de una fase a otra, por eso se conoce como Modelo en Cascada o como ciclo de vida del software (ver

Figura 3) este modelo sugiere un enfoque sistemático, secuencial hacia el desarrollo de software teniendo las siguientes etapas (Sommerville, 2005):

- Análisis y definición de requerimientos: Etapa en la cual los servicios, restricciones y metas del sistema se establecen en base a consultas con los usuarios, entonces se definen detalladamente sirviendo como especificación del sistema o producto de software.
- Diseño del sistema y del software: Etapa en la cual el proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software, se establece también una arquitectura completa del sistema.

- Implementación y prueba de unidades: Etapa en la cual el diseño de software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de aplicación, la prueba de unidades condiciona a verificar que cada una cumpla su especificación.
- Integración y prueba del sistema: Etapa en la cual los programas u otros elementos de programas como las unidades individuales se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software, posteriormente de realizar las pruebas siendo estas efectivas se entrega el software al cliente.
- Funcionamiento y mantenimiento: Etapa que por lo general es la más larga pero no siempre se da así, en esta etapa el sistema se instala y se pone en funcionamiento, el mantenimiento busca corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, es por lo general lo que conlleva mayor cantidad de gastos.

Figura 3. El modelo en cascada



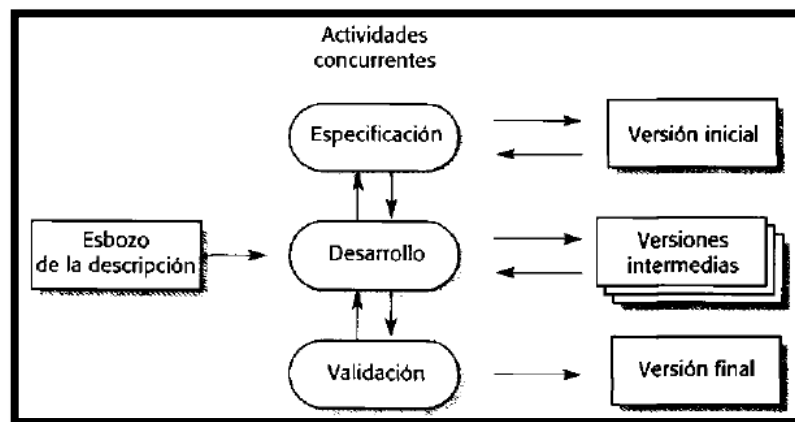
Fuente: El autor basado en (Sommerville, 2005)

En las primeras etapas los resultados se evidencian en uno o más documentos aprobados los cuales contienen el análisis y el diseño del software, cabe destacar

que en este modelo la siguiente fase no debe empezar hasta que la fase anterior haya finalizado.

6.2.2 Modelo Incremental o Evolutivo. Este modelo combina elementos del modelo en cascada pero aplicado en forma iterativa, el modelo (ver **Figura 4**) aplica secuencias lineales de forma escalonada acorde avanza el tiempo, cada una de las secuencias lineales produce incrementos del software, usualmente al utilizar este modelo el primer incremento es un producto esencial debido a que se incorporan requerimientos básicos pero no se tienen en cuenta otras características suplementarias, dicho producto esencial queda a disposición del usuario o se evalúa detalladamente y como resultado de esa revisión se desarrolla un plan para el incremento siguiente. Dicho modelo en conjunto con la construcción por prototipos y otros enfoques evolutivos es iterativo por naturaleza, pero difiere de la construcción de prototipos porque se enfoca en la entrega de productos operacionales con cada incremento (**Pressman, 2005**).

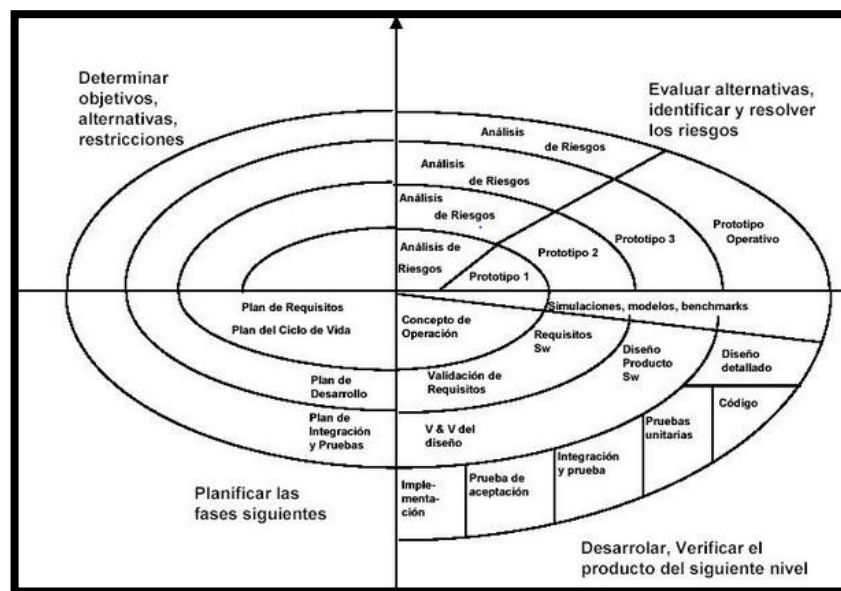
Figura 4. Modelo evolutivo



Fuente: (Sommerville, 2005)

6.2.3 Modelo Espiral. Este modelo fue propuesto por Boehm, cuando se aplica, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas, las primeras iteraciones tienen como productos documentos del modelo o un prototipo, en las últimas iteraciones se genera versiones cada vez más completas del software desarrollado. El proceso en espiral (ver **Figura 5**) se divide en un serie de actividades del marco de trabajo que precisa el equipo de ingeniería del software, cuando se da inicio a este proceso evolutivo se realizan actividades relacionadas en un circuito alrededor de la espiral que tiene una dirección en el sentido del movimiento de las manecillas del reloj (**Pressman, 2005**).

Figura 5. Modelo espiral

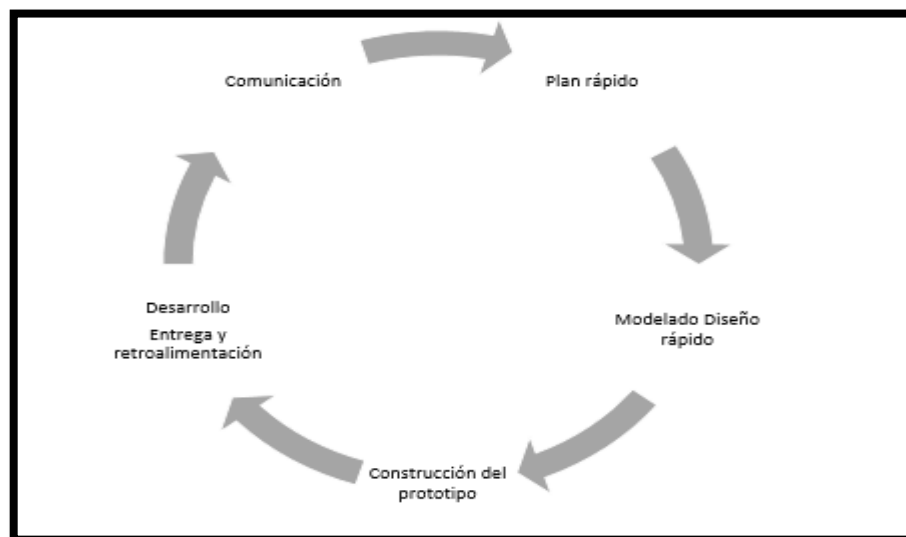


Fuente: Internet <http://losanimaleskate.blogspot.com/2012/02/ciclos-de-vida-del-software.html>

6.2.4 Modelo Basado en Prototipos. En este modelo con frecuencia un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software, pero no identifica los requerimientos de inicio, procesamiento o salida detalladamente. Un paradigma de

construcción de prototipos (ver **Figura 6**) puede llegar a ofrecer un mejor enfoque cuando no se tiene seguridad en el trabajo a realizar; este se inicia con la comunicación, el ingeniero de software y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para la aplicación, identifican los requerimientos conocidos planteando así con rapidez una iteración de construcción de prototipos centrándose en el diseño rápido, en el cual se hace una representación de los aspectos visibles como la interfaz gráfica del software. Posteriormente el prototipo lo evalúa el usuario y con base a esa revisión se refinan los requerimientos del software que se desarrollará, generando de esta manera iteraciones que satisfacen las necesidades del usuario para obtener finalmente un producto terminado (Pressman, 2005)

Figura 6. Paradigma de construcción de prototipos



Fuente: (Pressman, 2005)

6.3 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

6.3.1 Metodología Proceso Racional Unificado (RUP). Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y

documentación de sistemas orientados a objetos (Proceso de software, 2015), se define como:

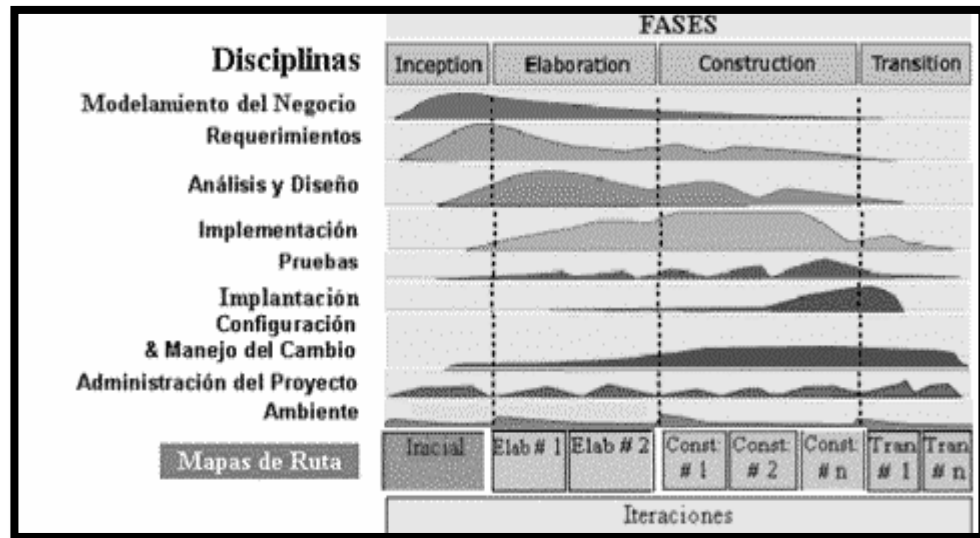
*“Las siglas RUP en ingles significa Rational Unified Process (Proceso Racional Unificado) es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos (CHACÓN, 2006). RUP trabaja dos dimensiones (ver **Figura 7**):*

- El eje horizontal representa tiempo y demuestra los aspectos del ciclo de vida del proceso.
- El eje vertical representa las disciplinas, que agrupan actividades definidas lógicamente por la naturaleza.

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso y se expresa en términos de fases, de iteraciones, y la finalización de las fases. La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo se describe en términos de componentes de proceso, las disciplinas, las actividades, los flujos de trabajo, los artefactos, y los roles.

En RUP varía el énfasis de cada disciplina en un cierto plazo en el tiempo, y durante cada una de las fases, por ejemplo, en iteraciones tempranas, pasamos más tiempo en requerimientos, y en las últimas iteraciones pasamos más tiempo en poner en práctica la realización del proyecto en sí.

Figura 7. Metodología RUP



Fuente: Internet <http://www.tecnovas.com/paginas/tecnologia/metodologia.htm>

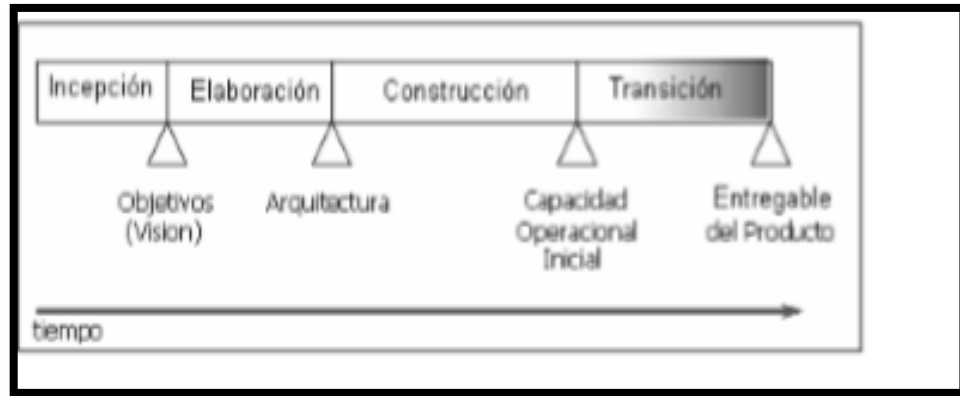
Se menciona las tres características esenciales que definen al RUP:

- **Proceso Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del RUP. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la secuencia de pasos que conlleva la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente. (CHACÓN, 2006)

- **Proceso Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se está desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. (CHACÓN, 2006)
- **Proceso Centrado en la Arquitectura:** Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades. RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.

El ciclo de vida del software RUP divide el proceso en cuatro fases secuenciales (ver **Figura 8**) en las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. En cada extremo de una fase se realiza una evaluación (actividad: Revisión del ciclo de vida de la finalización de fase) para determinar si los objetivos de la fase se han cumplido. Una evaluación satisfactoria permite que el proyecto se mueva a la próxima fase. (CHACÓN, 2006)

Figura 8. Fases de RUP



Fuente: Internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

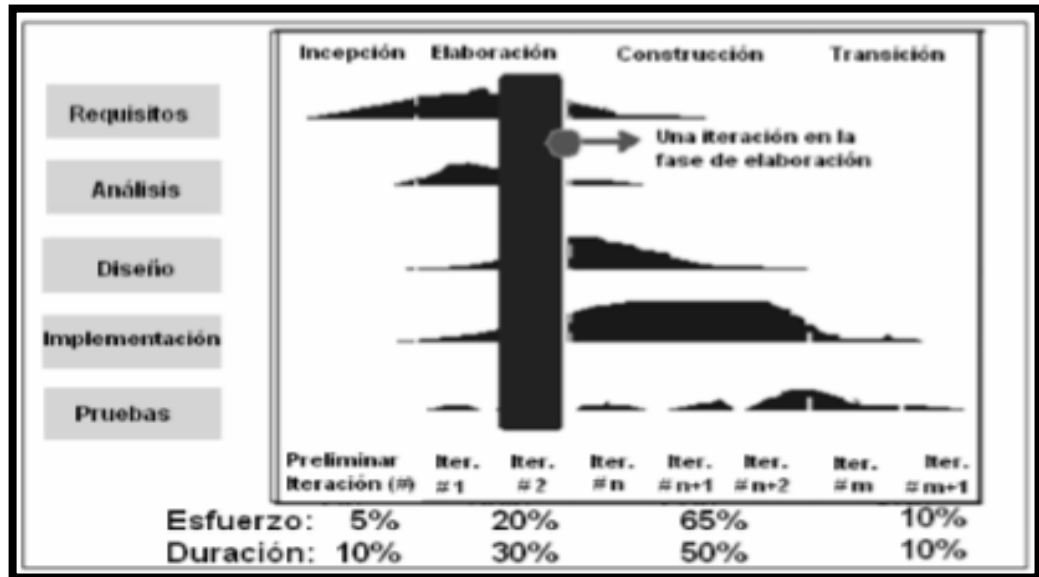
El ciclo de vida consiste en una serie de ciclos, cada uno de los cuales produce una nueva versión del producto, cada ciclo está compuesto por fases y cada una de estas fases está compuesta por un número de iteraciones, estas fases son:

- **Concepción, Inicio o Estudio de oportunidad**
 - ✓ Define el ámbito y objetivos del proyecto
 - ✓ Se define la funcionalidad y capacidades del producto
- **Elaboración**
 - ✓ Tanto la funcionalidad como el dominio del problema se estudian en profundidad
 - ✓ Se define una arquitectura básica
 - ✓ Se planifica el proyecto considerando recursos disponibles
- **Construcción**

- ✓ El producto se desarrolla a través de iteraciones donde cada iteración involucra tareas de análisis, diseño e implementación
 - ✓ Las fases de estudio y análisis sólo dieron una arquitectura básica que es aquí refinada de manera incremental conforme se construye (se permiten cambios en la estructura)
 - ✓ Gran parte del trabajo es programación y pruebas
 - ✓ Se documenta tanto el sistema construido como el manejo del mismo
 - ✓ Esta fase proporciona un producto construido junto con la documentación
- **Transición**
 - ✓ Se libera el producto y se entrega al usuario para un uso real
 - ✓ Se incluyen tareas de marketing, empaquetado atractivo, instalación, configuración, entrenamiento, soporte, mantenimiento, etc.
 - ✓ Los manuales de usuario se completan y refinan con la información anterior
 - ✓ Estas tareas se realizan también en iteraciones

6.3.1.1 Esfuerzo respecto de las fases. En la **Figura 9** se muestran dos filas de porcentajes, el primero que es el esfuerzo realizado por cada fase en forma general e incluyendo las iteraciones dentro de cada fase; y en la segunda fila, la duración que tiene aproximadamente en porcentajes del tiempo total del proyecto para cada una de las fases incluyendo todas las iteraciones que conlleven realizar cada fase. Por ejemplo se puede observar que para la fase de construcción se tiene que dedicar más esfuerzo y mayor duración, siempre y cuando dependiendo de qué disciplina estemos ejecutando, por ejemplo en la disciplina de implementación se tiene mucho auge en la fase de construcción (CHACÓN, 2006).

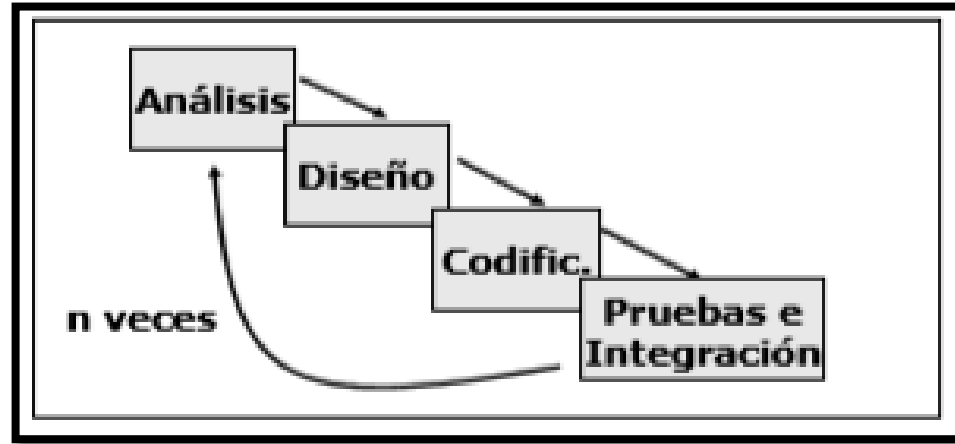
Figura 9. Esfuerzo respecto a las fases



Fuente: Internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

6.3.1.2 Proceso Iterativo e Incremental. Este proceso se refiere a la realización de un ciclo de vida de un proyecto y se basa en la evolución de prototipos ejecutables que se muestran a los usuarios y clientes. En este ciclo de vida iterativo a cada iteración se reproduce el ciclo de vida en cascada a menor escala, estableciendo los objetivos de una iteración en función de la evaluación de las iteraciones precedentes y las actividades se encadenan en una mini-cascada con un alcance limitado por los objetivos de la iteración. En la **Figura 10** se muestran los pasos a realizar para seguir el ciclo de vida iterativo incremental, hasta la realización de una fase (CHACÓN, 2006).

Figura 10. Ciclo de vida Iterativo incremental



Fuente: Internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

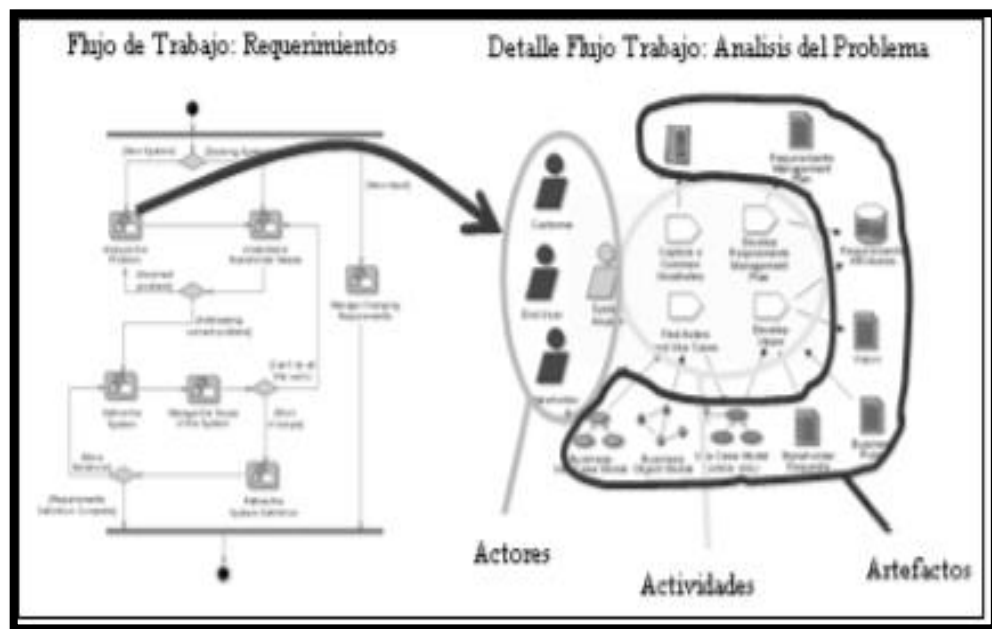
Para la realización de cada iteración se tiene que tomar en cuenta la planificación de la iteración, estudiando los riesgos que conlleva su realización, también incluye el análisis de los casos de uso y escenarios, el diseño de opciones arquitectónicas, la codificación y pruebas, la integración gradual durante la construcción del nuevo código con el existente de iteraciones anteriores, la evaluación de la entrega ejecutable (evaluación del prototipo en función de las pruebas y de los criterios definidos) y la preparación de la entrega (documentación e instalación del prototipo). Algunos de estos elementos no se realizan en todas las fases (CHACÓN, 2006).

6.3.1.3 Disciplinas. Las disciplinas conllevan los flujos de trabajo, los cuales son una secuencia de pasos para la culminación de cada disciplina, estas disciplinas se dividen en dos grupos: las primarias y las de apoyo. Las primarias son las necesarias para la realización de un proyecto de software, aunque para proyectos no muy grandes se pueden omitir algunas; entre ellas se tienen: Modelado del Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas, Despliegue.

Las de apoyo son las que como su nombre lo indica sirven de apoyo a las primarias y especifican otras características en la realización de un proyecto de software; entre estas se tienen: Entorno, Gestión del Proyecto, Gestión de Configuración y Cambios. A continuación se describe rápidamente cada una de estas disciplinas. (CHACÓN, 2006).

6.3.1.4 Organización y elementos en RUP. Los elementos que lo componen, entre estos se tienen: Flujos de Trabajo, Detalle de los Flujos de Trabajo, Actores, Actividades y Artefactos. En la **Figura 11** se muestran más claramente cómo se representan gráficamente cada uno de estos elementos y la interrelación entre ellos. Se puede observar que el Flujo de Trabajo de Requerimientos conlleva varios pasos, cada uno de estos pasos tiene asociado uno o varios actores, los cuales a su vez son los encargados de la ejecución de varias actividades, las cuales a la vez están definidas en artefactos o guías para su realización (CHACÓN, 2006).

Figura 11. Elementos que conforman RUP



Fuente: internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

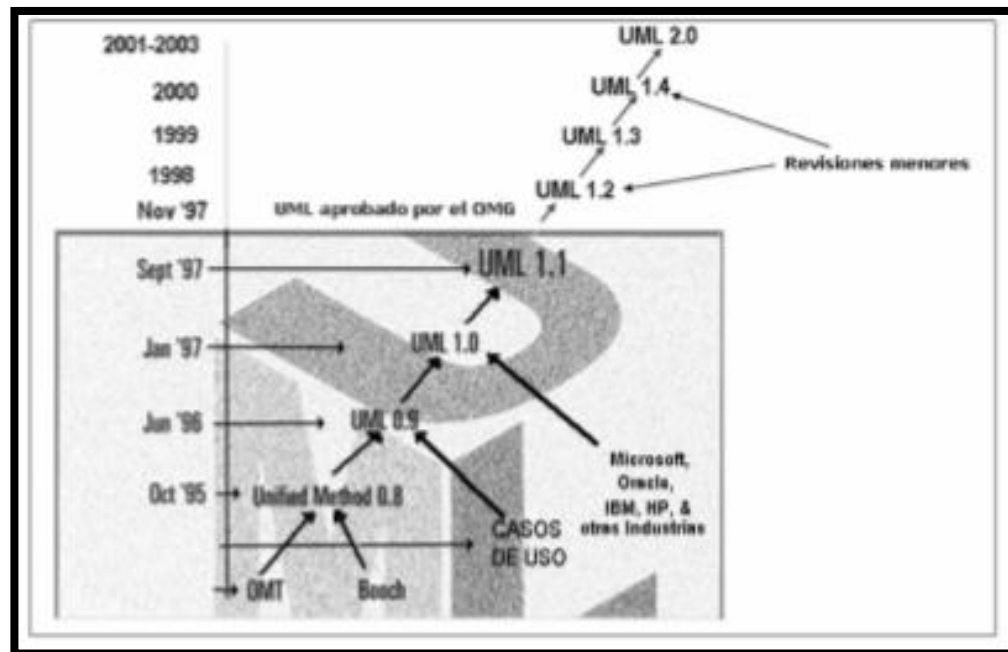
6.4 UML

Surge como respuesta al problema de contar con un lenguaje estándar para escribir planos de software. Es un lenguaje pictórico con símbolos y relaciones comunes los cuales gozan de un significado, como tal UML es un lenguaje puesto que tiene símbolos y una gramática que dictamina la manera en que se usan los símbolos (Kimmel, 2008).

“El Lenguaje Unificado de Modelado, UML es una notación estándar para el modelado de sistemas software, resultado de una propuesta de estandarización promovida por el consorcio OMG (Object Management Group), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software, en 1996” (CHACÓN, 2006).

Es importante recalcar que sólo se trata de una notación, es decir, de una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. UML no es un proceso de desarrollo, es decir, no describe los pasos sistemáticos a seguir para desarrollar software. UML sólo permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos. En la **Figura 12** se puede observar el desarrollo de UML y sus versiones en los años dados, sufriendo revisiones menores, y ciertos participantes en las diversas versiones (CHACÓN, 2006).

Figura 12. Desarrollo de UML, con sus versiones



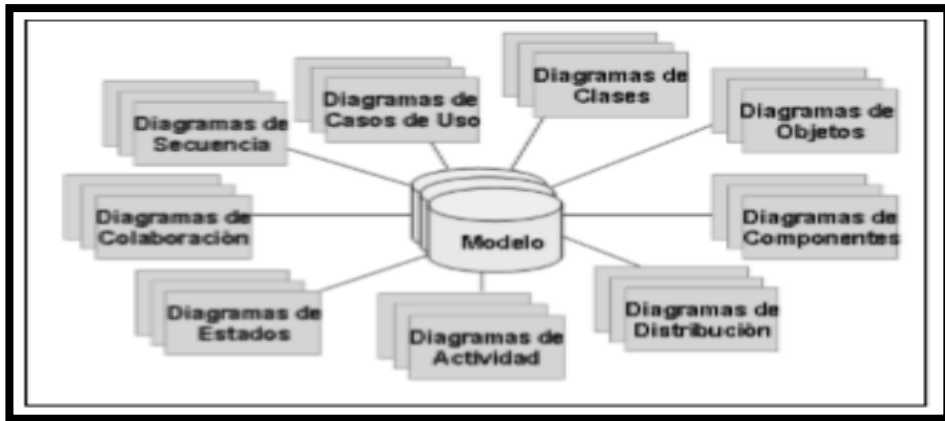
Fuente: internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

UML es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos, que combina notaciones provenientes desde: Modelado Orientado a Objetos, Modelado de Datos, Modelado de Componentes, Modelado de Flujos de Trabajo (Workflows) (CHACÓN, 2006).

Un diagrama es una representación gráfica de una colección de elementos de modelado, a menudo dibujada como un grafo con vértices conectados por arcos. Un proceso de desarrollo de software debe ofrecer un conjunto de modelos que permitan expresar el producto desde cada una de las perspectivas de interés. Es aquí donde se hace evidente la importancia de UML en el contexto de un proceso de desarrollo de software (CHACÓN, 2006).

UML recomienda la utilización de nueve diagramas para representar las distintas vistas de un sistema. Estos diagramas de UML se presentan en la **Figura 13** y se describen a continuación:

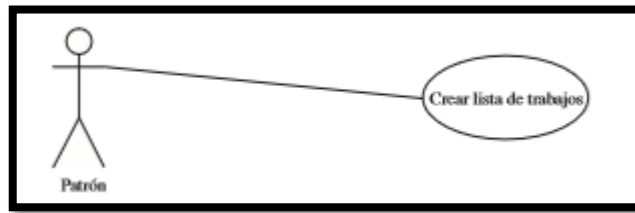
Figura 13. Diagrama, partes de un modelo



Fuente: internet http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf

6.4.1 Diagramas de casos de uso. Son diagramas cuyo propósito principal es documentar los macro requisitos del sistema, y la finalidad en si es describir la manera en que se usará un sistema, teniendo en cuenta lo esencial captándolo de manera visual, para ello dichos diagramas tienen como símbolos el actor, un conector y el ovalo del caso de uso como se observa en la **Figura 14** (Kimmel, 2008).

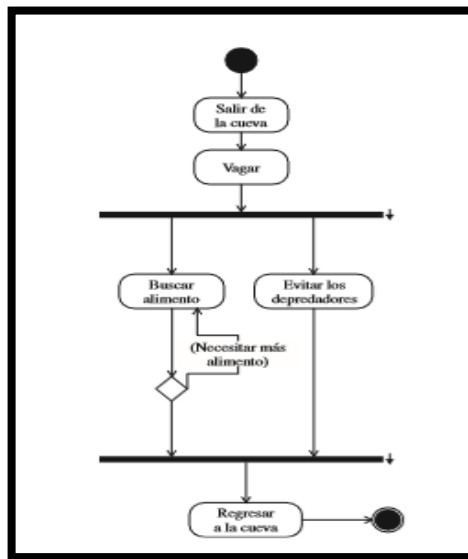
Figura 14. Diagrama de casos de uso



Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4.2 Diagramas de actividades. Es un diagrama de flujo (ver **Figura 15**) y suelen usarse para analizar los procesos, y si es necesario volver a realizar la ingeniería de los procesos (Kimmel, 2008).

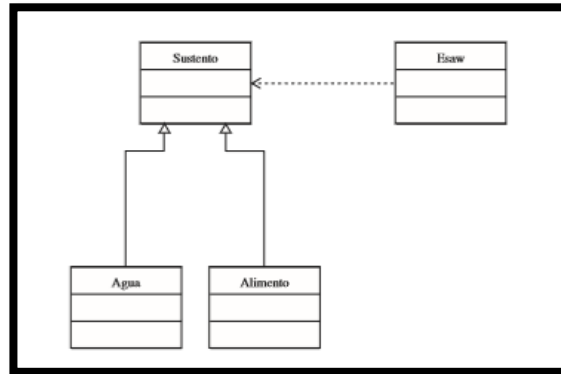
Figura 15. Diagrama de actividades



Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4.3 Diagramas de clases. Suelen usarse para mostrar como su nombre lo indica las clases de un sistema (ver **Figura 16**) y también las relaciones entre ellas (Kimmel, 2008).

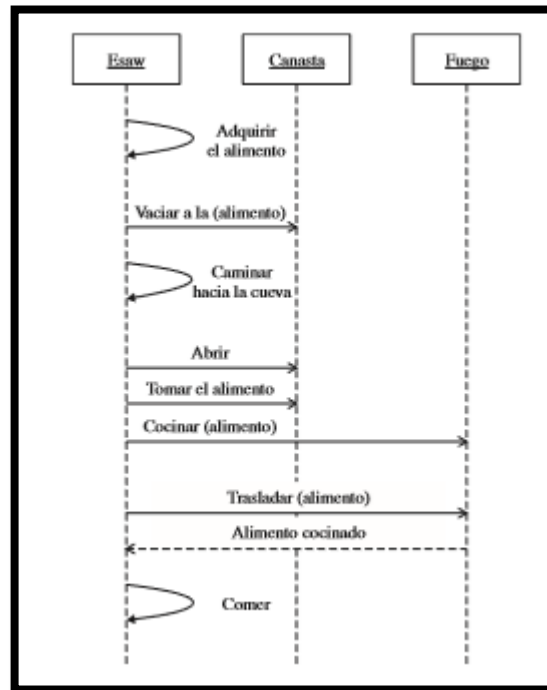
Figura 16. Diagrama de clases



Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4.4 Diagramas de interacción. A diferencia de los anteriores se tienen dos tipos de diagramas el de secuencia y colaboración (ver **Figura 17**) (Kimmel, 2008).

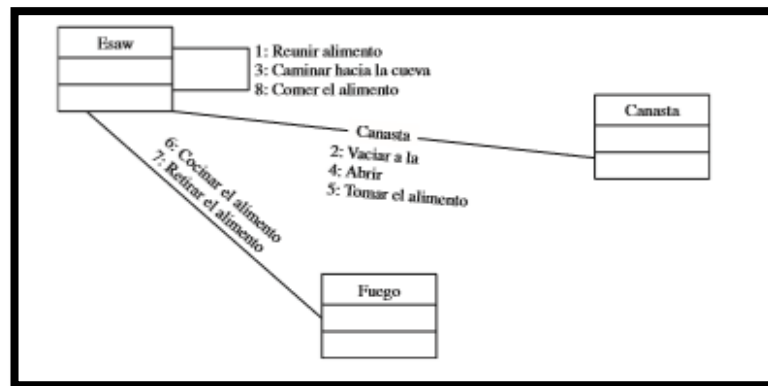
Figura 17. Diagrama de interacción



Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4.5 Diagramas de estado. A diferencia de los diagramas de interacción evidencian los objetos y los mensajes que se pasan entre ellos (ver **Figura 18**) (Kimmel, 2008).

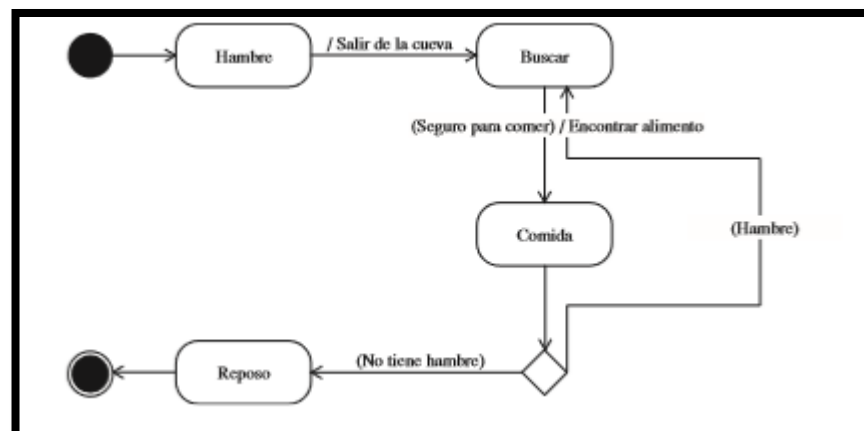
Figura 18. Diagrama de estado



Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4.6 Diagramas de componentes. Son diagramas que evidencian o muestran los componentes de un sistema (ver **Figura 19**) (Kimmel, 2008).

Figura 19. Diagramas de componentes

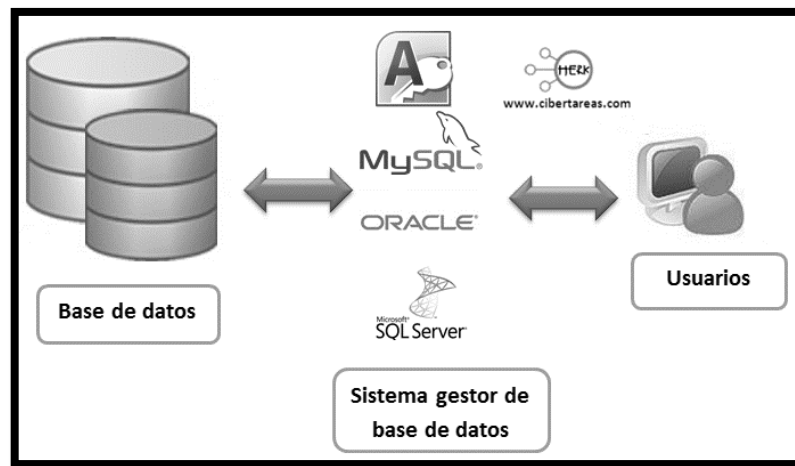


Fuente: (Kimmel, 2008)

6.4 GESTORES DE BASES DE DATOS

Un Data Base Management System (SGBD o DBMS, sistema gestor de bases de datos) “es una colección de datos que se relacionan entre sí, lo que permite tenerlos estructurados y organizados, a esa colección de datos es lo que se denomina Base de Datos (DB, Data Base)”² su aparición y creación es bien acogida por toda la comunidad puesto que trajeron consigo una serie de facilidades que antes no se tenían porque la información se trataba y se gestionaba con los sistemas de gestión de archivos que estaban soportados sobre un sistema operativo en concreto lo cual por supuesto se traduce en una serie de inconvenientes que se solucionan precisamente con los SGBD cuyo objetivo principal es proporcionar mecanismos de eficiencia y seguridad al momento de insertar información en las bases de datos, cabe destacar que los gestores de bases de datos se diseñaron para soportar grandes bloques de información (ver **Figura 20**) (Ramos, Ramos, & Montero, 2006).

Figura 20. Diagrama de gestión de base de datos general.



Fuente: Internet Sistema de gestor de base de datos, <http://cibertareas.info/sistema-de-gestor-de-base-de-datos-herramientas-informaticas-1.html>

² Definición sistema gestor de base de datos, P8, Libro Sistemas gestores de bases de datos, Maria Jesus Ramos, ISBN: 84-481-489-7, P.457, 2006, España.

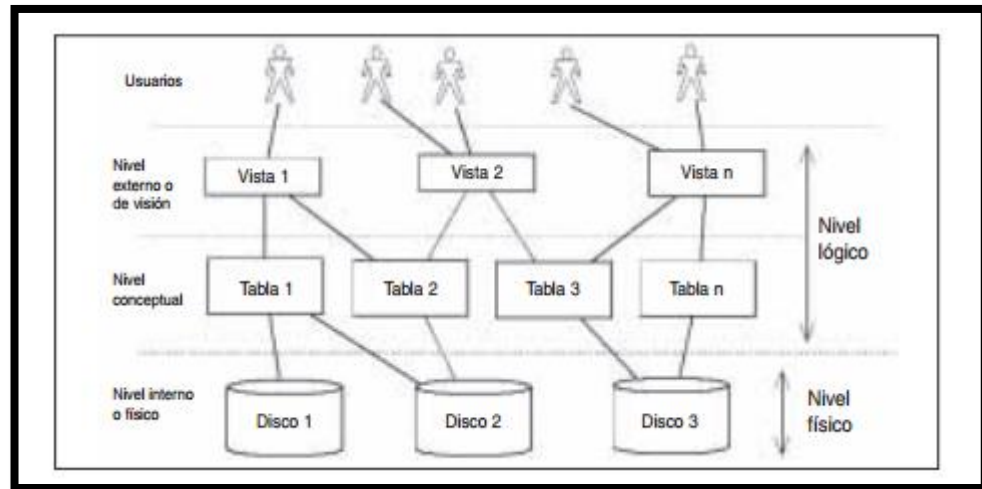
6.4.1 Arquitectura de un sistema gestor de base de datos. En esta arquitectura el esquema de una BD se define en tres niveles de abstracción distintos (ver **Figura 21**):

6.4.1.1 Nivel interno o físico. El más cercano al almacenamiento físico, es decir, tal y como están almacenados en la computadora. Describe la estructura física de la base de datos mediante un esquema interno. Este esquema se especifica con un modelo físico y describe los detalles de cómo se almacenan físicamente los datos: los archivos que contienen la información, su organización, los métodos de acceso a los registros, los tipos de registros, la longitud, los campos que los componen (Silberschatz Abraham, 2014).

6.4.1.2 Nivel externo o de visión. Es el más cercano a los usuarios, es decir, es donde se describen varios esquemas externos o vistas de los mismos. Cada esquema describe la parte de la base de datos que interesa a un grupo de usuarios en este nivel se representa la visión individual de un usuario o de un grupo de usuarios (Silberschatz Abraham, 2014).

6.4.1.3 Nivel conceptual. Describe la estructura de toda la base de datos para un grupo de usuarios mediante un esquema conceptual. Este esquema describe las entidades, atributos, relaciones, operaciones de los usuarios y restricciones, ocultando los detalles de las estructuras físicas de almacenamiento. Representa la información contenida en la BD (Silberschatz Abraham, 2014).

Figura 21. Arquitectura de un sistema gestor de base de datos



Fuente: Internet <https://basedatosdistrib.wordpress.com/>

Esta arquitectura describe los datos a tres niveles de abstracción. En realidad los únicos datos que existen están a nivel físico almacenados en discos u otros dispositivos.

Los sistemas gestores de base de datos basados en esta arquitectura permiten que cada grupo de usuarios haga referencia a su propio esquema externo. También debe transformar cualquier petición de usuario (esquema externo) a una petición expresada en términos de esquema conceptual para finalmente ser una petición expresada en el esquema interno que se procesará sobre la BD almacenada. El proceso de transformar peticiones y resultados de un nivel a otro se denomina correspondencia o transformación, (Silberschatz Abraham, 2014).

El sistema gestor de base de datos, es capaz de interpretar una solicitud de datos y realiza los siguientes pasos:

- El usuario solicita unos datos y crea una consulta.

- Verifica y acepta el esquema externo para ese usuario.
- Transforma la solicitud al esquema conceptual.
- Verifica y acepta el esquema conceptual.
- Transforma la solicitud al esquema físico o interno.
- Selecciona la o las tablas implicadas en la consulta y ejecuta la consulta.
- Transforma del esquema interno al conceptual, y del conceptual al externo.
- Finalmente, el usuario observa los datos solicitados.
- Para una base de datos específica sólo hay un esquema interno y uno conceptual, pero puede haber varios esquemas externos definidos para uno o para varios usuarios.

6.4.2 Componentes de los sistemas gestores de bases de datos. Los sistemas gestores de bases de datos son muy complejos desde el punto de vista de su creación puesto que deben proporcionar una cantidad considerable de servicios que van a permitir almacenar y explotar los datos de manera adecuada por eso tienen una serie de componentes (Silberschatz Abraham, 2014) que son los siguientes:

- **Control de autorización.** Este módulo comprueba que el usuario tiene los permisos necesarios para llevar a cabo la operación que solicita.
- **Procesador de comandos.** Una vez que el sistema ha comprobado los permisos del usuario, se pasa el control al procesador de comandos.
- **Control de la integridad.** Cuando una operación cambia los datos de la base de datos, este módulo debe comprobar que la operación a realizar satisface todas las restricciones de integridad necesarias.
- **Optimizador de consultas.** Este módulo determina la estrategia óptima para la ejecución de las consultas.
- **Gestor de transacciones.** Este módulo realiza el procesamiento de las transacciones.

- **Planificador (scheduler).** Este módulo es el responsable de asegurar que las operaciones que se realizan concurrentemente sobre la base de datos tienen lugar sin conflictos.
- **Gestor de recuperación.** Este módulo garantiza que la base de datos permanece en un estado consistente en caso de que se produzca algún fallo.
- **Gestor de buffers.** Este módulo es el responsable de transferir los datos entre memoria principal y los dispositivos de almacenamiento secundario. A este módulo también se le denomina gestor de datos.

6.4.3 Lenguajes de los sistemas gestores de bases de datos. Todos los ofrecen lenguajes e interfaces apropiadas para cada tipo de usuario: administradores, diseñadores, programadores de aplicaciones y usuarios finales (Ramos, Ramos, & Montero, 2006). Los lenguajes van a permitir al administrador especificar los datos que componen la base de datos, su estructura, las relaciones que existen entre ellos, las reglas de integridad, los controles de acceso, las características de tipo físico y las vistas externas de los usuarios.

Los lenguajes se clasifican en:

- **Lenguaje de definición de datos (LDD o DDL):** se utiliza para especificar el esquema de la base de datos, las vistas de los usuarios y las estructuras de almacenamiento. Es el que define el esquema conceptual y el esquema interno. Lo utilizan los diseñadores y los administradores de la base de datos (Ramos, Ramos, & Montero, 2006).
- **Lenguaje de manipulación de datos (LMD o DML):** se utilizan para leer y actualizar los datos de la base de datos. Es el utilizado por los usuarios para realizar consultas, inserciones, eliminaciones y modificaciones. Los hay procedurales, en los que el usuario será normalmente un programador y especifica las operaciones de acceso a los datos llamando a los

procedimientos necesarios. Estos lenguajes acceden a un registro y lo procesan. Las sentencias de un LMD procedural están embebidas en un lenguaje de alto nivel llamado anfitrión. Las bases de datos jerárquicas y en red utilizan estos LMD procedurales (Ramos, Ramos, & Montero, 2006).

6.4.4 Diccionarios de datos. Son los encargados de almacenar la información acerca de todos los datos que conforman la base de datos, siendo a su vez una especie de guía que describe la base de datos y los objetos. El diccionario contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema esto corresponde a nombre, alias, descripción, contenido, organización (Ramos, Ramos, & Montero, 2006). En una base de datos relacional el diccionario suministra información de:

- La estructura lógica y física de la Base de Datos.
- Las definiciones de todos los objetos de la base de datos: tablas, vistas, índices, disparadores, procedimientos, funciones.
- El espacio asignado y utilizado por los objetos.
- Los valores por defecto de las columnas de las tablas.
- Información acerca de las restricciones de integridad.
- Los privilegios y roles otorgados a los usuarios.
- Auditoría de información, como los accesos a los objetos.

Además un diccionario de datos debe cumplir con las siguientes características:

- Soportar las descripciones de los modelos conceptual, lógico, interno y externo de la base de datos.
- Debe estar correctamente integrado dentro del gestor de bases de datos.
- Apoyar la transferencia eficiente de información al gestor de bases de datos.

- Comenzar con la reorganización de versiones de producción de la Base de Datos. Además debe reflejar los cambios en la descripción de la Base de Datos. Cualquier cambio a la descripción de programas ha de ser reflejado automáticamente en la librería de descripción de programas con la ayuda del diccionario de datos.
- Estar almacenado en un medio de almacenamiento con acceso directo para la fácil recuperación de información.

6.4.5 Seguridad e integridad de datos. Se deben tener en cuenta una serie de mecanismos para poder garantizar la seguridad e integridad de los datos:

- Garantizar el control de accesos no autorizados tanto intencionales como posibles accidentes.
- Dar mecanismos para poder gestionar copias de seguridad lo que incluye poder crearlas y restaurarlas.
- Asegurar la concurrencia.

6.4.6 Administrador de Bases de datos. Los sistemas gestores de bases de datos deben permitir administrar las bases de datos y para esto segmentar mediante usuarios por lo cual se tienen tres categorías de usuarios cuyo usuario principal es el Administrador de bases de datos (DBA, Database Administrator) quien tendrá todos los privilegios; a su vez estarán usuarios de la categoría resource quienes pueden crear sus propios objetos y tienen acceso a los objetos para los cuales se les dio permiso; y por último los usuarios de tipo connect (Ramos, Ramos, & Montero, 2006).

6.4.7 Modelos de datos. Son los que describen la estructura de una base de datos, teniendo en cuenta los datos, las relaciones y las restricciones que se deben cumplir sobre los mismos, a su vez se denomina esquema de la base de datos a la descripción de una base de datos mediante un modelo de datos, (Ramos, Ramos,

& Montero, 2006) los modelos se dividen en tres grupos los cuales son los siguientes:

6.4.7.1 Modelos lógicos basados en objetos. Los modelos lógicos basados en objetos se usan para describir datos en el nivel conceptual y el externo. Se caracterizan porque proporcionan capacidad de estructuración bastante flexible y permiten especificar restricciones de datos. Los modelos más conocidos son el modelo entidad-relación y el orientado a objeto (Acevedo, 2013).

6.4.7.2 Modelos lógicos basados en registros. Los modelos lógicos basados en registros se utilizan para describir los datos en los modelos conceptual y físico. A diferencia de los modelos lógicos basados en objetos, se usan para especificar la estructura lógica global de la base de datos y para proporcionar una descripción a nivel más alto de la implementación (Acevedo, 2013).

6.4.7.3 Modelos físicos de datos. Los modelos físicos de datos se usan para describir cómo se almacenan los datos en el ordenador: formato de registros, estructuras de los archivos, métodos de acceso, etcétera. Hay muy pocos modelos físicos de datos en uso, siendo los más conocidos el modelo unificador y de memoria de elementos (Acevedo, 2013).

6.4.8 Tipos de Gestores de base de datos. Este tiene por objetivo servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y aplicaciones que la utilizan, además de almacenar los datos de las aplicaciones web la elección de un gestor depende del tipo de plataforma con el que se trabaje y las necesidades. Estas aplicaciones permiten almacenar la definición lógica de la base de datos como son esquemas y sub esquemas, en cuanto al ámbito físico permiten el acceso simultáneo a varios archivos (Acevedo, 2013). Se divide en dos grupos:

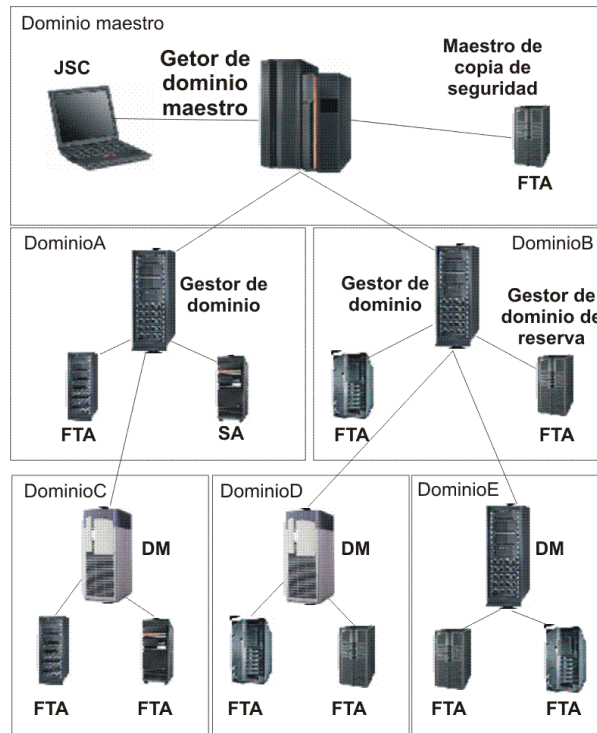
- Servidores de Bases de datos corporativos: estas están orientadas a la implementación de un gran volumen de información y a proveer acceso a través de redes.
- Gestores de Bases de datos personales: Ofrecen solución a las necesidades domesticas de almacenamiento de información, así como gestión para Pymes. La escalabilidad es un factor en caso de querer almacenar una gran cantidad de datos.

A continuación se hace una descripción de cada una.

6.4.8.1 Base de Datos de Dominio Maestro. Es el gestor de dominio situado en el dominio que ocupa la posición más alta de una red de Tivoli Workload Scheduler. Contiene archivos de base de datos centralizados que se utilizan para contener la información de los objetos de planificación (Acevedo, 2013).

- Gestor de dominio: es el elemento central de la gestión de un dominio debido a que con ellos se dirigen las comunicaciones.
- Gestor de dominio de reserva: es un agente tolerante a errores capaz de asumir las responsabilidades de un gestor de dominio.

Figura 22. Gestor de Dominio Maestro



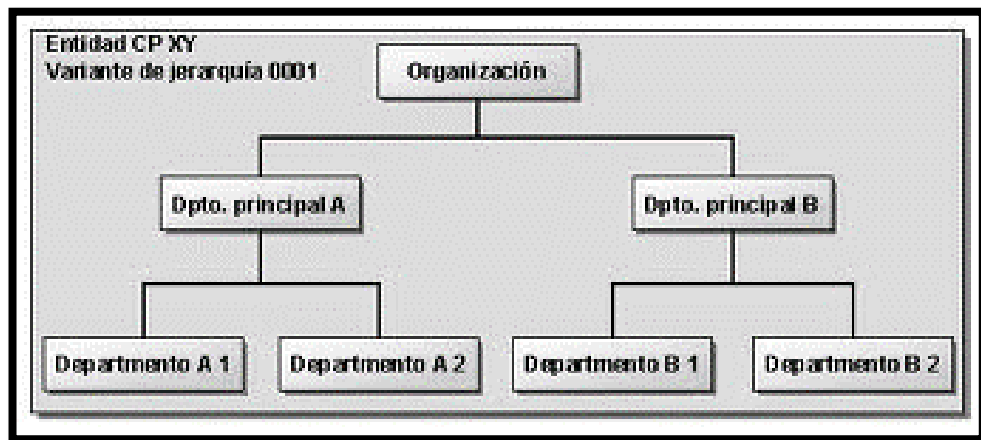
Fuente: Internet Tipos de gestores <http://brenyova.blogspot.com/>

6.4.8.2 Base de Datos Jerárquico. Como su nombre lo indica organiza información de manera jerárquica además de enlazar los registros en forma de árbol, en donde un nodo padre puede tener varios nodos hijo. Cuando se realiza una base de datos entre hermanos se dice que es una base de datos de red. Esta base de datos no diferencia entre una vista lógica y una física. Cada registro consta de un conjunto de campos, el equivalente a los atributos del modelo relacional. Además de que este modelo facilita relaciones padre e hijo. Estas relaciones se dan por medio de un puntero de registro. Establece interconexiones entre los datos, y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas (Acevedo, 2013). Algunas características son:

- se compone de varias tablas o relaciones

- no pueden existir dos tablas con el mismo nombre ni registro.
- cada tabla es a su vez un conjunto de registros.
- la relación entre padre e hijo se lleva a cabo por medio de claves primarias y ajenas.
- las primarias son las principales de un registro
- las ajenas se encargan de hacer las relaciones.

Figura 23. Gestor Jerárquico.



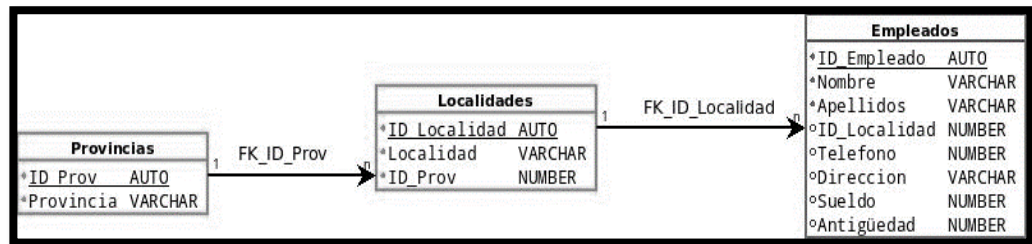
Fuente: Internet. <http://brenyova.blogspot.com/>

6.4.8.3 Base de Datos Relacional. Establece interconexiones entre los datos, y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas (Acevedo, 2013), algunas características son:

- se compone de varias tablas o relaciones
- no pueden existir dos tablas con el mismo nombre ni registro.
- cada tabla es a su vez un conjunto de registros.
- la relación entre padre e hijo se lleva a cabo por medio de claves primarias y ajenas.

- las primarias son las principales de un registro
- las ajenas se encargan de hacer las relaciones.

Figura 24. Base de datos relacional



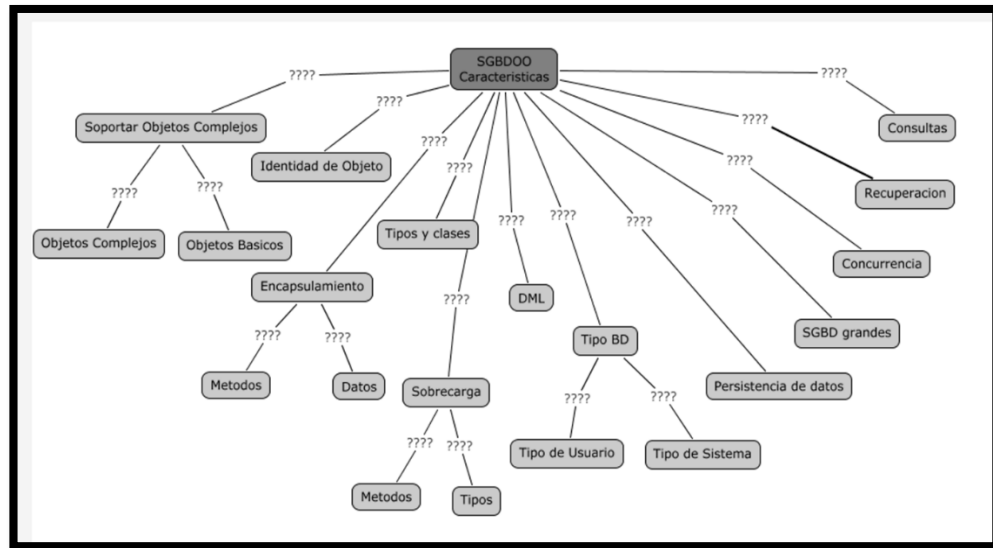
Fuente: Internet.

https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional#/media/File:Diagrama_Empleado.jpeg

6.4.8.4 Base de Datos Orientada A Objetos. En sus siglas en ingles ODBMS hace que los objetos de la base de datos aparezcan como objeto de un lenguaje de programación de uno o más lenguajes de programación de soporte. Esta base trabaja en conjunto con lenguajes de programación como java. Además de ser muy útil en la manipulación de datos complejos y tener costes bajos (Acevedo, 2013). Para la creación de una base de datos orientada a objetos se deben tener en cuenta ciertas características que son:

- Mandatario: obligatorias
- Opcionales: mejora el sistema
- Abiertas: el diseñador puede poner de su parte y se relacionen con la programación.

Figura 25. Base de datos orientada a objetos



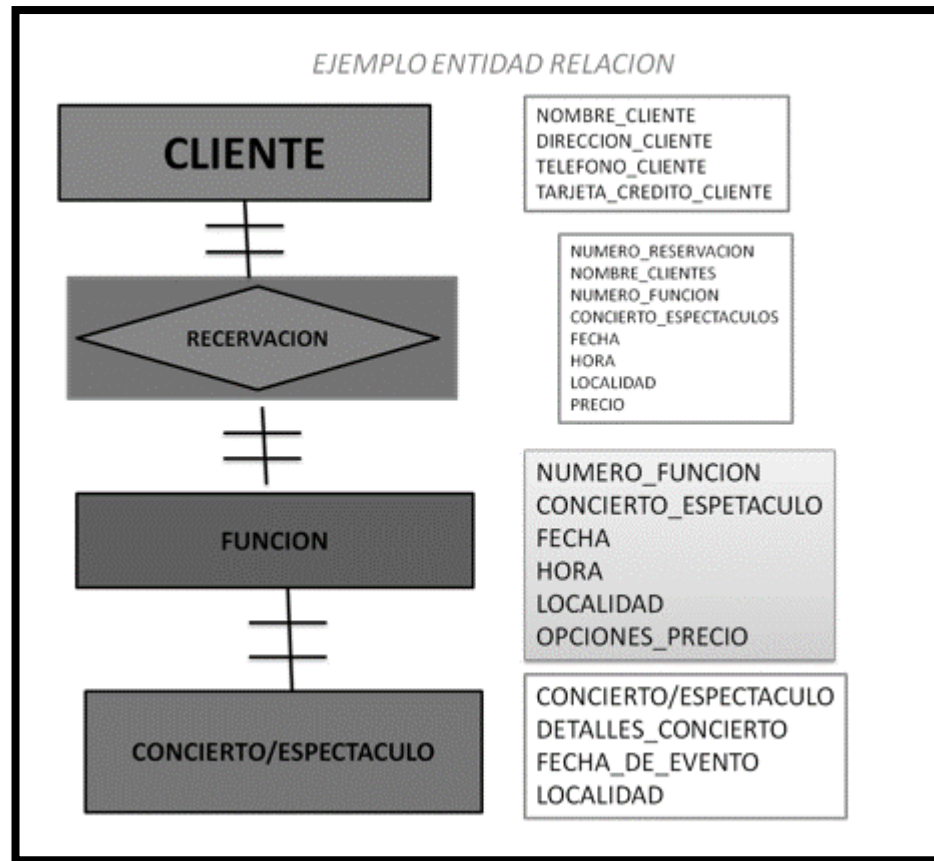
Fuente: Internet <https://ilianpatricia18.wordpress.com/2011/02/05/definicion-y-conceptos-de-las-base-de-datos-orientadas-a-objetos/>

6.4.8.5 Diagrama Entidad-relación. Este tipo de gestor permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades (Acevedo, 2013). Este modelo:

- se elabora el diagrama entidad-relación
- Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones.
- Para lograr un modelo directamente implementarle en una base de datos es necesario:
- transformación de relaciones múltiples binarias.
- normalización de una base de datos de relaciones
- conversión de tablas

- Este modelo se basa en la realidad y consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades y de relaciones entre estos objetos.

Figura 26. Diagrama Entidad Relación

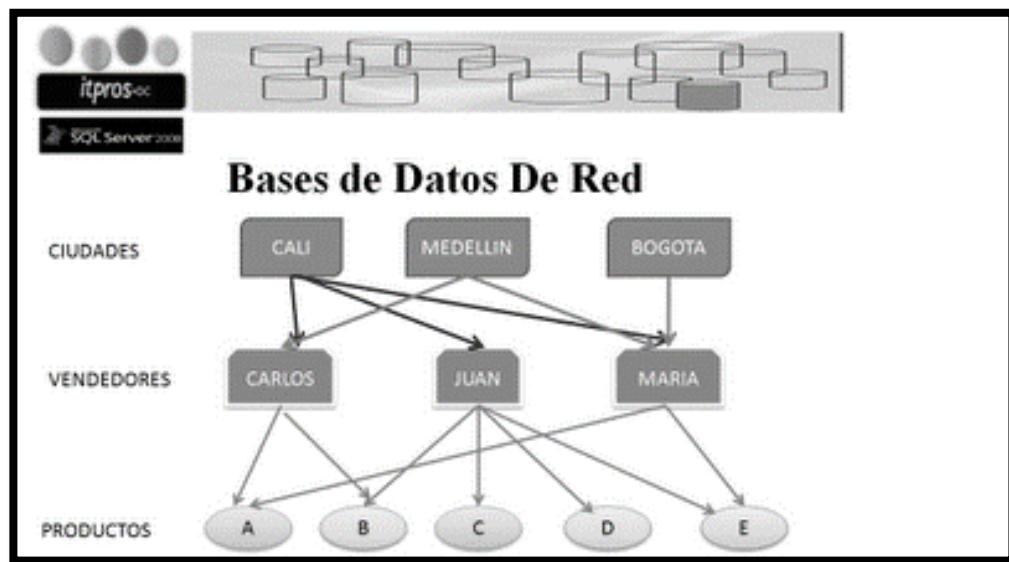


Fuente: Internet <http://gestoresadrian.blogspot.com/>

6.4.8.6 Base de Datos de Red. Está conformado por una colección o set de registros, los cuales están conectados entre sí por medio de enlaces en una red, abarca la estructura de árbol, debido a que un nodo hijo puede tener más de un nodo padre. Se puede definir a un modelo de red como un conjunto finito de tipos

de entidades, con sus respectivas propiedades y un conjunto finito de interrelaciones (Acevedo, 2013)

Figura 27. Base de datos de Red



Fuente: Internet <http://gestoresadrian.blogspot.com/>

6.4.8.7 Base de Datos de Archivo Plano. Se refiere a cualquier base de datos que existe en un archivo solo en forma de remas y columnas, sin relaciones o eslabones entre registros y campos excepto por la estructura de mesa (Acevedo, 2013).

Figura 28. Gestores de bases de datos archivo plano.



Fuente: Internet <https://basedatosdistrib.wordpress.com/>

6.5 APLICACIÓN WEB

Una aplicación web se encuentra en la red, debido a que puede localizarse en un equipo local o puede encontrarse en otro equipo o servidor muy distante al nuestro, Lo único que se requiere para que haya una buena interactividad entre el usuario y estas aplicaciones web, es una buena conexión a Internet así como un buen navegador que haga las veces de él ejecutador de las aplicaciones.

6.5.1 Definición. Se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. Es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador (Luján Mora, 2002).

6.5.2 Características. Una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa, y un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica, sea: PHP, Java Servlets o ASP, ASP.NET, CGI, ColdFusion, embPerl, Python o Ruby on Rails que constituye la capa intermedia. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa (Luján Mora, 2002).

Webs dinámicas Las páginas webs dinámicas son aquellas que cuentan con una compleja programación y utiliza bases de datos que cargan la información que el usuario ve en pantalla cuando visita la página (Perez, 2015).

- Muchas posibilidades en diseño y desarrollo.
- Utiliza varios lenguajes y técnicas de programación en su desarrollo.
- El proceso de actualización es muy sencillo y no requiere entrar en el servidor.
- Permite un gran número de funcionalidades tales como bases de datos, foros, contenido dinámico.
- El usuario puede alterar el diseño, contenidos o presentación de la página a su gusto.
- Su diseño y desarrollo es más costoso que el de una web estática.

Webs estáticas estas radican en que los contenidos se actualizan según el usuario visita periódicamente el sitio, Las páginas webs estáticas suelen estar desarrolladas en HTML y CSS que ofrecen menor contenido que las dinámicas. Por ello, se suelen utilizar para quienes únicamente publicar contenidos que no necesitan ser modificados ni actualizados en el tiempo, únicamente ofrecen contenidos fijos (Perez, 2015).

- Realizadas principalmente en XHTML o HTML.

- Para modificación de contenidos es imprescindible acceder al servidor donde está alojada la página.
- El proceso de actualización es lento y manual.
- No ofrece bases de datos, foros, otros.
- El usuario no puede seleccionar, ordenar o modificar los contenidos o el diseño de la página.
- Su diseño y desarrollo es más rápido y económico que el de una web dinámica.
- El navegador web manda peticiones a la capa intermedia que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario.

6.6 TECNOLOGÍAS BASE PARA EL DESARROLLO WEB

Actualmente con la evolución constante de la internet, respecto al tipo de contenidos y la forma en que estos se comparten a los usuarios finales, es muy importante a la hora de desarrollar un proyecto o sitio web, tener en cuenta que tipos de tecnologías disponibles existen y sus ventajas con respecto a otras, puesto que esta elección dará multitud de detalles técnicos que harán que dicha tecnología influya y afecte el proyecto web, en cuanto a la funcionalidad del sitio web, su facilidad de mantenimiento y actualización de contenidos, las necesidades del cliente, precio de los servicios que se deseen adquirir, servidor donde se alojará la web, disponibilidad, seguridad, velocidad de carga de la web y usabilidad de los distintos elementos y visualización del sitio web.

Por lo anterior, se presentan a continuación algunas tecnologías para el desarrollo web.

6.6.1 Sublime Text 2. Es un editor de texto pensado para escribir código en la mayoría de lenguajes de programación y formatos documentales de texto, utilizados

en la actualidad: Java, Python, Perl, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++ (Sublime Text, 2016).

6.6.2 Yii. Es un framework PHP basado en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo (Yiiframework, 2016).

6.6.3 Bootstrap. Es un framework (librerías de CSS), conjunto de herramientas de software libre para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript opcionales adicionales, que nos facilita y estandariza el desarrollo de sitios web (Bootstrap, 2016).

6.6.4 PHP. Es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. Código abierto significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. Incrustado en HTML significa que en un mismo archivo vamos a poder combinar código PHP con código HTML, siguiendo unas reglas (wikipedia.org, 2016).

6.6.5 Xampp. Es una distribución de Apache completamente gratuita, es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl (Apachefriends.org, 2016).

6.6.6 PostgreSQL. Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos, multiplataforma y es software libre, publicado bajo la licencia PosgreSQLEs un sistema de gestión de base de datos relacional multadillo y

multiusuario (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL) (Postgresql.org, 2016).

6.6.7 HTML5. (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: (text/html), conocida como HTML5, y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá servirse con sintaxis XML (application/xhtml+xml) (Carlos, 2016).

6.6.8 CSS3. Cascading Style Sheets Level 3. Es el estándar Actualmente en definición (Hojas de Estilo en Cascada), consiste en la información que define como va a ser la presentación de una web. CSS3, es la versión 3, donde se definen nuevas características de este lenguaje y ofrece una gran variedad de opciones muy importantes para las necesidades del diseño y presentación web actual. Desde opciones de sombreado y redondeado, negritas, colores, efectos, tipos de letra entre otros (GAUCHAT, 2012).

6.6.9 Less. Es un preprocesador de CSS, funciona como un lenguaje de programación que ofrece mejoras en el área de desarrollo utilizando características avanzadas de estilos permitiendo el uso de variables, funciones, operaciones aritméticas, entre otras, para acelerar y enriquecer los estilos en un sitio web (lesscss.org, 2016), ofreciendo algo más que lo que proporciona CSS.

6.6.10 JavaScript. (Abreviado comúnmente JS) es un lenguaje de programación interpretado, se define como orientado a objetos, se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas (GAUCHAT, 2012).

6.6.11 JQuery. Es software libre y de código abierto, es una biblioteca rápida, pequeña y rica en funciones de JavaScript, permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web (jquery.com, 2016).

6.6.12 Adobe Photoshop. Es una aplicación editor de gráficos rasterizado de diseño usado principalmente para el retoque de fotografías, gráficos y tratamiento de que tiene herramientas de diseño y fotografía con las cuales se puede crear un contenido visual impresionante, contiene gran variedad de utilidades para trabajar con fotografías lo que incluye herramientas de optimización para las mismas (Adobe, 2016).

6.7 ESTADO DEL ARTE

A continuación se presenta una descripción del estado del arte encontrado para este trabajo.

- **El desarrollo del sistema de información jurídica Lawdata.** Es una ponencia en la que exponen varias ideas sobre el sistema noruego de información jurídica, el cual estará desarrollado por LAWDATA³ quien se encargará de responder a las necesidades de información jurídica. Menciona la importancia de desarrollar sistemas de más fácil acceso a información no solo para profesionales del derecho, sino que también para los ciudadanos. Presentan una descripción sobre aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta para el plan de desarrollo del SIFT⁴ en tres fases: Primera fase: el

³ , Una fundación privada creada por el Ministerio de Justicia y la Facultad de Derecho de la Universidad de Oslo.

⁴ Sistema de información jurídica: “*sistema convencional basado en información por medio de asociación de palabras. Un nuevo sistema general de recuperación de la información que puede fácilmente ser ampliado en diversas formas según las necesidades de los usuarios.*”

sistema adaptable, Segunda fase: el sistema que enriquece sus conocimientos y Tercera fase: el sistema experto (HARVOLD, 1983).

Los autores presentan el plan para el desarrollo del sistema de información jurídica, se destaca que es un sistema noruego creado para satisfacer las necesidades de dicho gobierno.

- **Reseña de “Diseño de sistemas de información” de John G. Burch y Gary Grudnitski.** Este es un artículo que se centra en diseño de sistemas de información y se da la información como recurso, dándole la importancia que merece y describiendo su relación con la organización, además se hace referencia a que se tienen seis componentes estructurales de los sistemas de información en conjunto, de cómo se planean los mismos así como se construyen y administran dichos sistemas (Fournier C., 1992).

Los autores presentan una reseña de diseño de sistemas e información de John G. Burch y Gary Grudnitski, se destacan los elementos para construir un sistema de información.

- **Sistemas de información para la Dirección.** Es un artículo que expone el tema de sistemas web orientados a la dirección, como bien se sabe la información es un activo importante para las organizaciones y de esta dependen muchas decisiones, dicho trabajo explica que son los sistemas de información para la dirección enfocados a la empresa agropecuaria a su vez muestra que es la información y definiciones acerca de este concepto (Pérez Niño, 2000).

El autor presenta sistemas de información para la dirección se destaca en énfasis de la importancia de la información y a la vez la toma de decisiones.

- **Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas.** Este es un artículo de la revista de ciencias sociales en el cual se plantea la necesidad de implementar sistemas de información en las organizaciones por pequeñas o grandes que sea pero enfocado a la media y pequeña empresa (Prieto & Martínez, 2004).

Los autores presentan un estudio de la importancia de los sistemas de información en las organizaciones, se destaca la productividad gerencial de las mismas.

- **Los sistemas de información como elemento estratégico de la formación gerencial.** Este es un artículo el cual se enfoca a sistemas de información dándoles la relevancia que merecen como elementos de estrategia de la información gerencial, es una investigación que tiene como propósito analizar la inserción de los sistemas de información en la formación gerencial, dicha investigación se centra en tres universidades del estado de Zulia y se concluye que existen muchas limitaciones para la enseñanza de los sistemas de información incluyendo la insuficiencia de infraestructura y equipos de punta que permitan una formación gerencial en coherencia con las exigencias de la sociedad actual (René Hernández, 2007).

El autor presenta los sistemas de información: una reflexión sobre información, sistema y documentación, se destaca el abordamiento de cada tema por separado para luego inferir en el conjunto que forman los mismos.

- **Interoperabilidad en los sistemas de información documental (SID): la información debe fluir.** Este es un artículo el cual aborda el tema de los sistemas de información pero desde el enfoque de interoperabilidad, puesto que algo a tener muy en cuenta es el intercambio y cooperación oportuna,

efectiva y automática de datos, información, documentos y objetos digitales entre los sistemas de información, se hace mención a una serie de normas para dichos procesos como NISO, ANSI, ISO, también se exponen definiciones y metodologías de interoperabilidad (GÓMEZ, 2007).

El autor presenta Interoperabilidad en los sistemas de información documental (SID): la información debe fluir, se destaca el tema de interoperabilidad y la problemática que conlleva dicho factor respecto a los sistemas de información.

- **Propuesta de un modelo conceptual de sistema de información para el consultorio jurídico de la UIS.** Este es un artículo encaminado a sistemas de información cuyo propósito es evidenciar la propuesta de un modelo conceptual de sistema de información para el consultorio jurídico de la Universidad Industrial de Santander, en el cual se muestran diversas actividades que buscan para el caso concreto facilitar espacios de formación y docencia en la práctica, brindar asesoría jurídica, también como dato curioso se explica como parte de los miembros no se involucraban en el proceso puesto que se sienten amenazados por los posibles cambios (Gonzalez Z., Gómez, & González N., 2007).

Los autores muestran la propuesta de un modelo conceptual de sistema de información para un consultorio jurídico se destaca el uso de la metodología de sistemas blandos.

- **Los sistemas de información de marketing en las organizaciones actuales: La utilización de herramientas para la toma de decisiones.** Este es un artículo en el cual aborda el tema de sistemas de información de Marketing, en el mismo se hace alusión a que cada día las empresas se enfrentan a múltiples desafíos en los que se incluyen alcanzar niveles máximos de calidad y satisfacción de los clientes, el objetivo principal de este

trabajo es mostrar el conjunto de herramientas que actualmente están siendo desarrolladas para los fines expuestos, se da importancia a la información como parte del marketing puesto que con la misma se pueden tomar decisiones que afecten positivamente a las organizaciones (Alba Cabañas, Valencia Bonilla, & Mejía Ramírez, 2014).

Los autores presentan una investigación en la cual se realiza un análisis sobre el sistema de información de marketing y dentro del mismo el sistema de apoyo a la toma de decisiones.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación escogido para el proyecto, es un estudio aplicado y es de tipo exploratorio cualitativo. A su vez es tecnológico debido a que se quiere hacer un sistema de información lo cual implica el uso de la Ingeniería de sistemas.

El Método de investigación. Es deductivo porque se parten de hechos generales para llegar a casos particulares, debido a que se analiza la norma desde el punto de vista nacional para desarrollar una aplicación a nivel local, específicamente para la alcaldía de Tunja

7.2 HIPÓTESIS

El desarrollo de un sistema de información para el pago de condenas, para la secretaria jurídica, según Artículo 26 decreto 1716 de 2009 relacionada con pago de condenas. Permitirá mejorar la aplicación y ejecución de este proceso en la alcaldía mayor del municipio de Tunja.

7.2.1 Variables. En este apartado se muestran las variables que se identificaron en el respectivo proyecto, cabe destacar que son de dos tipos:

7.2.1.1 Variable dependiente. Son todas las que se pueden medir:

- Cumplimiento de los procedimientos
- Nivel del usabilidad del sistema de información
- Funcionalidad del sistema

7.2.1.2 Variable independiente. Son las siguientes:

- Decreto 1716 artículo 26 de 2009.

- Existencia de proceso de información para procesos administrativos

7.3 POBLACIÓN

El trabajo está dirigido a los funcionarios involucrados en el proceso de pago de condenas en la Secretaria Jurídica de la Alcaldía del municipio de Tunja, Boyacá, Colombia.

7.4 FUENTES

7.4.1 Fuentes primarias. Como fuentes primarias se tomaron libros pertinentes a sistemas de información, ciclo de vida del software y desarrollo de software. Además de la normatividad y decretos pertinentes a los procesos de pago de condenas como a continuación se menciona:

“Decreto 1716 de 2009 (mayo 14). Capítulo II Comités de Conciliación. Artículo 26.⁵ De la Acción de Repetición. Los comités de conciliación de las entidades públicas deberán realizar los estudios pertinentes para determinar la procedencia de la acción de repetición. Para ello, el ordenador del gasto, al día siguiente del pago total del capital de una condena, de una conciliación o de cualquier otro crédito surgido por concepto de la responsabilidad patrimonial de la entidad, deberá remitir el acto administrativo y sus ante-cedentes al Comité de Conciliación, para que en un término no superior a seis (6) meses se adopte la decisión motivada de iniciar o no el proceso de repetición y se presenta la correspondiente demanda, cuando la misma resulte procedente, dentro de los 3 meses siguientes a la decisión. . La oficina de control interno de las entidades o quien haga sus veces, deberá verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en este artículo.”

⁵ DECRETO 1716 DE 2009 (Mayo 14)
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36199>

Se consultó los siguientes links sobre conciliación extrajudicial:

Conciliación-en-lo-Contencioso-Administrativo:

- http://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/descargas/Conciliacion-en-lo-Contencioso-Administrativo/Manual/texto_completo%20v2.htm

Norma y Decreto:

- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36199>
- <https://www.agencialogistica.gov.co/index.php?idcategoria=444231>
- http://ani.gov.co/sites/default/files/decreto_1716_de_2009_contratacion_con_ciliaciones.pdf.

7.4.2 Fuentes secundarias. Como fuentes secundarias se tomaron artículos publicados en las bases de datos web, se consultaron bases de datos en línea como Redalycs.

7.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos a utilizar se basan en una investigación cualitativa y descriptiva, por tanto los métodos de recolección de información que se utilizaran en este proyecto son: la encuesta y la entrevista estándar. Una investigación cualitativa, es el método ideal para el proyecto por tanto se aplicarán encuestas y recolección de información y análisis de resultados entrevistas.

7.5.1 La Entrevista. Existen diversos tipos de entrevista los cuales se describirán a continuación:

7.5.1.1 La Entrevista de tipo informativo - presencial cara a cara o de profundidad. La aplicación de la entrevista se tiene en cuenta el tipo de persona a la cual está dirigida, como el tema a tratar y el tipo de preguntas que se van a aplicar

teniendo en cuenta el cargo y funciones de se tiene en cuenta el tipo de persona a la cual está dirigida,(en este caso la secretaria técnica de la secretaria jurídica de la alcaldía del municipio de Tunja), como el tema a tratar (procesos y procedimientos, legislación e información pertinente al pago de condenas) y el tipo de preguntas (abiertas), que se van a aplicar teniendo en cuenta el cargo y funciones de la persona entrevistada, todo en función de buscar los objetivos y necesidades que se piensan satisfacer en el desarrollo del sistema de información solicitado.

7.5.1.2 La encuesta de tipo según su finalidad – exploratoria. Para la aplicación de la encuesta⁶ se tiene en cuenta el tema a tratar como lo es (La especificaciones técnicas y tecnologías que actualmente trabaja el departamento de sistemas en computadores y servidores) el modelo que se aplico fue una encuesta de tipo según la finalidad que contempla una forma exploratoria, descriptiva, se realizó por medio de un cuestionario de preguntas abiertas con claridad, precisión, orden y vocabulario adecuado para su fácil entendimiento lo cual hace que proporcionara la información que pudiera ser procesada de modo sencillo. En la alcaldía del municipio de Tunja, para tener en cuenta en el desarrollo del sistema de información, en este caso se realiza al encargado del departamento de sistemas de la entidad mencionada.

En los anexos se presentan las formas técnicas que se utilizaron en la entrevista y la encuesta.

⁶ <http://blocs.xtec.cat/filocostaillobera/files/2012/09/encuestas.pdf>

http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_13_21_sesion_6.pdf

7.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación escogida para formalizar este proyecto fue la aplicada puesto que *“depende de los descubrimientos y avances de la investigación y se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos para hacer, para actuar, para construir, para modificar”*⁷.

En el desarrollo de estas fases se seguirá el Proceso Unificado de Rational RUP. *“Esta metodología tiene como objetivo organizar y estructurar el desarrollo de software, en el cual se tiene un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un sistema de software, entre una de sus características se encuentra que es dirigido por los casos de uso, es centrado en la arquitectura, interactivo e incremental lo cual es fundamental para el proceso de desarrollo de software.”*⁸

Para el desarrollo de este proyecto de desarrollo de software se proponen las siguientes fases:

7.6.1 Fase de Identificación. En esta fase se realiza la recolección de información con los instrumentos (encuesta y entrevista), para obtener la amplitud del sistema de información que se va a desarrollar, se recopilan las necesidades presentadas por la persona que requiere el software, en este caso la secretaria técnica de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja, lo cual conlleva a la vez a la determinación de los objetivos particulares del proyecto, como ámbito al que está

⁷La investigación aplicada, <http://www.monografias.com/trabajos58/principales-tipos-investigacion/principales-tipos-investigacion2.shtml#ixzz3hLHloG5f>

⁸ Monografía sobre la metodología de desarrollo de software RUP, http://www.academia.edu/13247296/MONOGRAFIA_SOBRE_LA_METODOLOGIA_DE_DESARROLLO_DE_SOFTWARE_RUP

dirigido el sistema de información y los temas específicos que deben ser considerados para el desarrollo del SI, y posibles procesos y procedimientos, legislación necesaria a tener en cuenta.

7.6.2 Fase de Análisis y Diseño. En esta fase se realiza la respectiva selección y Análisis de la información recogida en la fase anterior, con el fin de identificar las verdaderas necesidades de la persona que requiere el sistema de información, los procesos, políticas y decretos jurídicos que lo rigen de acuerdo al pago de condenas en la alcaldía del municipio de Tunja, se realiza un esquema o documento preliminar de la selección y análisis. También se realizará una investigación de modelos, métodos para la construcción de sistemas de información, lo que incluye la determinación de metodologías a escoger para el proyecto, esto con base en la fase anterior identificando así lo necesario para la definición del proyecto.

Se realiza la definición final de los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema de información, también se hace el diseño del sistema, todo esto se relaciona en un documento final, Todo lo anterior debe estar validado y aceptado por la persona que solicita este sistema.

Se realiza el diseño de interfaz gráfica front end el cual interactuará con el usuario y que se encargará de recolectar los datos de entrada y visualizar los datos de salida, teniendo en cuenta las necesidades según el análisis de requerimientos.

7.6.3 Fase de Desarrollo. En esta fase se realizará la programación del sistema de información teniendo en cuenta el documento de requerimientos y diseño de la interfaz gráfica del sistema, aquí se aplican todos los conocimientos adquiridos y necesarios de ingeniería en el desarrollo de software, teniendo en cuenta que es un desarrollo cliente servidor, con su respectiva base de datos. Lo anterior con base a los lenguajes de programación seleccionados según las necesidades y al diseño del sistema previamente realizado.

7.6.4 Fase de Implantación. En esta fase se realiza la respectiva instalación del sistema de información en el servidor de la alcaldía de Tunja, teniendo en cuenta que se debe verificar el correcto funcionamiento y compatibilidad con el servidor, también se debe realizar una capacitación de la persona encargada, la cual maneja el sistema.

7.6.5 Fase de Documentación. Esta fase es transversal al desarrollo de todo el proyecto. En esta fase se realiza toda la documentación necesaria sobre el sistema desarrollado, tanto el manual de usuario, como el manual técnico, los respectivos informes sobre el sistema que se hayan desarrollado durante cada una de las fases y finalmente un informe final el cual tendrá todo el compendio de información.

8. DESARROLLO

8.1 HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS WEB UTILIZADAS

A continuación se hace una descripción de las herramientas seleccionadas para el desarrollo del proyecto, en su elección se tuvo en cuenta algunas especificaciones técnicas como lo son: que fuera software libre y que facilitarían el proceso de programación y diseño del sistema propuesto, teniendo en cuenta las necesidades planteadas por parte del cliente y la seguridad de la información en el tratamiento de los datos, y finalmente así poder garantizar la calidad del sistema propuesto.

8.1.1 Editor Sublime Text 2. Se seleccionó Sublime Text porque es un excepcional editor de texto que aporta muchas características útiles a la hora de programar o editar código, tiene resaltado a color de sintaxis para facilitar la lectura de código, así como numerado de línea, también posee autocompletado, esta funcionalidad nos ayuda a recordar cómo se escriben ciertos comandos, funciones o textos del lenguaje o marcado en el que nos encontramos y la principal razón por la que se trabajó con este editor es porque tiene buen soporte para la sintaxis de PHP y tiene un plugin para facilitar la inclusión de algunos códigos de Yii Framework como a su vez permite trabajar de manera correcta con Less.

8.1.2 Yii Framework. Se seleccionó Yii como framework para el desarrollo back-end, porque principalmente es un framework de desarrollo de aplicaciones libres para la web, de código abierto escrito en PHP, Yii es software libre liberado bajo una licencia BSD, está basado en programación orientada a objetos e implementa el patrón de diseño MVC, el cual permite tener un diseño limpio y así poder tener aplicaciones más profesionales, rápidas, seguras y versátiles, Yii ayuda a optimizar el desarrollo de aplicaciones y garantiza un producto final extremadamente eficiente, extensible y mantenible.

Al seguir Yii el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador), garantiza una clara separación de la lógica del negocio y la presentación, el árbol de directorios de Yii diferencia claramente donde ubicar Modelos, Vistas y Controladores, así como facilita en gran medida la interacción entre ellos, adicionalmente utiliza un Front Controller (Controlador Frontal) llamado Application, el cual representa el único punto de acceso a la aplicación web para los usuarios, y cuya función es resolver las peticiones de éstos y remitírselas a los controladores apropiados para su posterior procesamiento.

Otra de sus características por la cual se escogió es porque que viene integrado con jQuery y con una serie de widgets Ajax que el desarrollador puede ampliar a su gusto para mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario y soporta Database Access Objects (DAO), Active Record, permite la creación y validación de formularios, así como la personalización de aspectos y temas y da soporte de autenticación y autorización vía role-based access control (RBAC) jerárquico.

En segundo lugar se escogió porque cuenta con soporte de almacenamiento en caché de gran alcance y está explícitamente diseñado para trabajar de manera eficiente con AJAX, la seguridad es importante, y por eso Yii incluye la validación de entradas, filtrado de salida, la prevención de inyección de SQL y de Cross-site scripting, (XSS), cross-site request forgery (CSRF), y de manipulación de cookies (Cookie Tampering) además Yii es más rápido porque utiliza la técnica de Lazy loading (carga perezosa), es decir, las librerías no se cargan hasta que se tienen que utilizar. Por ejemplo, una clase no se importa hasta que se usa por primera vez, y un objeto no se crea hasta que es accedido por primera vez.

Por lo tanto yii permite tener un desarrollo de alto rendimiento, idónea para desarrollos de sistemas pequeños hasta para desarrollos de grandes aplicaciones que necesiten garantizar la disponibilidad de la misma.

Finalmente, por todo lo expuesto Yii Framework puede usarse para crear aplicaciones de diversos tipos: aplicaciones de gran tráfico, foros, gestores de contenidos (CMS), tiendas electrónicas (e-commerce). En consecuencia se ha supuesto para el desarrollo de este proyecto como una acertada elección.

8.1.3 Bootstrap. Se seleccionó Bootstrap como framework css front-end porque es un framework de uso ágil y sencillo, facilita el diseño de interfaces y está desarrollado pensando en la filosofía mobile first que es la recomendada para el desarrollo de sitios web responsive, incluye un sistema de grillas que es muy útil para maquetar por columnas y también por esta razón se decidió trabajar con es, con Bootstrap 3 se usan los font icons para las imágenes, que son vectoriales, escalables y óptimos para rendimiento web. Está desarrollado para funcionar con todos los navegadores web modernos, dando soporte incluso a Internet Explorer 8 y superiores.

8.1.4 PHP. Se seleccionó php como lenguaje base de programación web porque php se caracteriza por ser rápido, flexible y libre en términos de estándares de código, es abierto, php es open source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione. PHP es completamente expandible, puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos. PHP corre en (casi) cualquier plataforma utilizando el mismo código fuente, también PHP generalmente utiliza como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.

8.1.5 Xampp. Se seleccionó Xampp porque es un servidor de plataforma libre de uso, es gratuito, además es un software que integra en una sola aplicación, un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base

de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, un administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos. Xampp es una herramienta muy práctica que permite instalar el entorno MySQL, Apache y PHP, suficiente para empezar proyectos web o revisar alguna aplicación localmente y principalmente se seleccionó por esta razón para hacer el seguimiento al proyecto en local.

8.1.6 PostgresSQL. Se seleccionó Postgresql porque es un gestor de bases de datos de código abierto, sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustas del mercado, esta versión agrega muchas mejoras en cuanto a la flexibilidad, escalabilidad y rendimiento, además Postgresql funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema. Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, entre otros. También permite la creación de tipos propios. Incluye herencia entre tablas, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales. PostgreSQL nos ofrece las siguientes características: Copias de seguridad en caliente, Unicode, Juegos de caracteres internacionales, Regionalización por columna, Multi-Version Concurrency Control (MVCC), Múltiples métodos de autenticación, Acceso encriptado vía SSL, SE-postgres, Completa documentación, Licencia BSD, Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit. La versión 9.4 introduce varias mejoras de rendimiento que le permite sacar aún más provecho de cada servidor Postgresql. Estas incluyen: Mejoras a los índices GIN, haciéndolos hasta 50% más pequeños y hasta 3 veces más rápidos, Vistas Materializadas actualizables de forma concurrente, para reportes más rápidos y actualizados, Recarga rápida del caché de la base de datos en un reinicio usando pg_prewarm, Escritura paralela más rápida en el log transaccional de Postgresql.

8.1.7 HTML5. Se seleccionó html5 como lenguaje para escribir las páginas web porque posee una forma organizada en estructura con etiquetas que permiten clasificar y ordenar en distintos niveles el contenido, y lo complementa con objetos que permiten al navegador cargar dichos archivos representando todos los elementos en ella de forma adecuada y rápida, favoreciendo la usabilidad. Y la versión 5 porque es una evolución lógica de las especificaciones anteriores y por lo tanto traen funcionalidades más específicas como; Lograr que la información, y la forma de presentarla estén lo más separadas posible, resumiendo, simplificando y haciendo más sencillo el código utilizado, es un lenguaje que hace las páginas compatibles con todos los navegadores web, incluyendo los de los teléfonos móviles y otros dispositivos modernos usados en la actualidad para navegar en Internet, eliminando restricciones y por lo tanto haciendo el código más asequible.

8.1.8 CSS3. Se seleccionó css porque es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. Teniendo en cuenta que el World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores, es importante por lo tanto utilizar lenguajes estándares para la web para su correcta presentación en los diferentes navegadores.

Se seleccionó CSS3 porque se utiliza para definir los estilos y diseños de la forma en que se van a presentar los contenidos de las páginas web, esto incluye también la disposición y las variaciones en la imagen para los diferentes dispositivos y tamaños de pantalla. CSS elimina el estilo de formato de la página HTML, CSS ahorrando tiempo en el desarrollo de los diseños de las páginas y las definiciones de estilo normalmente se guardan en archivos. Css externos, con una hoja de estilos externa, por tanto cambiar el aspecto de un sitio web completo es más eficiente con tan solo cambiar un archivo. Algunos de los módulos de CSS3 más importantes son: Selectores, Modelo de cuadro, Fondos y Bordes, Los valores de imagen y contenido Sustituido, Efectos de texto, 2D / 3D Transformaciones, animaciones, Disposición

de columnas múltiples, Interfaz de usuario, La mayor parte de las nuevas propiedades de CSS3 se implementan en los navegadores modernos.

8.1.9 LESS. Se seleccionó Less porque es un metalenguaje anidado, como código CSS válido y dinámico de hojas de estilo, que extiende css para dotarlo de un comportamiento a través de variables, anidamiento, operaciones, mixins y funciones, para acelerar y enriquecer los estilos en un sitio web. Permitiendo la compilación en tiempo real a través de less.js por el navegador, less se puede ejecutar en el lado del cliente utilizando javascript con less.js y del lado de servidor a través de javascript usando node.js y por último usando una aplicación que compile los estilos less a css. Less no reemplaza a CSS, de hecho el resultado final es una hoja de estilos css completamente funcional y compatible.

8.1.10 JavaScript. Se seleccionó JavaScript porque es un lenguaje de programación interpretado y está orientado a objetos con el objetivo inicial de programar ciertos comportamientos sobre las páginas web, respondiendo a la interacción del usuario y la realización de automatismos sencillos. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM). JavaScript puede ser utilizado del lado del cliente implementado como parte del navegador web ´permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas ahora, también puede estar del lado del servidor que puede usarse en aplicaciones externas a la web, por ejemplo en documentos PDF, aplicaciones de escritorio. En el contexto de un sitio web, con Javascript puedes hacer todo tipo de acciones e interacción interfaces de usuario y comunicación asíncrona con el servidor por medio de Ajax.

8.1.11 JQuery. Se seleccionó JQuery porque es un conjunto de librerías específicas de código JavaScript, que han sido diseñadas para simplificar el desplazamiento de un documento HTML, la animación, la gestión de eventos y las interacciones Ajax.

JQuery ha sido optimizado para trabajar con una variedad de navegadores automáticamente, y se ha convertido en la más popular debido a su facilidad de uso y su gran potencial porque ha sido optimizado para realizar muchas funciones de script frecuentes y lo hace a la vez que utiliza menos líneas de código y por lo tanto JQuery es el adecuado en una situación concreta y suficiente para la mayoría de los proyectos de desarrollo web.

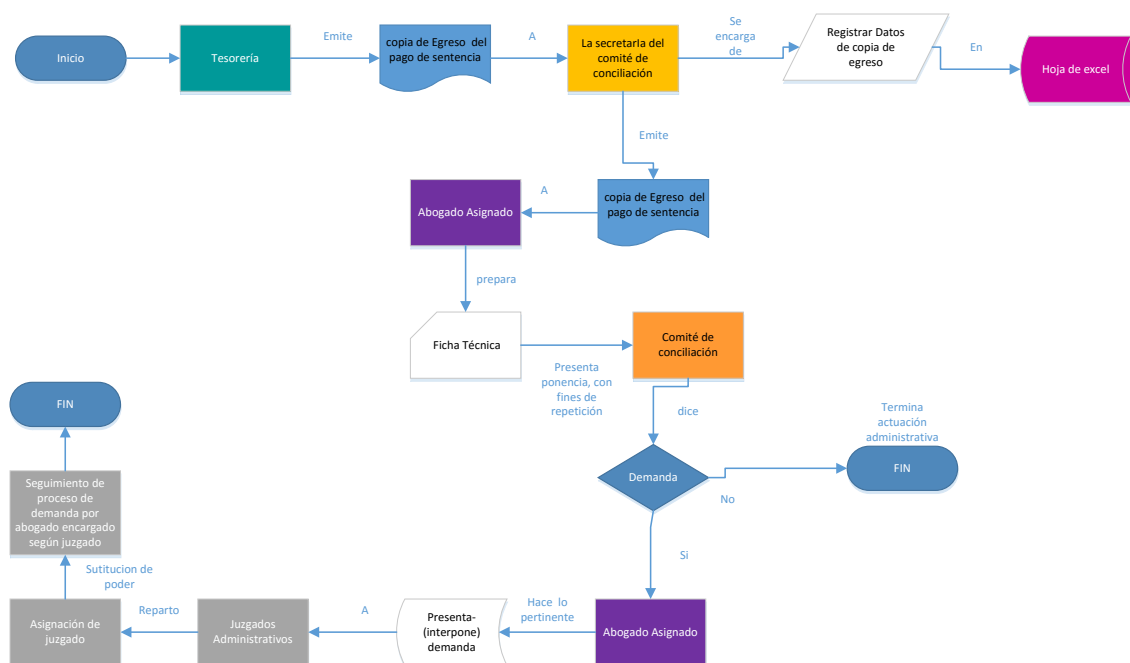
8.1.12 Adobe Photoshop. Se seleccionó Photoshop porque es el editor gráfico más avanzado que existe, capaz de hacer desde simples fotomontajes a complejos diseños 3D e ilustraciones. Ofrece el tratamiento de fotografías y gráficos para páginas web. Photoshop posee un conjunto enorme de herramientas con las que se puede realizar retoques y manipulaciones avanzadas en tamaños y formatos de las imágenes soportando más de 20 formatos de archivo.

8.2 PROYECTO WEB DESARROLLADO

El desarrollo del proyecto se dio con base a la metodología planteada y a la metodología de desarrollo de software de proceso racional unificado (Rational Unified Process, RUP) que sirvió como apoyo al proceso complementándose con las distintas fases estipuladas las cuales comprendieron:

8.2.1 Fase de identificación. En la que se procedió a realizar las entrevistas y encuestas (ver Anexos) a las personas involucradas como lo fueron la secretaria técnica del comité de conciliación de la secretaria jurídica de la alcaldía de Tunja puesto que el sistema de información está dirigido a este cargo, obteniendo como resultado la comprensión del procedimiento de pago de condenas el cual se plasmó en un flujograma (ver **Figura 29**).

Figura 29. Flujograma de proceso de pago de condenas

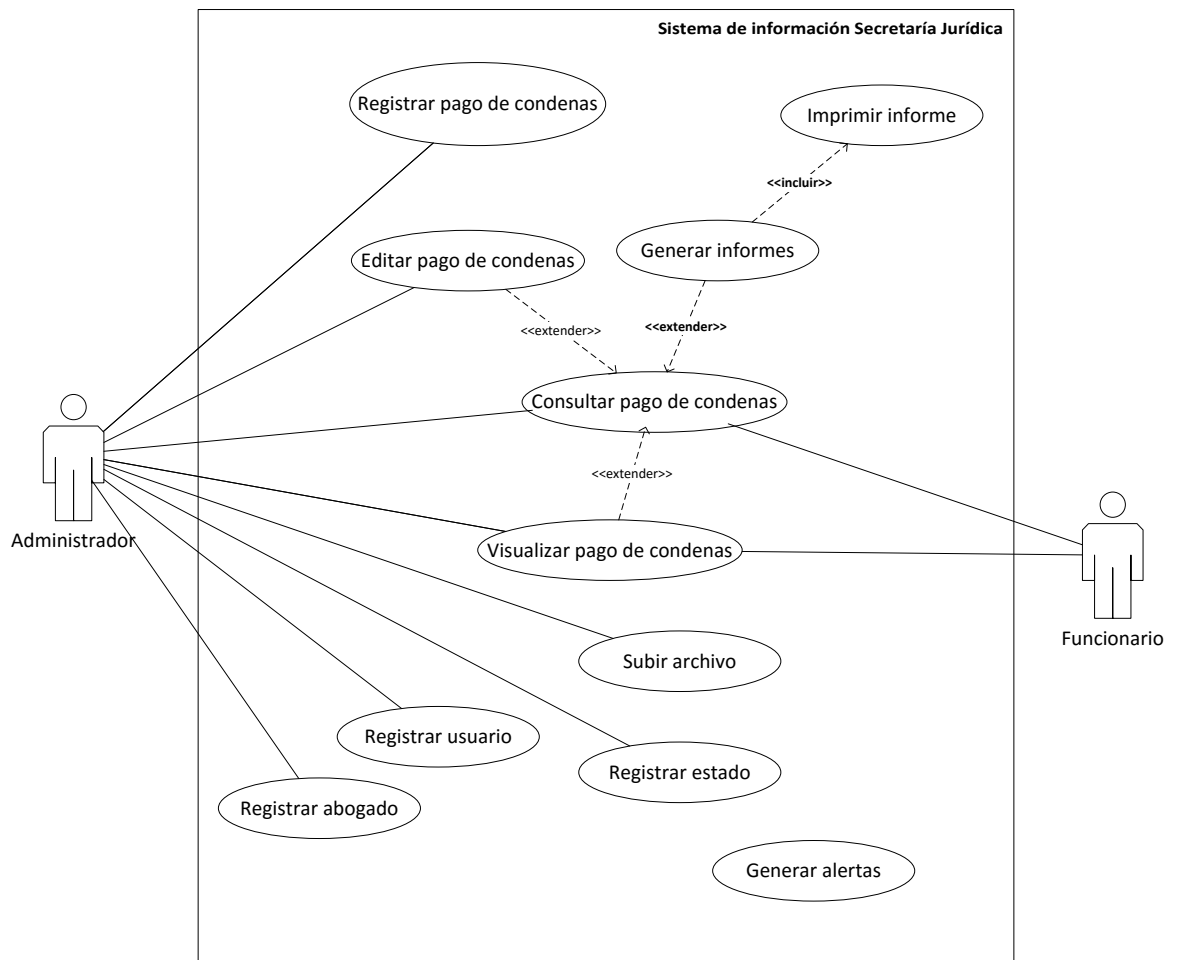


YRS

Fuente: El Autor

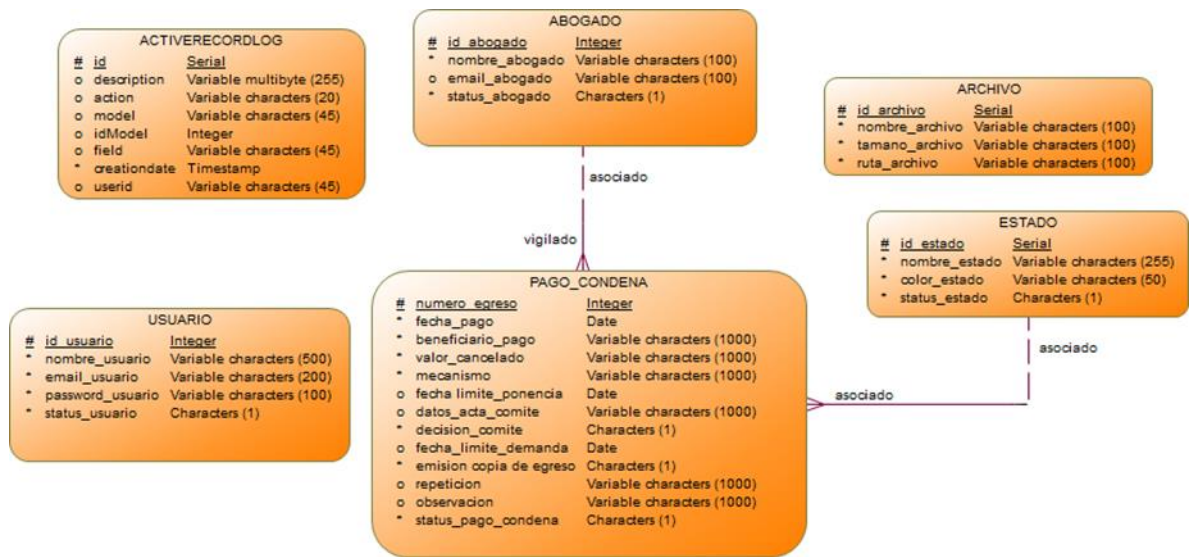
8.2.2 Fase de Análisis y Diseño. En la que se realizó la respectiva selección de datos analizando la información obtenida, con el fin de identificar las verdaderas necesidades del usuario final se plasmó un documento de especificación de requerimientos funcionales y no funcionales el cual fue revisado y aprobado por las partes implicadas, posteriormente se trabajó en la fase de diseño que implicaba diversos diagramas UML como el diagrama de casos de uso general (Ver **Figura 30**), diagrama de secuencia de registro de pago de condena (Ver **Figura 32**), el modelo conceptual de base de datos (ver **Figura 31**).

Figura 30. Diagrama de casos de uso general



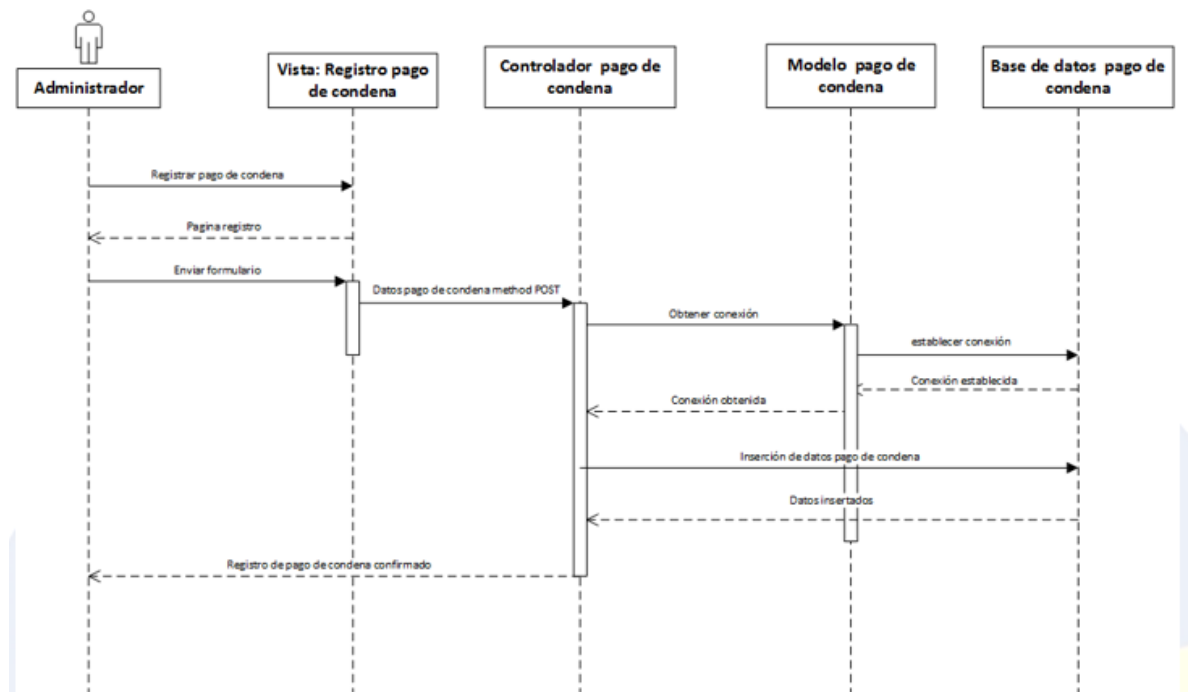
Fuente: El Autor

Figura 31. Modelo conceptual de base de datos



Fuente: El Autor

Figura 32. Diagrama de secuencia de registro de pago de condena



Fuente: El Autor

8.2.3 Fase de Desarrollo. En esta fase se procedió programar el sistema de información teniendo en cuenta el documento de requerimientos y diseño desarrollándolo con las herramientas y tecnologías web descritas anteriormente, tomando decisiones en conjunto con los miembros implicados, efectuando así la autenticación de usuarios (ver **Figura 33**) y la segmentación de las actividades con base a cada rol, estableciendo las acciones de crear, editar y ver para el administrador junto con acciones de ver para los demás usuarios evitando la creación o edición de registros a los temas pertinentes como son los abogados, pagos de condena, estados pero compartiendo acciones en común como la recuperación de password (ver **Figura 34**) o el cambio del mismo (ver **Figura 35**), a su vez el sistema es responsive (ver **Figura 39**).

Figura 33. Login Sistema de Información



The image shows a web application login interface. At the top left is a coat of arms. The title 'SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE PAGO DE CONDENAS' is centered, with 'Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja' below it. The main heading 'Login' is centered above two input fields: 'Nombre de usuario' and 'Password'. Below these fields is a 'Login' button and a link for 'Recuperar password'. The background is a faded image of a city square with a statue. At the bottom, a dark footer contains the text: 'Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved. Powered by Yasmin Suárez'.

Fuente: El Autor

La programación se basó en el modelo vista controlador haciendo uso de Yii Framework puesto que dicho marco de trabajo se fundamenta o hace uso del patrón

arquitectónico en cuestión y de la programación orientada a objetos para separar las capas y tener un código más ordenado y conciso permitiendo establecer controladores que se componen de clases y métodos destinados a ejecutar las diversas acciones que en conjunto con los modelos y las vistas manipulan la base de datos establecida para el sistema que se encuentra bajo el gestor de bases de datos PostgreSQL logrando así tener todas las funcionalidades requeridas y manipular los datos para mostrar la información requerida por los usuarios.

Figura 34. Recuperar password



The screenshot displays a web interface for password recovery. At the top left is the coat of arms of the Municipality of Tunja. The header text reads 'SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE PAGO DE CONDENAS' and 'Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja'. The main heading is 'Recuperar password'. Below it are three input fields: 'Nombre de usuario', 'Email', and a CAPTCHA field with the 'gazi qin' logo and the text 'Actualizar código'. A blue link below the CAPTCHA says 'Por favor, introduce el texto que ves en la imagen'. A 'Recuperar' button is at the bottom. The footer contains copyright information: 'Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved. Powered by Yasmin Suárez'.

Fuente: El Autor

Durante el desarrollo se tuvo en cuenta a los miembros implicados para que opinarán acerca del proyecto, a su vez se validaron todos los formularios del sistema para impedir acceso de datos indebidos (ver **Figura 36**) con mecanismos provistos por el framework como también expresiones regulares y se hicieron las respectivas validaciones para garantizar datos correctos aumentando la seguridad en conjunto con el cifrado de las contraseñas y restricción de accesos (ver **Figura 37**), rutas o

acciones mal formadas (ver **Figura 38**), se implementó además un control de auditoria el cual lleva un registro automático de las acciones realizadas por los usuarios hacia cualquier tabla de la base de datos, lo que se traduce en que las acciones de crear, editar, eliminar se registran en una tabla de la base de datos para tener un historial de acciones, a su vez el proyecto puesto en marcha puede recibir actualizaciones de seguridad provistas por los desarrolladores del framework para aumentar la seguridad.

Figura 35. Cambiar password

SIPC

Pagos de condenas ▾ Abogados Estados Usuarios admin ▾

Cambiar password

Password actual *

Nuevo password *

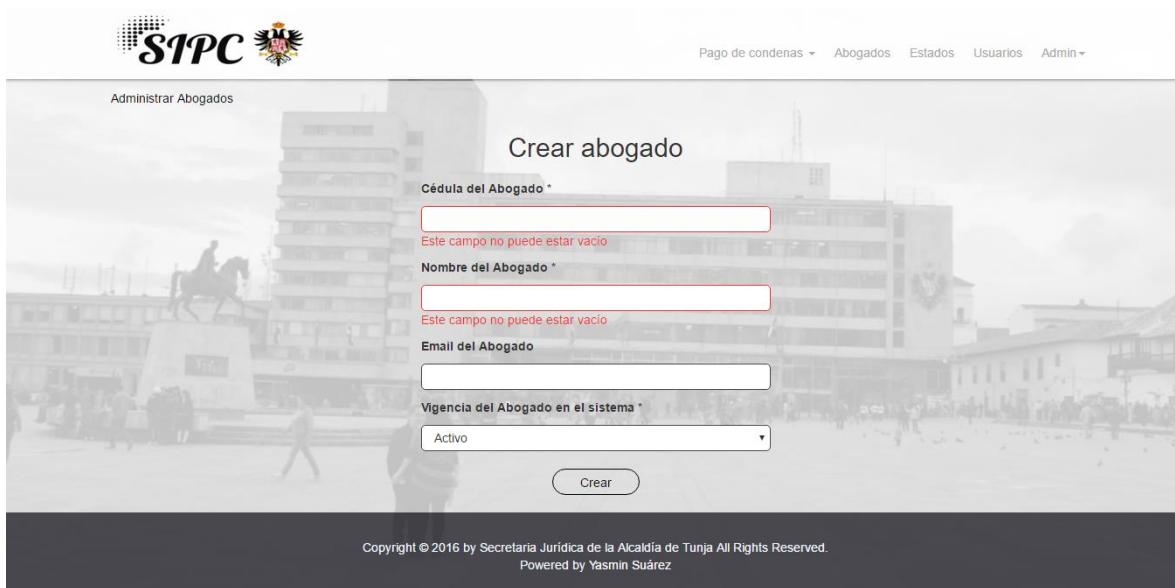
Repetir nuevo password *

Guardar

Copyright © 2016 by Secretaria Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved.
Powered by Yasmin Suárez

Fuente: El Autor

Figura 36. Validación de campos



STPC

Pago de condenas ▾ Abogados Estados Usuarios Admin ▾

Administrar Abogados

Crear abogado

Cédula del Abogado *

Este campo no puede estar vacío

Nombre del Abogado *

Este campo no puede estar vacío

Email del Abogado

Vigencia del Abogado en el sistema *

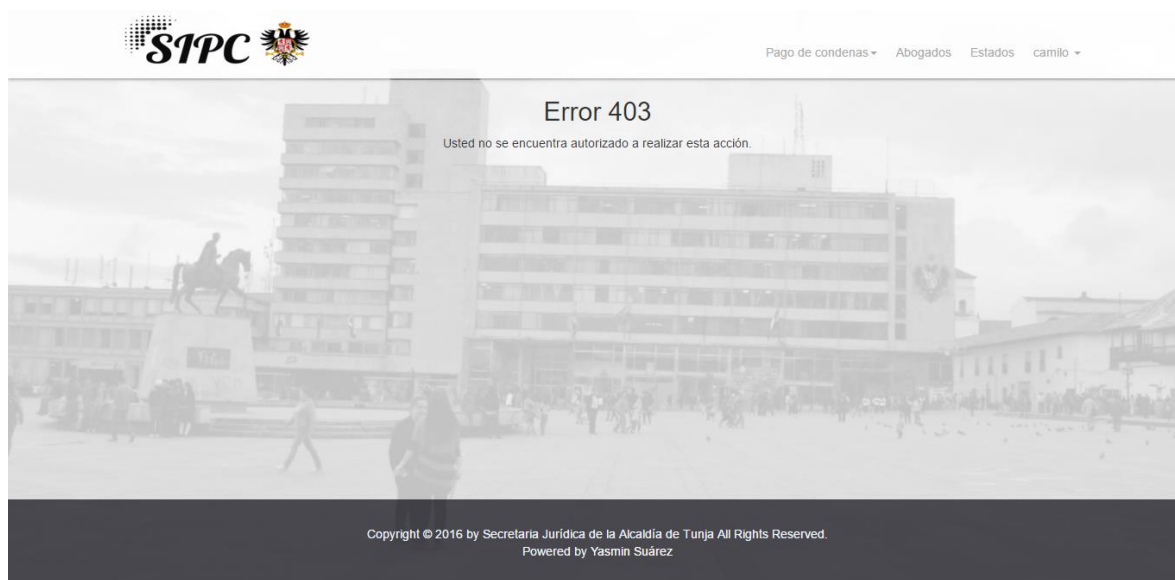
Activo ▾

Crear

Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved.
Powered by Yasmin Suárez

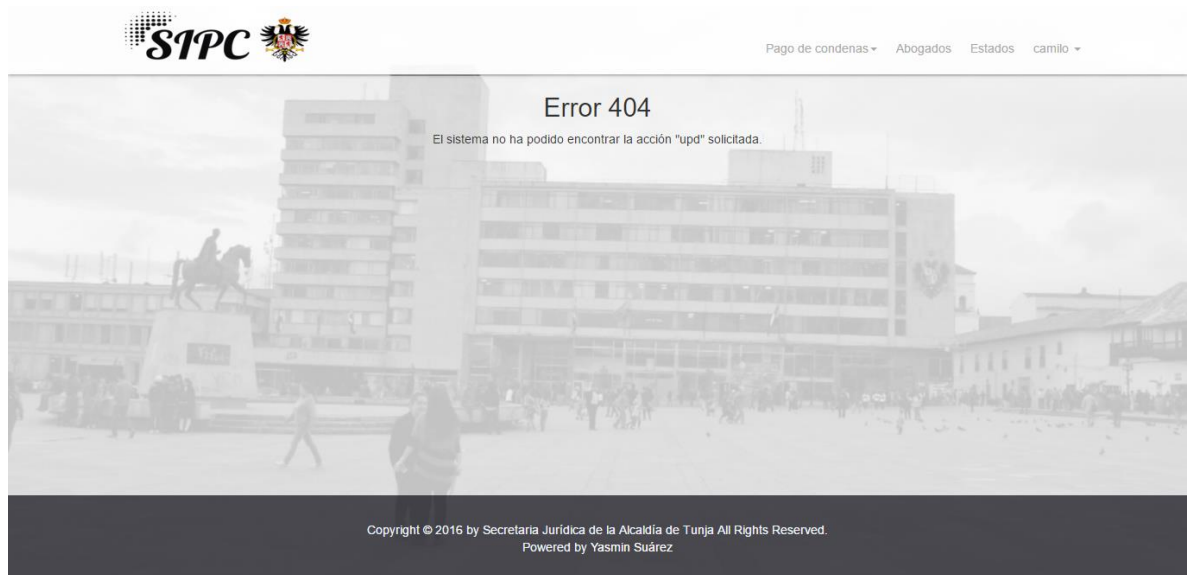
Fuente: El Autor

Figura 37. Restricción de acceso



Fuente: El Autor

Figura 38. Rutas mal formadas



Fuente: El Autor

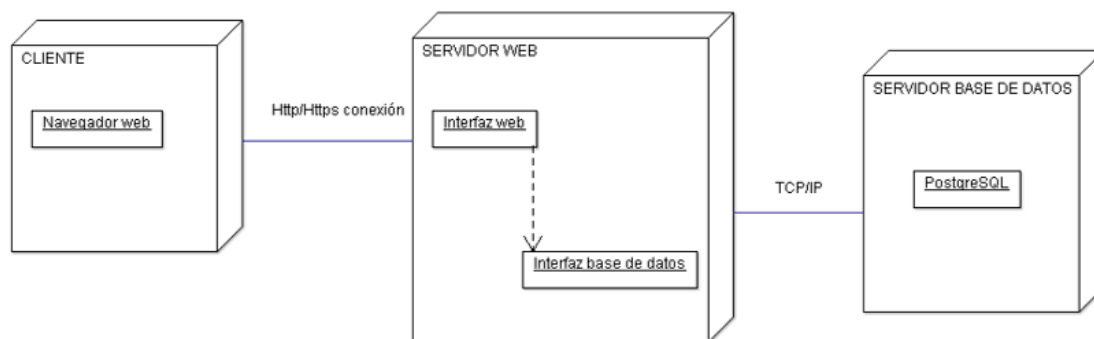
Figura 39. Responsive

The screenshot shows a mobile application interface for creating a state. At the top, there is a status bar with the time 12:29 and signal indicators. Below the status bar is a header with the SIPC logo and a hamburger menu icon. The main content area is titled "Administrar Estados" and "Crear estado". It contains three input fields: "Nombre del Estado *" (with a text input), "Color del Estado *" (with a color picker), and "Vigencia del Estado en el sistema *" (with a dropdown menu showing "Activo"). A "Crear" button is located below the input fields. The footer contains copyright information: "Copyright © 2016 by Secretaria Jurídica de la Alcaldía de Tunja", "All Rights Reserved.", and "Powered by Yasmin Suárez". The bottom of the screen shows the Android navigation bar.

Fuente: El Autor

8.2.4 Fase de Implementación. En esta fase se realizó la respectiva instalación del sistema de información en el servidor de la alcaldía de Tunja (ver **Figura 40**), dicha instalación fue por parte de la Alcaldía, se cumplió con entregar el proyecto y capacitar a las personas implicadas en su uso.

Figura 40. Diagrama de despliegue



Fuente: El Autor

8.2.5 Fase de Documentación. Se creó el respectivo manual de usuario y se dejó a disposición de los usuarios en la sección principal del sistema (ver **Figura 41**).

Figura 41. Manual de usuario



Fuente: El Autor

9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto fueron positivos puesto que se obtuvo una solución tecnológica de tipo software representada por un sistema de información web que cumplió los requerimientos pactados, obteniendo así la aprobación y visto bueno por parte de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja, permitiendo así al administrador y demás usuarios hacer un seguimiento al pago de condenas (ver **Figura 42**) haciendo consultas mediante filtros y la respectiva generación de informes en PDF (ver **Figura 43**) y XLS (ver **Figura 44**) con base a dichos filtros.

Figura 42. Administrar pago de condenas

SIPC

Pago de condenas ▾ Abogados Estados Usuarios Admin ▾

Administrar Pago de Condenas

PDF XLS

Estado	Número Egreso	Fecha pago - reportado por tesorería	Beneficiario del pago	Valor cancelado	Datos proceso, conciliación u otro mecanismo que ordenó pago	Fecha límite para presentar ponencia repet. al comité	Datos acta comité - en que se presenta ponencia	
		De: a:				De: a:		
	Pendiente por presentar demanda de repetición	345345	07-04-2016	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	06-10-2016	xxxxxxx
	Pendiente presentar al Comité ponencia	34234	01-04-2016	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	30-09-2016	xxxxxxx
	Pendiente presentar al Comité ponencia	4543534	30-10-2015	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	29-04-2016	xxxxxxx
	Debe volver a presentar al Comité ponencia sobre el lema	53453446	06-10-2015	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	05-04-2016	xxxxxxx
	Pendiente por presentar demanda de repetición	3453453	30-07-2015	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	29-01-2016	xxxxxxx

Fuente: El Autor

Figura 43. Informe de pago de condenas en PDF

Reporte Pagos Condena 1 / 1

Secretaría Jurídica
Alcaldía de Tunja

PAGO CONDENAS (SENTENCIAS, CONCILIACIONES U OTROS MECANISMOS ALTERNATIVOS) PRESENTACIÓN PONENCIA AL COMITÉ Y RADICACIÓN DEMANDA
Fecha: 10/04/2016 05:39:27pm

Total Resultados: 2

NÚMERO EGRESO	FECHA PAGO - REPORTADO POR TESORERÍA	BENEFICIARIO DEL PAGO	VALOR CANCELADO	DATOS PROCESO, CONCILIACIÓN U OTRO MECANISMO QUE ORDENÓ PAGO	FECHA LÍMITE PARA PRESENTAR PONENCIA REPETICIÓN AL COMITÉ	DATOS ACTA COMITÉ - EN QUE SE PRESENTA PONENCIA REPETICIÓN	DECISIÓN COMITÉ	FECHA LÍMITE PARA PRESENTAR DEMANDA	ABOGADO QUE DEBE PRESENTAR LA DEMANDA	DATOS PROCESO - REPETICIÓN	OBSERVACIONES
345345	07-04-2016	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	06-10-2016	xxxxxxx	SI	05-01-2017	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
3453453	30-07-2015	xxxxxxx	\$34.000,00	xxxxxxx	29-01-2016	xxxxxxx	SI	28-04-2016	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx

Página 1 de 1

Fuente: El Autor

Figura 44. Informe de pago de condenas en XLS

Pago condenas 10-04-2016 05.41.28.pm.xls - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 12 A A A A Ajustar texto General Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

A1 : X fx PAGO CONDENAS (SENTENCIAS, CONCILIACIONES U OTROS MECANISMOS ALTERNATIVOS) PRESENTACIÓN PONENCIA AL COMITÉ Y RADICACIÓN DEMANDA

	A	B	C	D	E	F	G
1	PAGO CONDENAS (SENTENCIAS, CONCILIACIONES U OTROS MECANISMOS ALTERNATIVOS) PRESENTACIÓN PONENCIA AL COMITÉ Y RADICACIÓN DEMANDA						
2							
3	ESTADO	NÚMERO EGRESO	FECHA PAGO - REPORTADO POR TESORERÍA	BENEFICIARIO DEL PAGO	VALOR CANCELADO	DATOS PROCESO, CONCILIACIÓN U OTRO MECANISMO QUE ORDENÓ PAGO	FECHA LÍMITE PARA PRESENTAR PONENCIA REPETICIÓN AL COMITÉ
4	Pendiente por presentar demanda de repetición	345345	7/04/2016	xxxxxxx	\$ 34.000,00	xxxxxxx	
5	Pendiente presentar al Comité ponencia	34234	1/04/2016	xxxxxxx	\$ 34.000,00	xxxxxxx	
6	Pendiente presentar al Comité ponencia	4543534	30/10/2015	xxxxxxx	\$ 34.000,00	xxxxxxx	
7	Debe volver a presentar al Comité ponencia sobre el tema	53453446	6/10/2015	xxxxxxx	\$ 34.000,00	xxxxxxx	
8	Pendiente por presentar demanda de repetición	3453453	30/07/2015	xxxxxxx	\$ 34.000,00	xxxxxxx	
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Pago condenas 10-04-2016 05.41.

LISTO

Fuente: El Autor

Algunas consultas también involucran las alertas visuales que determinan días restantes para las ponencias pendientes (ver **Figura 45**) y demandas pendientes (ver **Figura 46**) mostrándose las mismas con los respectivos colores, color verde cuando los días restantes son mayores a 50 días, color amarillo cuando los días restantes son menores a 50 días, color rojo cuando los días restantes son 20 o menos y color morado cuando los días restantes son 0 o menos, el administrador hace el respectivo seguimiento y se encarga de cambia los estados según lo dictamine el proceso mismo.

Figura 45. Ponencias pendientes

Abogado	Número Egreso	Datos proceso, conciliación u otro mecanismo que ordenó pago	Fecha límite para presentar ponencia repet. al comité	Estado	Dias restantes	Vigencia del pago de condena en el sistema
xxxxxxx	53453446	xxxxxxx	05-04-2016	Debe volver a presentar al Comité ponencia sobre el tema	-10	Activo
xxxxxxx	4543534	xxxxxxx	29-04-2016	Pendiente presentar al Comité ponencia	14	Activo
xxxxxxx	34234	xxxxxxx	30-09-2016	Pendiente presentar al Comité ponencia	168	Activo

Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved.
Powered by Yasmin Suárez

Fuente: El Autor

En las secciones de ponencias pendientes y demandas pendientes se visualizarán únicamente los estados de interés para tal efecto, además se estableció la sección de archivos (ver **Figura 47**) en la cual el administrador podrá subir archivos en formato PDF y visualizar los mismos o descargarlos, cumpliendo así los requerimientos y necesidades de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja.

Figura 46. Demandas pendientes



Pago de condenas ▾ Abogados Estados Usuarios Admin ▾

Demandas pendientes

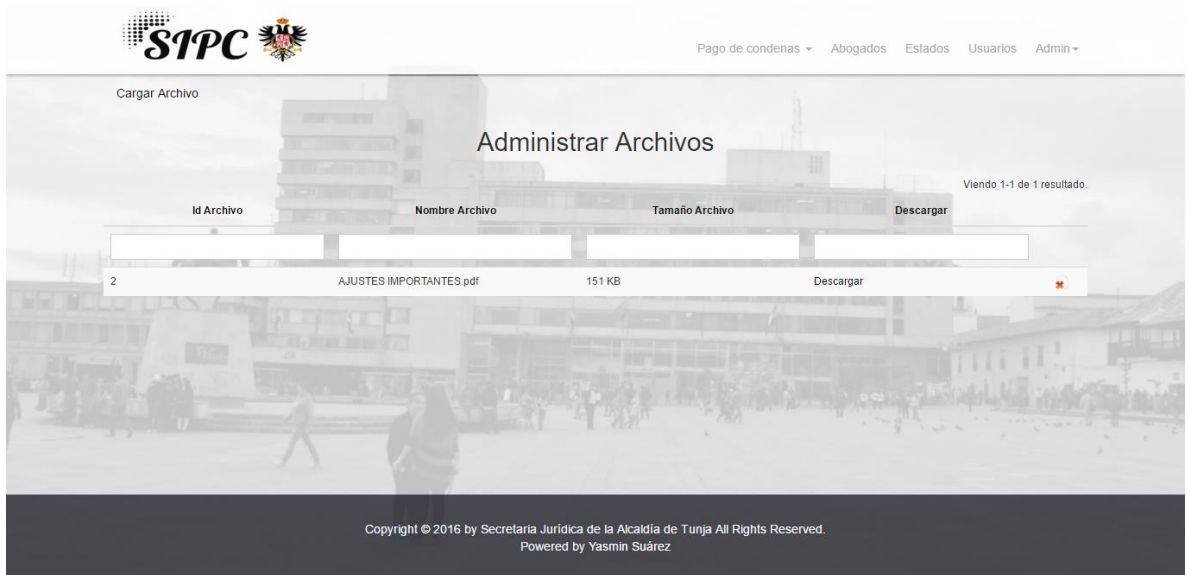
Viendo 1-2 de 2 resultados.

Abogado	Número Egreso	Datos proceso, conciliación u otro mecanismo que ordenó pago	Fecha límite para presentar demanda	Estado	Dias restantes	Vigencia del pago de condena en el sistema	
xxxxxxx	3453453	xxxxxxx	28-04-2016	Pendiente por presentar demanda de repetición	13	Activo	 
xxxxxxx	345345	xxxxxxx	05-01-2017	Pendiente por presentar demanda de repetición	265	Activo	 

Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved.
Powered by Yasmin Suárez

Fuente: El Autor

Figura 47. Archivos



Pago de condenas ▾ Abogados Estados Usuarios Admin ▾

Administrar Archivos

Viendo 1-1 de 1 resultado.

Id Archivo	Nombre Archivo	Tamaño Archivo	Descargar
2	AJUSTES IMPORTANTES.pdf	151 KB	Descargar 

Copyright © 2016 by Secretaría Jurídica de la Alcaldía de Tunja All Rights Reserved.
Powered by Yasmin Suárez

Fuente: El Autor

10.CONCLUSIONES

- Se identificó que el control, seguimiento y cumplimiento del decreto 17-16 artículo 26 de pago de condenas se hacía mediante registros de Excel por parte de la secretaria técnica del comité de conciliación en la secretaría jurídica de la alcaldía de Tunja lo que conllevaba a una serie de inconvenientes en cuanto a seguridad, duplicidad y organización de la información impidiendo hacer un seguimiento eficiente a los procesos de pago de condenas.
- Se establecieron en conjunto con los miembros implicados los requerimientos y estos sufrieron modificaciones con base a las necesidades reales de los mismos, determinando aspectos esenciales para el sistema como el registro de pago de condenas, la generación de reportes en formatos PDF y XLS, la implementación de un mecanismo para la generación de alertas visuales mediante colores que ayudará a determinar el número de días restantes para cumplir correctamente los tiempos del decreto, a la vez se realizó el diseño del sistema basado en dichos requerimientos.
- El desarrollo del sistema de información se dio de manera satisfactoria desarrollando este a cabalidad gracias al framework php Yii que se acoplo perfectamente a las necesidades requeridas, adaptándose al análisis y diseño propuesto, así como al gestor de bases de datos usado que fue PostgreSQL.
- La implantación se realizó mediante acceso remoto al servidor de la alcaldía de Tunja el cual tienen destinado para las aplicaciones web, se instaló correctamente y se dejó listo para su uso, posteriormente se digito la información necesaria requerida por el cliente, también se realizó la

respectiva socialización del sistema y capacitación en cuanto a manejo del mismo.

- Finalmente, con el desarrollo de este sistema de información web se cumple con el beneficio de talento digital porque se encuentra dentro del eje temático TIC para la gestión que busca darle uso estratégico a la tecnología para hacer más eficaz la gestión administrativa de la secretaria jurídica de la alcaldía de Tunja y el proyecto está desarrollado con software libre.

11. ANEXOS

ENCUESTA EXPLORATORIA N-01

PREGUNTAS GENERALES ACERCA DEL PROCESO DE PAGO DE CONDENAS - ACCIONES DE REPETICION - SECRETARÍA JURIDICA - ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

FECHA DE ENTREVISTA: DD/MM/AA

ENTREVISTADO

NOMBRE:

CEDULA:

CARGO: Secretaria técnica comité de conciliación

Departamento: Secretaria Jurídica alcaldía mayor de Tunja

Profesión:

Email:

DESCRIPCION DE LA ENCUESTA

A continuación, se realizarán preguntas que son de suma importancia para la toma de información y requerimientos para su posterior análisis y definición de los objetivos del desarrollo del sistema o aplicativo requerido para una solución pertinente. Agradezco su gran colaboración y sincera respuesta.

PRIMER PUNTO

A continuación, se harán preguntas abiertas, sobre la forma en que actualmente usted hace su trabajo con respecto al manejo de la información en el proceso de pago de condenas.

1. ¿Cuáles son los procesos existentes relacionados al pago de condenas – acciones de repetición, incluyendo cualquier diagrama o procedimientos que hayan creado?

- 1.1 ¿Qué se está haciendo?

¿Cuándo se hace?

1.2 ¿Quién lo está haciendo?

1.3 ¿Dónde se está haciendo?

1.4 ¿Cuánto tiempo requiere?

1.5 ¿Cómo se está haciendo?

1.6 ¿Por qué se realiza dicho proceso?

1.7 ¿Con que sistema operativo trabajan hoy en día en su computador?

2. ¿Cuáles son los procesos que encuentran más difíciles en su trabajo actual con el pago de condenas?

3. ¿qué cosa o proceso actual piensa que puede ser cambiada para mejorar?

4. ¿Cuál es el software que usan para realizar su trabajo?

5. ¿Usted necesita información de la base de datos actual?

6. ¿Consulta información y realiza algún proceso que tenga algo que ver con la base de datos actual existente?

SEGUNDO PUNTO

A continuación se harán preguntas sobre la forma en usted piensa que el sistema de información a desarrollar puede aportar o mejorar su trabajo con respecto al manejo de la información en el proceso de pago de condenas.

7. ¿Puede describirme el sistema que piensa que se va a desarrollar?

8. ¿Qué problemas se espera que resuelva el sistema a desarrollar?

9. ¿Cuáles son sus expectativas con respecto al uso del sistema?

10. ¿A quién se le autorizaría utilizar el sistema, cuáles serían los usuarios del mismo?

11. ¿Quién no debería ser autorizado a utilizar el sistema?

12. ¿Qué es lo que debe hacer el sistema?

13. ¿Qué informes necesita sacar del sistema y en que formato los necesita?

14. ¿Qué funciones espera poder realizar en el sistema con base a su rol de Administrador?

15. ¿Qué funciones espera que realicen los demás usuarios del sistema?

GRACIAS POR SU COLABORACION AL RESPONDER LAS PREGUNTAS.
FIN DE LA ENCUESTA

12. BIBLIOGRAFIA

AVDA Reina, M. Metodologías para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta. Universidad de Sevilla (Octubre de 2001); p.102 internet. Disponible en <http://www.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf> [Consultado el día 16 de Mayo de 2015]

BARNA, P., Frasinca, F., Houben, G.-J., & Vdovjak, R. Methodologies for Web Information System Design. (2003); p.217 ISSN 84-8301-862-2006 internet Disponible en: <http://bdatos.usantotomas.edu.co:2052/ielx5/8532/26947/01197566.pdf?tp=&arnumber=1197566&isnumber=26947> [Consultado el día 16 de Mayo de 2015]

CABAÑAS, Marisleidy. Los sistemas de información de marketing en las organizaciones actuales: La utilización de herramientas para la toma de decisiones. En: Revista Scientia Et Technica Año XIX. N°37 (Marzo 2014); p. ISSN 0122-1701 P.5. Internet. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/849/84930900009.pdf> [Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

CHACON Rueda, Julio Cesar. Aplicación de la metodología rup para el desarrollo rápido de aplicaciones basado en el estándar j2ee, Trabajo de graduación, Universidad de San Marcos de Guatemala, (2006). P162.Internet. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf [Consultado el día 26 de Mayo de 2015]

FERNÁNDEZ Alarcón, V. (2006). Desarrollo de sistemas de información una metodología basada en el modelado. Barcelona: p.217 ISSN 84-8301-862-2006

internet Edicions UPC. IEEE. (2013). IEEE Xplore. Obtenido de <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
[Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

FOURNIER, C. Reseña de “Diseño de sistemas de información” de John G. Burch y Gary Grudnitski. En Revista Política y Cultura. N°1 (Noviembre 1992); p. ISSN 0188-7742 P.7. Internet. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26700123> [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

GÓMEZ, Laureano. Interoperabilidad en los sistemas de información documental (SID): la información debe fluir. En: Revista Códice. N°1 (Junio 2007); p. ISSN 1794-9815 P.17. Internet. Disponible en: <http://core.ac.uk/download/pdf/17036276.pdf>
[Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

GONZALEZ, Mayda. Propuesta de un modelo conceptual de sistema de información para el consultorio jurídico de la UIS. En: Revista Scientia Et Technica. N°37 (Diciembre 2007); p. ISSN 0122-1701 P.15. Internet. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/849/84903776.pdf> [Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

HARVOLD, Trygve. El desarrollo del sistema de información jurídica Lawdata. En Revista Documentación Administrativa. N°199 (Diciembre 1983); p. ISSN 0012-4494 P.6. Internet. Disponible en: <http://revistasonline.inap.es/index.php?journal=DA&page=article&op=view&path%5B%5D=4717&path%5B%5D=4771> [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

HERNÁNDEZ, Rene. Los sistemas de información como elemento estratégico de la formación gerencial. En: Revista NEGOTIUM. N°7 (Julio 2007); p. ISSN 1856-1810

P.15. Internet. Disponible en: <http://www.revistanegotium.org.ve/pdf/7/Art1.pdf>
[Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

KIMMEL, P. Manual de UML (2007). México: McGraw-Hill. P 236. ISSN: 9701058992. Internet. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=IdKuNwAACAAJ&dq=Manual+de+UML&hl=es&sa=X&ved=0CB0Q6AEwAGoVChMI7viHu4fcxgIVy3M-Ch3k2AiT> [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

MONTERO, Fernando, RAMOS, Alicia, RAMOS, María Jesús, Sistemas Gestores de Bases de Datos. (2006) Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U P 457. ISBN: 84-481-4879-7 impreso en España. Internet Disponible en pdf <http://somosprogramacion.blogspot.com/2015/03/sistemas-gestores-de-bases-de-datos-ramos-ramos-y-montero.html> [Consultado el día 28 de Mayo de 2015]

LETELIER Patricio, PENADÉS M^a Carmen. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC). Universidad Politécnica de Valencia (UPV). (Abril/junio 2006) Técnica Administrativa, Buenos Aires Vol 05. ISSN 1666-1680. P15. Disponible en Internet. En <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
[Consultado el día 22 de Mayo de 2015]

PASTOR i Collado, J. A. Concepto de sistema de información en la organización. (2002). Editorial UOC. P 27 P01/79002/0059 PUOC Universidad Virtual. Internet Disponible en https://books.google.com.co/books?id=Ki_YBjGVlH4C&pg=PA5&dq=Concepto+de+sistema+de+informaci%C3%B3n+en+la+organizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0CBwQ6AEwAGoVChMIlpqEhsTbxgIVBqCACH18wgfr#v=onepage&q=Concepto%20de%20sistema%20de%20informaci%C3%B3n%20en%20la%20organizaci%C3%B3n&f=false [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

PÉREZ, Rogelio. Sistemas de información para la Dirección. En Revista Mexicana de Agronegocios. N°6 (Junio 2000); p. ISSN 1405-9282 P.10. Internet. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14106408> [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

PRESSMAN, R. Ingeniería del software un enfoque práctico. Mc Graw Hill. (2005). Séptima edición P.767 ISSN: 978-607-15-0314-5 impreso en México. Internet. Disponible en <http://es.slideshare.net/jes4791/ingenieria-del-software-un-enfoque-practico> [Consultado el día 20 de Mayo de 2015]

PRIETO, Ana. Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. En: Revista de Ciencias Sociales. N°2 (Mayo-Agosto 2004); p. ISSN 1315-9518 P.15. Internet. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/280/28010209.pdf> [Consultado el día 06 de Mayo de 2015]

SOMMERVILLE, I. Ingeniería del software. Sétima edición. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN. S.A. (2005).séptima edición P.712 ISSN 10:84-7829-074-5 internet. Disponible en <https://books.google.com.co/books?id=qQWd49zSut4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> [Consultado el día 06 de Mayo de 2015]

TRAMULLAS, Jesús. Los sistemas de información: una reflexión sobre información, sistema y documentación. En revista general de información y documentación. N°1 (1997); p. ISSN 1132-1873 P.23. Internet. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/download/RGID9797120207A/11030> [Consultado el día 18 de Mayo de 2015]

URRUTIA, Amaia. ¿Centralizar o descentralizar los sistemas de información en la empresa? En: Revista andaluza de comunicación. N°04 (Junio 2000); p. ISSN 1139-1979 P.15. Internet. Disponible en: <http://tecdigital.tec.ac.cr/file/3242607/16800412. Centralizacion SI.pdf>
[Consultado el día 18 de Mayo de 2015]