



U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE- RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA “MANUEL
PIAR”.**

AUTOR:
LADY J. DURANGO P.
C.I. 19.126.031

CIUDAD GUAYANA; OCTUBRE DEL 2012.

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA “MANUEL
PIAR”.**



U N E X P O UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE- RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

Br. Durango Peláez, Lady Johanna

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA “MANUEL
PIAR”.**

Trabajo presentado al Departamento de Ingeniería Industrial como
requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial.

**Ing. Felix Martínez.
TUTOR ACADÉMICO**

**Ing. Julio Bermúdez
TUTOR INDUSTRIAL**

**Ing. Jairo Pico.
JURADO EVALUADOR**

**Ing. Hernan Flores.
JURADO EVALUADOR**

CIUDAD GUAYANA; OCTUBRE DEL 2012.

Durango Pelaéz, Lady Johanna.

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCIÓN DE
LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA “MANUEL PIAR”.**

76 Pág.

Trabajo de Grado.

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.
Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial

Tutor Académico: Ing. Félix Martínez.

Tutor industrial: Ing. Julio Bermúdez.

Puerto Ordaz, Octubre de 2012.

Capítulos: I. El Problema, II. Marco Referencial, III. Marco teórico, IV. Marco
Metodológico, V. Situación Actual, V. La Propuesta, Conclusiones,
Recomendaciones, Glosario de Términos, Referencias Bibliográficas y Apéndice.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE- RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, miembros designados por el Comité para la evaluación del Trabajo de Grado presentado por la **Br. Lady J. Durango P**, portadora de la cédula de identidad No. **19.126.301**, titulado **“Diseño de un Sistema de Información para el Control de Gestión de Documentos Relacionados con la Construcción de la Central Hidroeléctrica “Manuel Piar”**”, consideramos que dicho trabajo cumple con los requerimientos exigidos y por lo tanto lo declaramos **APROBADO**.

Ing. Felix Martínez.
TUTOR ACADÉMICO

Ing. Julio Bermúdez
TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Jairo Pico.
JURADO EVALUADOR

Ing. Hernan Flores
JURADO EVALUADOR

CIUDAD GUAYANA; OCTUBRE DEL 2012.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud está principalmente dirigida a Dios por llenar mi vida de bendiciones y darme las fuerzas para cumplir mis sueños.

A mi Madre y hermana Alexandra por su apoyo incondicional y por enseñarme a luchar para alcanzar mis metas.

A mis amigos, Irma Hernández, Caleb Montes, Angel Paruta, Angel Bellorin, Gloria Campillay, Evelyn Camargo, quienes Dios puso en mi destino para acompañarme en esta etapa de la vida.

Al Ing. Félix Urbina, por su asesoría, apoyo, consejos y grandes aportes durante el desarrollo del estudio.

Al Ing. Félix Martínez, el Ing. Julio Bermúdez y la Ing. Carhol Piña por guiarme en la elaboración del trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A mi Madre y mi hermana Alexandra, quienes han bajado el cielo a mis pies y regalado las estrellas.

“Todo lo que sea que puedas o sueñes que puedas, comiéndalo. Atrevimiento posee genio, poder y magia...” Johann Wolfgang Von Goethe.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE- RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

Autor: Br. Durango Peláez, Lady Johanna.

Tutor Académico: Ing. Félix Matínez.

Tutor Industrial: Ing. Julio Bermúdez.

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA “MANUEL
PIAR”.**

RESUMEN

En el presente trabajo se propone el diseño de un sistema de información para el control de gestión de documentos relacionados con la construcción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, con la finalidad de brindar una solución a las necesidades de información que presenta la Superintendencia de Planta. Los principales objetos del estudio fueron realizar el diseño conceptual, lógico y físico del sistema, así como también elaborar el manual del usuario a ser utilizado durante la ejecución de este proyecto. El diseño realizado corresponde a una investigación de tipo proyectiva, tomándose como referencia, las entrevistas aplicadas al personal y otros trabajos de investigación que han abordado el mismo tema.

PALABRAS CLAVES: Sistema de Información, Registro de documentos, Control, Gestión del Conocimiento, Base de Datos.

CIUDAD GUAYANA; OCTUBRE DEL 2012.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	6
DEDICATORIA.....	7
RESUMEN.....	8
INTODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I. EI PROBLEMA.....	16
Planteamiento del Problema.....	16
Justificación.	17
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.	19
Alcance.	19
Delimitación.....	19
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	20
Descripción de la Empresa.....	20
Misión.....	20
Ubicación Geográfica de la Empresa.....	21
Políticas de la Empresa.....	21
Objetivos de la Empresa.....	22
Objetivo General de CORPOELEC.....	22
Objetivos Específicos de CORPOELEC.....	22
División de Planta Tocomá.....	23
Procesos de Gestión.....	23
Establecer las Estrategias y los Lineamientos de Gestión.....	23
Operar los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.....	24
Mantener los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.....	24
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	26
Antecedentes.....	26

Bases Teóricas.	28
Sistema de Información.....	28
Tipos de Sistemas de Información.....	29
Sistemas a Nivel Operativo.....	29
Sistemas a Nivel del Conocimiento.....	29
Sistemas a Nivel administrativo.	30
Sistemas a Nivel Estratégico.....	30
Diseño de un Sistema de Información.....	30
Método del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas.	31
Modelo de Desarrollo por Análisis Estructurado.....	32
Método del Prototipo de Sistemas.....	36
Diagrama Entidad-Relación.....	36
Gestión del Conocimiento.....	36
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	38
Tipo de Investigación.	38
Diseño de la Investigación.	38
Población y Muestra.	40
Técnicas o Instrumentos de Recolección de Datos.	40
Procedimiento de Recolección de Datos.....	41
Procesamiento de la Información.....	42
Análisis de la Información.....	42
CAPÍTULO V. SITUACIÓN ACTUAL	43
Situación Actual de la Superintendencia de Planta Tocomá.	43
Procesos que se Realizarán Dentro del Archivo Integral.....	45
Requerimientos del Sistema.....	47
CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA.....	49
Esquema Conceptual del Sistema.....	49
Funciones Principales del Sistema de Información.....	49
Asignación de Privilegios.....	50
Diagrama de Flujo de Datos.....	51

Diseño Lógico del Sistema.....	52
Diagrama de Entidad-Relación.....	52
Estructura de la Base de Datos.	53
Diseño Físico del Sistema.....	56
Herramientas Utilizadas en la Elaboración de la Aplicación.....	56
Interfaz.....	57
Página Principal del Sistema.....	57
Menú Principal del Sistema.....	58
Formulario de Ingreso de Documentos.....	58
Módulo de Búsqueda.	60
Módulo Estadísticas.....	61
Manual de Usuario.....	61
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS.....	64
APÉNDICE.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de Documentos.....	45
Tabla 2 Atributos.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo de Datos Utilizado con el Método de análisis Estructurado.....	34
Figura 2. Gráfica de Estructura.....	35
Figura 3. Diagrama de Flujo de Datos.....	51
Figura 4: Diagrama Entidad-Relación del Sistema Propuesto.....	52
Figura 5. Página Principal de Ingreso al Sistema.....	57
Figura 6. Menú Principal.....	58
Figura 7. Formulario de Registro de Documentos.....	59
Figura 8. Módulo de Búsqueda.....	60
Figura 9. Módulo Estadísticas.....	61

INTRODUCCIÓN

CORPOELEC es la empresa del Estado encargada de la generación y distribución de energía eléctrica que obedeciendo el decreto presidencial N° 5.330 de julio de 2007, fue constituida mediante la fusión de las diferentes empresas del sector eléctrico con la finalidad de elevar la calidad del servicio dentro del país.

Entre los proyectos que se encuentran en fase de desarrollo para el incremento de la capacidad de generación se encuentra la Central Hidroeléctrica Manuel Piar (Tocoma), la cual se tiene previsto que sus diez unidades generadoras cubrirán el 1,5% de la demanda Nacional, produciendo un promedio de 12,100 GWh anuales.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación que permita un registro y búsqueda automatizado de documentos técnicos que se generan durante la construcción de la nueva presa. Así como también elaborar un manual de usuario que contribuya al manejo eficiente del sistema.

Para el cumplimiento de los objetivos se aplicó el Método del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas y herramientas pertenecientes a la metodología del Modelo de Desarrollo por Análisis Estructurado.

El informe está estructurado de la siguiente manera: Capítulo I El Problema; donde se explica la problemática, definen los objetivos y se da justificación al estudio. Capítulo II Marco Referencial; ofrece información relacionada con la empresa y el área donde se realizó el trabajo de investigación. Capítulo III Marco Teórico; describe los antecedentes y

bases teóricas que sustentan la investigación. Capítulo IV Marco Metodológico; contiene la metodología del estudio, para el desarrollo de la investigación. Capítulo V Situación Actual; desglosa los procesos que desarrollan dentro del área de estudio con un enfoque especial en el manejo de información. Y Capítulo VI La Propuesta; presenta los resultados obtenidos de la investigación. Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

La intención de este capítulo es realizar una introducción al problema de investigación. A continuación se exponen los objetivos, el alcance y la delimitación del campo de investigación y se explica la importancia del desarrollo de la presente.

Planteamiento del Problema.

La información es uno de los activos más preciados que poseen las organizaciones, pues ésta es usada como herramienta en los procesos de retroalimentación, innovación, mejora, optimización y estandarización. La forma en cómo se encuentre organizada la información aportará mejoras significativas en la competitividad y nivel de crecimiento.

La tecnología de información juega un papel importante dentro de las organizaciones, ya que la cantidad de datos que se manejan dentro de estas aumenta cada día, y se hace necesario almacenarlos de manera ordenada, esto permite un fácil acceso, apoyando así la gestión administrativa.

El proyecto de construcción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar se encuentra en su fase de desarrollo, llevada a cabo por CORPOELEC en conjunto con empresas contratistas IMPSA y OIV, entre las cuales se produce un gran flujo de documentos que contienen toda la información relacionada con la construcción de la obra, entre los cuales se pueden mencionar los planos de mecánicos, eléctricos, civiles, manuales, procedimientos de trabajo, entre otros.

Actualmente dentro de la “Superintendencia de Planta Tocomá” se realiza el proceso de recepción y registro de documentos técnicos de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, el control de esta gestión se ejecuta mediante una hoja de cálculo, la cual posee las siguientes desventajas:

- No arroja estadísticas con respecto a la cantidad de documentos recibidos,
- No permite un registro de forma integrada (se tienen registros en diferentes archivos),
- Existe mucha dificultad en la búsqueda de los documentos registrados,
- Y no posee un enlace con el intranet de la empresa que proporcione el respaldo de información.

La cantidad de documentos técnicos que se manipulan dentro del archivo de la Superintendencia es cada vez mayor y al mismo tiempo las tareas de almacenamiento y control de éstos se dificultan. Esto conlleva a la necesidad de mejorar el proceso de control de documentación, mediante la creación de un sistema de gestión de información automatizado, que permita al mismo tiempo la ubicación de manuales, planos o cualquier otro tipo de documento de una forma rápida.

Justificación.

Debido gran volumen de documentos que se generan en la construcción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, se hace difícil el control y seguimiento de la documentación; con esto, nace la necesidad de desarrollar un sistema de información, lo cual permitirá contar con una

herramienta adecuada para automatizar el proceso de gestión de un activo intangible, como lo es el conocimiento.

El sistema comprenderá un recurso necesario para solventar el problema de almacenamiento de datos relacionados a los documentos que se archivan dentro de la Superintendencia de Planta Tocomá, lo que garantizará que el proceso de control de esta información se ejecute eficientemente.

Objetivo General.

Diseñar un sistema de información que optimice la administración de documentos técnicos en la Superintendencia de Planta de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

Objetivos Específicos.

1. Identificar los requerimientos del sistema, mediante entrevistas con el usuario.
2. Determinar los atributos necesarios a registrar dentro del sistema.
3. Elaborar una descripción detallada del sistema propuesto o diseño conceptual.
4. Plantear el diseño lógico del sistema de información.
5. Desarrollar la interfaz del sistema de información.
6. Elaborar un manual de usuario para el manejo del sistema.

Alcance.

El alcance del trabajo de investigación está asociado al diseño de un sistema de información, que optimizará el proceso de control de documentos. Así como también elaborar un manual para el uso efectivo del mismo.

El sistema está enfocado principalmente hacia el seguimiento y control de documentos técnicos pertenecientes a las diferentes áreas adscritas a la Superintendencia de Planta, permitiendo su registro y modificación de forma automatizada. El manual de usuario, contempla la explicación detallada de cada módulo del sistema y de cómo ingresar, consultar y modificar datos dentro del mismo.

Delimitación.

La aplicación que se desarrollada, será una herramienta a emplear dentro de la Superintendencia de Planta de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar. Presa que está ubicada en el estado Bolívar a 80 km. aguas arriba de la confluencia del río Caroní con el Orinoco.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

El presente capítulo expone la descripción de CORPOELEC, empresa en donde se realizó la investigación, así como también los aspectos principales de la Gerencia de Proyecto de Recepción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, área donde se llevó a cabo el estudio.

Descripción de la Empresa.

“CORPOELEC, Empresa Eléctrica Socialista, adscrita al Ministerio del Poder Popular de Energía Eléctrica, es una institución que nace con la visión de reorganizar y unificar el sector eléctrico venezolano a fin de garantizar la prestación de un servicio eléctrico confiable, incluyente y con sentido social. Este proceso de integración permite fortalecer al sector eléctrico para brindar, al soberano, un servicio de calidad, confiable y eficiente; y dar respuestas, como Empresa Eléctrica Socialista, en todas las acciones de desarrollo que ejecuta e implanta el Gobierno Bolivariano.”

Misión.

“Desarrollar, proporcionar y garantizar un servicio eléctrico de calidad, eficiente, confiable, con sentido social y sostenibilidad en todo el territorio nacional, a través de la utilización de tecnología de vanguardia en la ejecución de los procesos de generación, transmisión, distribución y comercialización del sistema eléctrico nacional, integrando a la comunidad organizada, proveedores y trabajadores calificados, motivados y comprometidos con valores éticos socialistas, para contribuir con el desarrollo político, social y económico del país.”

Visión.

“Ser una Corporación con ética y carácter socialista, modelo en la prestación de servicio público, garante del suministro de energía eléctrica con eficiencia, confiabilidad y sostenibilidad financiera. Con un talento humano capacitado, que promueve la participación de las comunidades organizadas en la gestión de la Corporación, en concordancia con las políticas del Estado para apalancar el desarrollo y el progreso del país, asegurando con ello calidad de vida para todo el pueblo venezolano.”

Ubicación Geográfica de la Empresa.

“El Proyecto Hidroeléctrico Tocoma se encuentra ubicado al suroeste de Venezuela, sobre el río Caroní, afluente del río Orinoco, exactamente a 19 km aguas abajo de la central hidroeléctrica Raúl Leoni (Gurí) y a unos 45 km aguas arriba del proyecto hidroeléctrico de Caruachi, en el sitio denominado Tocoma, entre los municipios autónomos Piar y Raúl Leoni del estado Bolívar, al suroeste de la república bolivariana de Venezuela, las poblaciones más cercanas son Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar.”

Políticas de la Empresa.

“CORPOELEC cumple con las políticas de vinculación y sinergia entre el Estado, las comunidades organizadas y trabajadores y trabajadoras. De acuerdo a los lineamientos del Gobierno Bolivariano Revolucionario, liderado por el Presidente Hugo Chávez Frías, esta unidad, como un solo bloque, debe impulsar la transformación del estado capitalista en el nuevo estado socialista. La integración de la masa laboral en la conformación de

los Consejos de Gestión de los Trabajadores y la participación patagónica y democrática de los trabajadores y trabajadoras en la gestión de CORPOELEC, son grandes logros alcanzados por el Poder Popular, durante este año.”

Objetivos de la Empresa.

Objetivo General de CORPOELEC.

- Generar, transmitir y distribuir energía eléctrica, de manera confiable, segura y en armonía con el ambiente.

Objetivos Específicos de CORPOELEC.

- Redistribuir las cargas de manera que cada empresa (CADAFE, ENELBAR, ENELVEN, CALIFE, La EDC, EDELCA, CVG, ENELCO, SENECA, ELEBOL, ELEGUA, ELEVAL, ENAGEN y CALEY) asuma el liderazgo en función de sus potencialidades y fortalezas. En la actualidad el proceso de reagrupación avanza para la conformación efectiva de equipos de gestión bajo una gran corporación, aprovechando los valiosos recursos humanos, técnicos y administrativos existentes en cada región.
- Generar y Transmitir oportunamente la electricidad a nuestro país.
- Mantener un Programa de Capacitación, Desarrollo y Capacitación del personal para tener una siempre una máxima productividad.
- Cumplir con los programas de producción, obteniendo así, la satisfacción de los clientes.

División de Planta Tocomá.

La División de Planta Tocomá depende en línea de mando directo de la Dirección de Producción, y su estructura organizacional se encuentra conformada de acuerdo al siguiente esquema:

- Departamento de Operaciones Tocomá;
- Departamento de Mantenimiento Eléctrico Tocomá;
- Departamento de Mantenimiento Mecánico Tocomá;
- Departamento de Mantenimiento Control e Instrumentación Tocomá;
- Departamento de Mantenimiento Civil Tocomá.

Procesos de Gestión

Establecer las Estrategias y los Lineamientos de Gestión.

Objetivo.

Formular, Desplegar, Revisar y Mejorar las Políticas, las Estrategias, los Lineamientos, las Normativas y las Acciones Principales necesarias para la Operación y Mantenimiento en forma confiable y segura de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar; contando con la participación Activa y Protagónica de todos los trabajadores, suficientemente motivados, capacitados y empoderados para revisar, rectificar y reimpulsar la Gestión Técnica, Social y Ambiental de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

Subprocesos.

- Establecer las Estrategias y Lineamientos del Proceso Operar.
- Establecer las Estrategias y Lineamientos de la Gestión del Talento Humano.
- Establecer las Estrategias y Lineamientos de la Gestión de los Procesos de Apoyo.

Operar los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

Objetivo.

Planificar, Ejecutar, Revisar y Mejorar la Operación de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de Producción asociadas a la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, coordinando con la División de Operaciones las acciones necesarias para garantizar un suministro seguro y confiable de potencia y energía eléctrica, en concordancia con las cuotas de generación requeridas y de acuerdo con los parámetros de calidad de servicio establecidos por la empresa.

Subprocesos.

- Establecer y Controlar las Condiciones de Operación de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones.
- Permitir la Intervención de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos Sistemas e Instalaciones.

- Restablecer las Condiciones Normales de Operación de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones, después de perturbaciones o fallas en la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.
- Evaluar y Reportar el Comportamiento Operacional y las Condiciones Críticas de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones.

Mantener los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

Objetivo

Planificar, Ejecutar, Revisar y Mejorar el Mantenimiento de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de Producción de Potencia y Energía Eléctrica asociadas a la Central Hidroeléctrica Manuel Piar, coordinando sus inspecciones, intervenciones, reparaciones y mejoras necesarias para garantizar su máxima disponibilidad, de acuerdo con los parámetros de calidad de servicio establecidos por la empresa.

Subprocesos

- Inspeccionar, Monitorear y Analizar las Condiciones de Funcionamiento en Operación de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar y programar la ejecución de las intervenciones, reparaciones y mejoras necesarias y suficientes.
- Intervenir, en forma planificada y programada, a las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e

Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar; ejecutando las acciones preventivas, correctivas, predictivas o de mejora que sean pertinentes, necesarias y suficientes.

- Reparar, de acuerdo a los planes de contingencia o estándares correspondientes; las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar; ejecutando las acciones que sean pertinentes, necesarias y suficientes; para restablecer oportunamente las condiciones normales de operación después de la falla o evento catastrófico ocurrido.
- Mejorar el Funcionamiento y las Condiciones de Operación de las Unidades Generadoras, el Aliviadero y demás Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar; ejecutando e impulsando las innovaciones tecnológicas pertinentes, necesarias y suficientes en las mejores condiciones de Oportunidad, Costo y Calidad.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

A continuación se despliegan las bases teóricas o marco conceptual desarrollado para proporcionar las definiciones relacionadas a la investigación que permitieron abordar el problema.

Antecedentes.

Las computadoras revolucionado la forma en como se manipulaban los datos, permitiendo automatizar cualquier proceso donde se maneja información y aumentando la capacidad de almacenamiento. El uso de sistemas de información para la manipulación de grandes cantidades de datos es indispensable en las empresas hoy en día; existen muchos paquetes disponibles en el mercado, pero las organizaciones también se dedican a realizar investigaciones para establecer criterios y diseñar sistemas que se ajusten a sus necesidades. Como ejemplo de esto se tienen:

Juan Carlos Márquez Mardelli (2010) Realizó un trabajo de investigación, en la empresa SIDOR, C.A. Titulada: “Diseño de un Sistema de Información para el control de Gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR, C.A.)”, obtuvo como resultado el diseño de indicadores para el seguimiento y control de los procesos realizados en la coordinación y un software para realizar dicho seguimiento y el manual de usuario correspondiente.

La investigación de María C. Bonyorni A (2012), desarrollada en la empresa CVG Venalum, la cual lleva por título: “Diseño de un Sistema de

Información para la Administración y Control de Gestión de las Inversiones Capitalizables del Área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica De CVG Venalum”, concluyó en la realización del diseño de un modelo conceptual, lógico y de interfaces del sistema de información para el control de inversiones capitalizables. Recomendando también las herramientas de desarrollo o programación necesarias para la ejecución del proyecto.

Bouteau, Yanise (2004) elaboró un informe que contiene los detalles de diseño utilizados para el desarrollo de un “Sistema Automatizado para el Control de Inventario de los Repuestos y Equipos en la Planta Piloto de Concentración en C.V.G FERROMINERA DEL ORINOCO C.A. Ciudad Piar. Estado Bolívar.”

Aunque estas investigaciones presentan diseños de sistemas orientados a diferentes necesidades de información, proporcionaron directrices metodológicas empleadas la elaboración del presente trabajo.

Bases Teóricas.

Sistema de Información.

Morales define a un sistema como “una unidad compuesta por partes interrelacionadas, dinámicas y cambiantes, en busca del cumplimiento de una misión. Además, cada una de estas partes tiene su razón de ser y, si alguna de ellas falla, el sistema se ve afectado.” (p. 13) y al sistema de información como “un sistema basado en computadora, el cual es alimentado con datos por medio de procedimientos de entrada y convierte -el sistema- los datos en información. La información se muestra por procedimientos de salida.” (p. 13).

Los sistemas de información permiten la realización de actividades de una empresa por medios automáticos, constituyen un instrumento indispensable en los procesos de control y planificación. Así como también, representan la solución para la captación y almacenamiento de la demanda cada vez mayor del volumen de datos por parte de las organizaciones. Es por ello que la competitividad de las empresas se ve afectada en gran medida por la eficacia de los sistemas de información.

Tipos de Sistemas de Información.

A continuación se describen los cuatro principales tipos de sistemas de información dentro de las organizaciones:

Sistemas a Nivel Operativo.

“Apoyan a los gerentes operativos en el seguimiento de las actividades y transacciones elementales de la organización” Kenneth Laudon, Jane Laudon (p. 39). Estos sistemas son utilizados en tareas rutinarias, como por ejemplo, registro y control de ventas diarias, pagos, ingresos, nivel de inventario, etc.

Sistemas a Nivel del Conocimiento.

“El propósito de este sistema es ayudar a las empresas comerciales a integrar el nuevo conocimiento en los negocios y ayudar a organizar el flujo de trabajo en la oficina” Kenneth Laudon, Jane Laudon (p. 39). Este sistema ayuda a la gestión del conocimiento y datos de una organización.

Sistemas a Nivel Administrativo.

“Sirven a las actividades de supervisión, control, toma de decisiones y administrativas de los gerentes de nivel medio”. Kenneth Laudon, Jane Laudon (p. 39).

Sistemas a Nivel Estratégico.

Estos se encuentran relacionados con los procesos de planificación a largo plazo, de los cuales se responsabiliza la dirección general de la organización.

Diseño de un Sistema de Información.

Para crear un sistema de información existen varios métodos, los cuales se pueden seleccionar o combinar. Independientemente del método utilizado, para el desarrollo de un sistema es necesario dividir en trabajo en tres fases, la primera consiste en el análisis donde se examina la situación actual, se documenta los sistemas existentes y requerimientos del nuevo sistema. La segunda comprende el diseño, donde se planean y proyectan las características del nuevo sistema. Por último se tiene la fase de desarrollo en donde se crean las aplicaciones funcionales.

James A. Senn (P) expone en su libro “Análisis y Diseño de Sistemas de Información” los siguientes tres enfoques o métodos para la construcción de sistemas:

- Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.
- Método del desarrollo del análisis estructurado.
- Método del prototipo de sistemas.

Método del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas.

Comprende un conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para el desarrollo y la puesta en marcha de sistemas de información. Consta de las siguientes actividades:

1. Investigación Preliminar: donde se revisa la solicitud del proyecto con la finalidad de tener una idea clara acerca de qué es lo que realmente desea el solicitante, a partir de esto se realiza un estudio de factibilidad técnica, operacional y económica para determinar si el sistema solicitado es una solución viable. “ Muchas organizaciones desarrollan sus planes para sistemas de información con el mismo cuidado con el que planifican nuevos productos y programas de fabricación o la expansión de sus instalaciones”.
2. Determinación de los Requerimientos del Sistema: se realiza mediante una investigación detallada, aplicando cuestionarios o entrevistas al personal para adquirir información sobre las características que debe cumplir el nuevo sistema.
3. Diseño del Sistema: también llamado diseño lógico, se refiere al establecimiento de los detalles y cómo el sistema cumplirá con los requerimientos detectados en la etapa anterior. Se identifican los reportes y salidas que debe producir el sistema, el diseño también debe indicar los datos de entrada que serán calculados y aquellos que se almacenarán. Estas especificaciones de diseño son suministradas al equipo de programación para iniciar el desarrollo del software.

4. Desarrollo del Software: quien escribe el programa es responsable de su documentación y proporcionar una explicación de el por qué y cómo se codificaron los procedimientos. Esta documentación es indispensable para probar el programa y llevar a cabo las acciones de mantenimiento una vez instalada la aplicación.
5. Prueba de Sistemas: Durante esta fase el sistema se utiliza de forma experimental para comprobar que el software no tenga fallas, que cumpla con las especificaciones y que trabaje como los usuarios lo esperan.
6. Implantación y Evaluación: comprende la instalación de la aplicación y el entrenamiento de los usuarios. Una vez que el sistema es instalado, se debe realizar un seguimiento o evaluación para mantenerlo al día, con el propósito de identificar sus puntos débiles y de este modo mejorarlo.

Modelo de Desarrollo por Análisis Estructurado.

Este método fue diseñado para superar la dificultad que representa comprender sistemas grandes y complejos, mediante la división del sistema en componentes y la construcción de un modelo del sistema. “El análisis estructurado se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación”, es decir que permite observar los elementos lógicos de éste, para así comenzar con el desarrollo del software.

Entre los elementos o herramientas disponibles para el desarrollo de un sistema mediante el análisis estructurado se tienen:

1. Descripción Gráfica: los modelos gráficos muestran detalles del sistema , como lo explica James A. Senn (P. 40), los modelos gráficos representan “una de las formas de preparar un bosquejo donde señale sus características, identifique la función para la que sirve e indique cómo éste interactúa con otros elementos entre otras cosas”.

Una de las herramientas que permite realizar una descripción gráfica del sistema es el diagrama de flujo de datos, el cual “muestra las fuentes y destinos de los datos, identifica y da nombre a los procesos que se llevan a cabo, identifica y da nombre a los grupos de datos que relacionan una función con otra y señala los almacenes de datos a los que se tiene acceso”.

La Figura 1 muestra el primer y segundo nivel de un segmento de un sistema, y se puede apreciar que éste diagrama posee un enfoque a los procesos y a los datos.

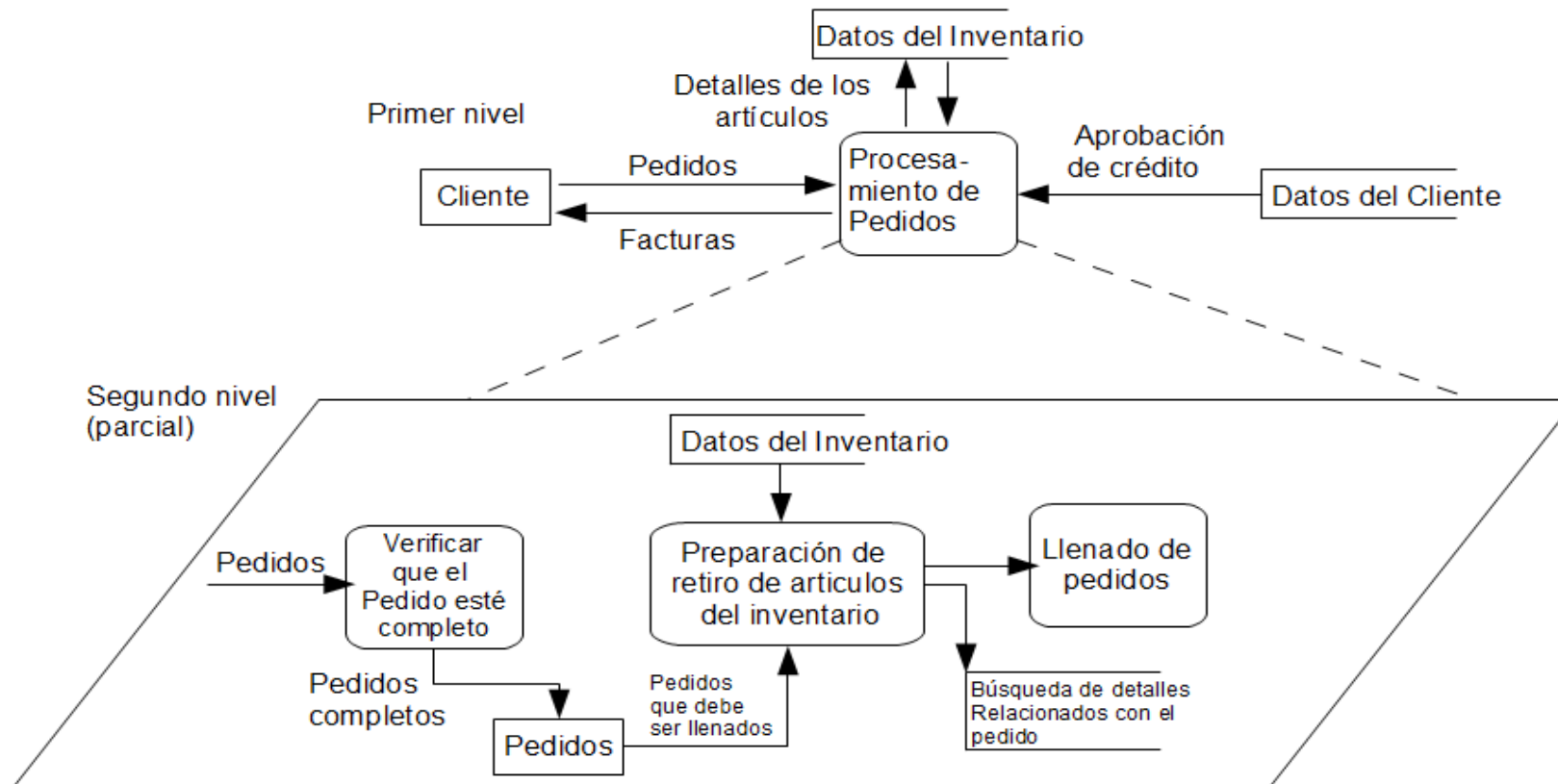


Figura 1. Diagrama de Flujo de Datos Utilizado con el Método de análisis Estructurado
 Fuente: *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. James A. Senn. Segunda Edición.

2. Diccionario de datos: contiene detalladamente todas las definiciones pertenecientes a los elementos del sistema, es decir a los procesos, flujos y almacenes de datos.
3. Diseño Estructurado: es otro elemento del análisis estructurado que utiliza la descripción gráfica para el diseño de programas, es utilizado para especificar y crear los módulos del programa de manera tal que funcionan de manera independiente. Esto permite el desarrollo de un mejor software y facilita su mantenimiento.

Una de las principales herramientas del diseño estructurado es el diagrama estructurado. Estos diagramas describen las relaciones entre los módulos independientes y el intercambio de datos entre estos. (ver figura 2).

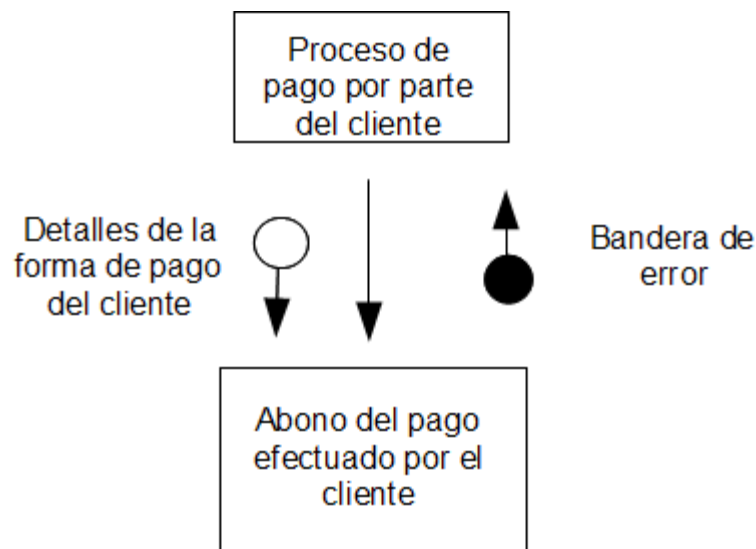


Figura 2. Gráfica de Estructura.

Fuente: Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn. Segunda Edición

“Las flechas con la circunferencia indican datos mientras que las que tienen un círculo representan información de control del programa tales como notas o condiciones de error”. James A. Senn (p. 42).

Método del Prototipo de Sistemas.

Se emplea cuando los requerimientos de la información no están bien definidos. Consiste en el desarrollo de la primera versión del sistema, para luego ser evaluado por el usuario y este proporcione las sugerencias necesarias para que el sistema evolucione con el tiempo, hasta completar la lista de requerimientos y obtener un sistema satisfactorio.

Diagrama Entidad-Relación.

El diagrama Entidad-Relación es utilizado en el desarrollo de bases de datos, mediante el cual se crea un concepto gráfico y fácil de interpretar. “El modelo ER está basado en la percepción visual de los datos y de sus relaciones. Además el modelo ER permite que el diseñador de la base de datos capture diferentes vistas de datos tal y como las ven ellos, los programadores y los usuarios finales de la base de datos. Por lo tanto el modelo ER permite que los diseñadores de bases de datos integren diferentes vistas de los datos en un marco de referencia común.” (p. 47) Peter Rob, Carlos Coronel.

Gestión del Conocimiento.

Domingo Valhondo (p.51) se refiere al conocimiento como un activo que se obtiene de los individuos, y estos pueden transferirlo a través de medios estructurados, como en documentos o en contactos persona a persona mediante conversaciones y aprendizaje.

En las organizaciones existe una necesidad de intercambiar y compartir la información, los sistemas de información no aportan beneficios a las empresas en cuanto a la creación de conocimiento, pero si aumenta la capacidad de almacenamiento de datos, de los cuales deriva la información y al mismo tiempo de ésta nace el conocimiento.

Facilitar el acceso o la disponibilidad del conocimiento incrementa el valor su dentro de las organizaciones. Es por ello que “en la actualidad, las tecnologías de información permiten contar con herramientas que apoyan la gestión del conocimiento en las empresas, apoyando en la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar a hacer el mejor uso de ese conocimiento.” Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n>

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta la metodología que permitió realizar el diseño del sistema para la gestión de información, procedimientos de la recolección de datos y el tipo de análisis correspondiente.

Tipo de Investigación.

Esta investigación tiene como objetivo crear el diseño de un sistema de información que permita optimizar el control de documentos dentro de la Superintendencia de Planta TOCOMA. Es por esto que se clasifica dentro de las investigaciones de tipo proyectivas, pues pretende proponer una alternativa de solución hacia la problemática que se presenta en el proceso de gestión del Archivo, catalogándose también como un proyecto factible.

Diseño de la Investigación.

La información necesaria para el desarrollo del estudio de investigación fue recopilada mediante una investigación documental, lo que implicó la revisión de términos básicos, manuales para la creación de bases de datos, investigaciones anteriores relacionadas con el tema y datos suministrados por CORPOELEC.

Con la finalidad de cumplir con el objetivo principal del trabajo de investigación que es la creación de una aplicación para control de documentos técnicos dentro de la Superintendencia de Planta y la elaboración del manual de usuario. Se dividió el desarrollo del proyecto en las siguientes tres fases:

- **Fase I:** Esta etapa requirió de una investigación que dio a conocer los recursos y procedimientos necesarios para la realización del diseño, identificar las características con que debía cumplir el sistema de información; obteniéndose como resultado el diseño conceptual del sistema de información. Para desarrollar esta fase se tomaron como referencia las entrevistas que se aplicaron dentro del departamento donde labora el personal encargado de los documentos técnicos, la visualización de sistemas similares utilizados en otras plantas y una evaluación de las debilidades que presenta la base de datos para control de documentación existente.
- **Fase II:** Tomando como referencia el modelo conceptual, en esta fase se procedió a realizar el diseño lógico correspondiente al sistema de información, a partir del cual se desarrolló la aplicación. Y se realizaron las pruebas correspondientes para la evaluación del sistema.
- **Fase III:** Contempla la elaboración de un manual de usuario que detalla el esquema de operación del sistema, ya que es uno de los elementos esenciales en la fase de implantación del proyecto. Debido a esto, se resaltaron aspectos para el manejo adecuado del sistema y condiciones de uso. En la elaboración de este requisito se tomó como guía los lineamientos del Sistema de Documentación de la empresa.

Población y Muestra.

- **Población:** en la obtención de información acerca del objeto de estudio, los diferentes subproyectos o procesos relacionados con la construcción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar que se ejecutan dentro de la Superintendencia, representan la población para efectos del tema en estudio.
- **Muestra:** está constituida por el subproyecto número tres “Procurar, recibir y almacenar la información técnica y los planos”. Éste es el proceso que se evaluó y también será beneficiado por el producto de la investigación.

Técnicas o Instrumentos de Recolección de Datos.

En la compilación de la información necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

- **Investigación de Tipo Documental:** La metodología a seguir para la elaboración del sistema de información se extrajo de la bibliografía correspondiente. Franklin (1997) define la investigación documental aplicada a la organización de empresas como una técnica de investigación en la que “se deben seleccionar y analizar aquellos escritos que contienen datos de interés relacionados con el estudio...,” (p. 13), lo que incluye definición de términos básicos, manuales y las investigaciones hechas anteriormente por la empresa con respecto al tema.
- **Entrevistas:** Sabino, C., (2002), señala que: *“la entrevista desde el punto de vista del método, es una forma específica de interacción*

social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación”. (Pág. 154). Para la recolección de información detallada y aclaraciones de dudas se realizaron entrevistas no estructuradas aplicadas a todas aquellas personas relacionadas con la administración de los documentos técnicos dentro de Superintendencia de Planta.

- **Observación Directa:** Tamayo y Tamayo, (2001), la define como aquella *“en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”.* (Pág. 97). De acuerdo a lo establecido por el autor, tener contacto directo con los elementos que se pretenden investigar, permite determinar información relevante del objeto en estudio.

Procedimiento de Recolección de Datos.

Con el fin de recabar información indispensable para la elaboración del diseño del sistema de información, fue necesario el cumplimiento las siguientes actividades:

- Revisión de material bibliográfico.
- Visitas a los Archivos de otras plantas, para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de control de documentos y sus sistemas correspondientes.
- Entrevistas con el personal responsable del manejo de documentos de la Superintendencia de Planta.
- Establecer los criterios e identificar los requerimientos para el diseño del sistema.

Procesamiento de la Información.

La información recabada sobre las entidades y atributos que maneja el sistema de información fue procesada de forma mecánica, registrándose en las tablas de la base de datos y utilizándose durante el desarrollo de la aplicación; en cuanto diseño de diagramas se emplearon las herramientas de dibujo computarizado y los programas de diseño (CorelDraw X4 y Photoshop CS5) fueron utilizados en la elaboración de imágenes pertenecientes a la interfaz del sistema.

Análisis de la Información.

- Análisis cualitativo: el análisis cualitativo fue necesario para realizar el diseño conceptual y lógico del sistema; pues se estudiaron los atributos existentes, y la forma en que se almacenarán los documentos dentro del sistema. Así como también la selección de las herramientas de programación y el desarrollo del manual de usuario involucró este tipo de análisis.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se describe el escenario actual de la unidad donde se realizó el estudio (desde el punto de vista de manejo de información), la descripción de las funciones correspondientes al Archivo Integral y por último el detalle de los requerimientos del sistema de información.

Situación Actual de la Superintendencia de Planta Tocomá.

El Programa de Recepción del Proyecto de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar diseñado por CORPOELEC se encuentra comprendido por los siguientes cinco subproyectos:

1. Diseñar e implantar la organización de la Planta TOCOMA.
2. Captar y entrenar al talento humano.
3. Procurar, recibir y almacenar la información técnica y los planos.
4. Recibir equipos, sistemas e instalaciones de la Planta.
5. Procurar, recibir y almacenar los repuestos, herramientas y otros recursos físicos.

La Superintendencia de Planta TOCOMA es responsable del cumplimiento de estos subproyectos y tiene establecido la ejecución de las siguientes actividades para llevar a cabo el subproyecto número tres:

- Procurar, Recibir y Almacenar la Memoranda de Diseño del Proyecto Tocomá.
- Procurar, Recibir y Almacenar los Documentos de los Contratos.
- Listar la Información Técnica de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central.

- Procurar y Recibir la Información Técnica de los Equipos, Sistemas e Instalaciones.
- Organizar y Almacenar la Información Técnica de los Equipos, Sistemas e Instalaciones.
- Listar todos los Planos de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

En estos momentos la Superintendencia no cuenta con la organización, el espacio, las instalaciones, procedimientos y herramientas necesarias para su adecuado cumplimiento de los procesos de gestión de documentos. Es por ello que CORPOELEC plantea una serie de propuestas para dar solución a esta problemática, entre las cuales se tiene un proyecto donde contempla la construcción de un Archivo Integral para el resguardo físico de documentos, y el desarrollo de un sistema de información es indispensable para llevar un control automatizado del proceso de recepción y almacenamiento de documentos relacionados con la Central Hidroeléctrica Manuel Piar.

Los documentos que requieren ser registrados en el sistema pertenecen a las siguientes especialidades:

- Civil.
- Eléctrica.
- Mecánica.
- Control e Instrumentación.
- Arquitectura.

Al mismo tiempo a estos documentos están clasificados como indica el cuadro que se presenta a continuación.

Tabla 1. Clasificación de Documentos.

Tipos de Documentos	
Abreviatura	Descripción
PL	Plano
CA	Cálculos
PR	Protocolo
MA	Manual
FO	Folleto y/o Catalogo
ES	Especificaciones
IP	Instructivos o Procedimientos
CR	Croquis
LI	Listas
PI	Plan de Inspección
MD	Memoria Descriptiva
CP	Cronograma o Programa
IN	Informes y Reportes
OTROS	OTROS

Fuente: Control de Documentos Contrato 104

Otras características que se registran, las cuales sirven para clasificar los documentos son: el área del proyecto, la estructura, subestructura, y el equipo o sistema al que estos pertenecen. Así como también la contratista que emite el documento y su código.

Procesos que se Realizarán Dentro del Archivo Integral.

El Archivo Integral será el área encargada de recibir toda la documentación vinculada a la Central Hidroeléctrica Manuel Piar y se encuentra dividido en las siguientes Áreas:

- Archivo Técnico.

- Archivo Administrativo.
- Archivo Activo.
- Archivo Semiactivo.
- Archivo Muerto.
- Reproducción
- Planoteca.

Las actividades de las que se encargarán estas áreas del Archivo Integral se pueden resumir en:

- Recepción y control de ingreso de documentos.
- Codificación de documentos.
- Resguardo y almacenamiento.
- Préstamo de documentos.
- Control y seguimiento del préstamo.
- Envío de documentos a los departamentos correspondientes para posibles revisiones.
- Control de revisiones.
- Tratamiento de documentos por obsolescencia o deterioro.
- Digitalización y reproducción de documentos.
- Clasificación de documentos como activo, semiactivo o muerto según las solicitudes de consultas, para luego ser almacenados en el área correspondiente.

Es importante resaltar que en esta etapa de Proyecto de Recepción TOCOMA se tiene como prioridad automatizar el control de recepción de los documentos de carácter técnico, ya que su ingreso se presenta con una mayor demanda dentro de la Superintendencia. Es por ello que el

trabajo de investigación posee un enfoque principal hacia este tipo de documentos.

Requerimientos del Sistema.

Luego de realizar las entrevistas al personal de la Superintendencia, hacer un análisis de los sistemas similares al solicitado que actualmente son empleados en otras plantas adscritas a CORPOELEC, y la evaluación de desempeño del sistema existente para control de documentos técnicos; se obtuvo el conocimiento de las necesidades del sistema solicitado. A continuación se presentan los principales objetivos que alcanza el sistema propuesto:

- Controlar automatizadamente la entrada de documentos del Archivo.
- Emitir reportes mensuales de la cantidad de documentos recibidos.
- Permitir la búsqueda de documentos y visualización de la información relacionada a éste.
- Proporcionar datos para la ubicación física del documento dentro del Archivo (generando un código de identificación dentro).
- Facilitar un acceso rápido y eficaz a la información en el momento que sea requerida.
- Garantizar la información generada.

Éstas son las bases que sirvieron como guía en el diseño del sistema de información, cuyo propósito es cumplir satisfactoriamente con las actividades relacionadas con los procesos de recepción y almacenamiento de documentación dentro de la Superintendencia.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

Esquema Conceptual del Sistema.

Funciones Principales del Sistema de Información.

Las actividades que permite llevar a cabo el sistema de información son las de ingreso, modificación, generación de reportes y consulta de los diferentes documentos técnicos. A continuación se describe detalladamente cada una de estas funciones.

- **Ingreso:** Permite registrar dentro del sistema la información relacionada a cada uno de los documentos. En la siguiente tabla se encuentra la lista de atributos vinculados con la entidad documento.

Tabla 2. Atributos

Atributos	
Título	Especialidad
Tipo de Documento	Sistema, Equipo o Instalación
Fecha de Elaboración	Área del Proyecto
Versión	Estructura
Código de CORPOELEC	Subestructura Vinculada al Documento
Código del Contratista	Contrato al que Pertenece
Código de Archivo	id_registro
Fecha de Registro y Modificación	Analista

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 2 contiene toda la información que se registrará por parte del usuario en la base de datos; los atributos id_ registro, Código de Archivo, Fecha de Registro, Fecha de Modificación y Analista son campos cuya información será generada automáticamente por el sistema.

- **Modificación:** Con esta opción se realizan correcciones de posibles errores que cometa el usuario al momento de ingresar un nuevo registro.
- **Generación de Reportes:** Muestra un resumen de la cantidad total de registros ingresados a la base de datos, desglosándolos también por contrato y clasificándolos por tipo de documentos (plano, calculo, manual, protocolo, etc.).
- **Consulta:** Esta función proporciona toda la información necesaria, puede ser utilizada para la búsqueda de algún documento en específico dentro de la base de datos. Permite una consulta global, donde el usuario puede seleccionar el criterio de búsqueda que desee (por título, contrato, especialidad, códigos, tipo de documento, entre otros atributos).

Asignación de Privilegios.

Por razones de seguridad se deben configurar diferentes tipos de usuario, ya que no todos tendrán los mismos derechos en cuanto a la manipulación de la información almacenada en la base de datos.

- **Administrador:** Este usuario posee el privilegio de modificar tanto los datos como la estructura de la base de datos.

- **Analista:** El cual tiene asignado los privilegios para la consulta, registro y modificación de información dentro de la base de datos.
- **Profesional:** Usuario que únicamente tendrá acceso al sistema para realizar consultas y visualizar la información almacenada.

Diagrama de Flujo de Datos.

Este diagrama permite representar gráficamente (ver Figura 3) los procesos y la movilización de la data dentro del sistema. Se tiene como principal proveedor de datos a los diferentes tipos de documentos, es por ello que son clasificados como entidad; los procesos que se realizan dentro del sistema es el registro de sus atributos en la base de datos (almacén de datos), modificación y consulta. Posteriormente, el destino final del flujo de datos está representado por la entidad “usuario”.

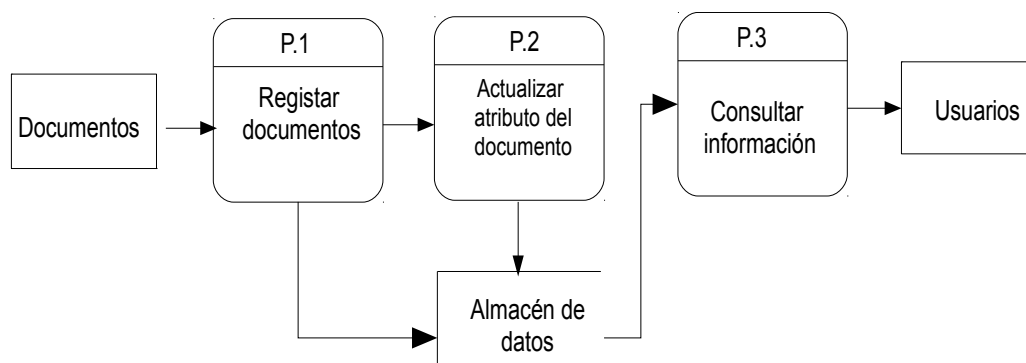


Figura 3. Diagrama de Flujo de Datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Diseño Lógico del Sistema.

Diagrama de Entidad-Relación.

El diagrama Entidad-Relación es otra herramienta utilizada en la fase de conceptualización para describir en una gráfica las necesidades de información que posee el sistema. En la Figura 4 se observa en rectángulos todos los elementos acerca de los cuales se almacenará información en la base de datos, estos vienen definidos por las entidades: analista, documentos y usuario. Las relaciones que posee tanto el analista como el usuario con respecto a la entidad “documentos” difieren debido a los diferentes tipos de privilegios asignados anteriormente, sin embargo poseen los mismos atributos.

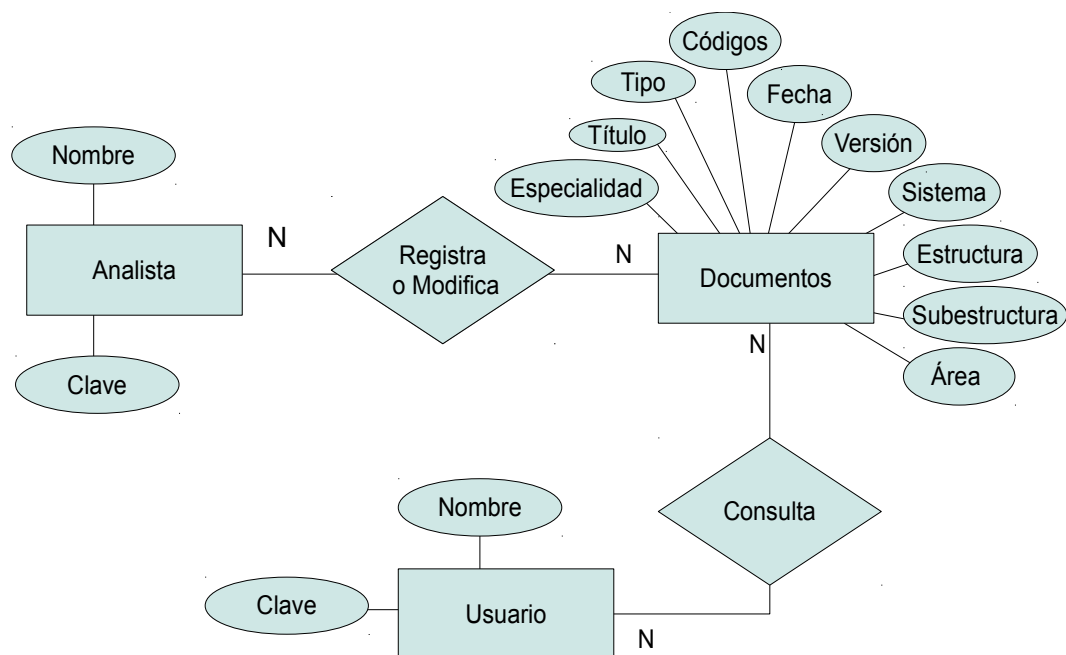


Figura 4: Diagrama Entidad-Relación del Sistema Propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

Los diferentes atributos a registrar de cada una de estas entidades, representados en círculos son los campos que conformarán cada una de

las tablas que contendrán la información en la base de datos. Y a partir de este esquema conceptual se comienza la construcción del sistema.

Estructura de la Base de Datos.

La base de datos donde se almacenará la información referente a documentos y usuarios, estará constituida por las siguientes tablas:

- **Tabla denominada “regdoc”.** Es la tabla principal del sistema, donde se registrarán todos los documentos que ingresen a la Superintendencia. Su clave primaria es el campo `Id_registro` y los campos `tipo_doc`, `especialidad`, `areaproy`, `estructura`, `subestructura`, `id_contrato` y `equiposistema`, toman valores enteros de otras tablas, estos valores corresponden a las claves primarias de las tablas pertenecientes a los registros de cada atributo. El detalle de todos campos se presenta a continuación.
- ✓ **Id_registro:** es un dato tipo entero generado automáticamente por el sistema y su función es el de identificador para cada documento dentro de la base de datos.
- ✓ **Tipo_doc:** es un campo entero, su función es el de almacenar el atributo tipo de documento que se está registrando. En esta clasificación se desglosan los planos, manuales cálculos y otros tipos de documentos especificados en la Tabla 1.
- ✓ **Descripción:** aquí se ingresa el atributo “título del documento”, el tipo de dato asignado para este campo es VARCHAR.

- ✓ **Cod_contratista:** almacena el código o identificación que asigna la empresa que emite el documento. Las diferentes versiones del mismo documento tiene asignado el mismo código de contratista.
- ✓ **Cod_corpoelec:** registra la identificación que le da la empresa a cada documento que recibe.
- ✓ **Fecha_elab:** contiene la fecha en la que se realizó el documento.
- ✓ **Versión:** los documentos son sometidos a revisión es por ello que la versión del documento se toma como un atributo importante a ser registrado.
- ✓ **Especialidad:** campo tipo entero que registra el área a la que pertenece el documento (civil, eléctrica, mecánica, etc.)
- ✓ **Id_contrato:** identifica de cual empresa contratista proviene el documento. Este campo es de tipo entero.
- ✓ **Cod_ archivo:** es un campo VARCHAR generado por el sistema construido por las iniciales del tipo de documento, el año de elaboración del documento y un correlativo de cinco dígitos (XX-Año-00000). Sirve para identificar y asignar la ubicación física para cada documento dentro del archivo técnico.
- ✓ **Fecha_registro:** es la fecha en que se ingresa el documento a la base de datos, generada de forma automática por el sistema.
- ✓ **Fecha_mod:** En caso de realizar algún cambio también se

registrará de forma automática la fecha en que este se ejecute. Por el contrario este campo será nulo si el documento es ingresado correctamente.

- ✓ **Analista_mod:** almacena la el nombre del analista que realiza un cambio en el registro o agrega un registro nuevo.

- **Tablas Auxiliares.** Son tablas donde se encuentra almacenada la información relacionada con los atributos tipo de documento, estructura, subestructura, área del proyecto, especialidad, equipo o sistema y contrato; fueron denotadas por los nombres “tipodoc”, “estructura”, “subestructura”, “area_proy”, “equipo_sist” y “contrato” correspondientemente.

Estas tablas poseen estructura general. Los campos que componen a cada una de estas son:

- ✓ **Nombre:** contiene la descripción de cada elemento registrado (equipo, estructura, especialidad, tipo de documento, etc.)

- ✓ **Id:** es un número entero que funciona como identificador del elemento registrado (clave primaria).

- ✓ **Abreviatura:** registra la abreviatura con que la empresa identifica al elemento en cuestión.

- **Tabla Usuarios.** En la tabla “usuarios” se ingresarán datos de las personas que tendrán acceso al sistema, esta es la tabla donde el sistema de autenticación realizará las consultas para corroborar la

información en el momento de acceder al sistema. El nombre de usuario y contraseña que el personal utilizará para ingresar al sistema serán los mismos que estos emplean para acceder al correo electrónico corporativo. Los atributos a registrar en la tabla son los siguientes:

- ✓ **Usuario:** nombre de usuario a registrar en esta tabla es el mismo que usa el personal para acceder a los demás sistemas de la empresa.
- ✓ **Nombre:** este campo registrará el nombre completo del personal que utilizará el sistema.
- ✓ **Id:** es el identificador que se generará para cada usuario.

La clave que el usuario suministre para el acceso al sistema será consultada por el mismo, dentro del directorio de usuarios de CORPOELEC. Es decir que se debe realizar la conexión del sistema con esta base de datos.

Diseño Físico del Sistema.

Herramientas Utilizadas en la Elaboración de la Aplicación.

CORPOELEC es una empresa que últimamente ha optado por el software libre, la mayoría de las plantas ya tienen en los ordenadores instalado el sistema operativo Canaima. Por esta razón se eligió para crear la base de datos la aplicación Xampp, constituida por MySQL como gestor de base de datos, el servidor Web Apache y los intérpretes de script PHP y Perl (procesadores de las solicitudes de los usuarios).

La interfaz de la aplicación web fue elaborada en lenguaje PHP con la herramienta Blue Fish, editor que también pertenece a la amplia cartera de proyectos software libre.

Interfaz.

Página Principal del Sistema.

Por motivos de seguridad la aplicación posee un sistema de autenticación para el control de acceso y manipulación de datos. Es por ello que la primera pantalla que aparece es la solicitud de información sobre el usuario, donde éste debe proporcionar el nombre de usuario y contraseña, si estas coinciden con las almacenadas dentro del sistema, éste permitirá el acceso (Ver Figura 5).



Figura 5. Página Principal de Ingreso al Sistema.

Fuente: Elaboración del Sistema.

Menú Principal del Sistema.

La interfaz “menú principal del sistema” permite elegir al usuario la función que desee utilizar (búsqueda o ingreso de algún documento y la visualización de cantidad de documentos registrados). Ver Figura 6.



Figura 6. Menú Principal.

Fuente: Elaboración Propia.

Formulario de Ingreso de Documentos.

Una vez que el usuario selecciona la opción “Registrar” en el menú principal se visualiza una pantalla que muestra todos los atributos del documento a registrar.

Firefox

Módulo de Registro de Documentos

localhost/pruebasmenu/formulario.php

Más visitados Comenzar a usar Firefox Marcadores

Registro de Documentos

ATRIBUTOS DEL DOCUMENTO:

DESCRIPCIÓN

CÓDIGO DEL CONTRATISTA

CÓDIGO DE CORPOELEC

FECHA DE ELABORACIÓN (AAAA-MM-DD)

VERSIÓN

TIPO DE DOC.

CONTRATO

ESPECIALIDAD/DISCIPLINA

ÁREA DEL PROYECTO

ESTRUCTURA

SUBESTRUCTURA

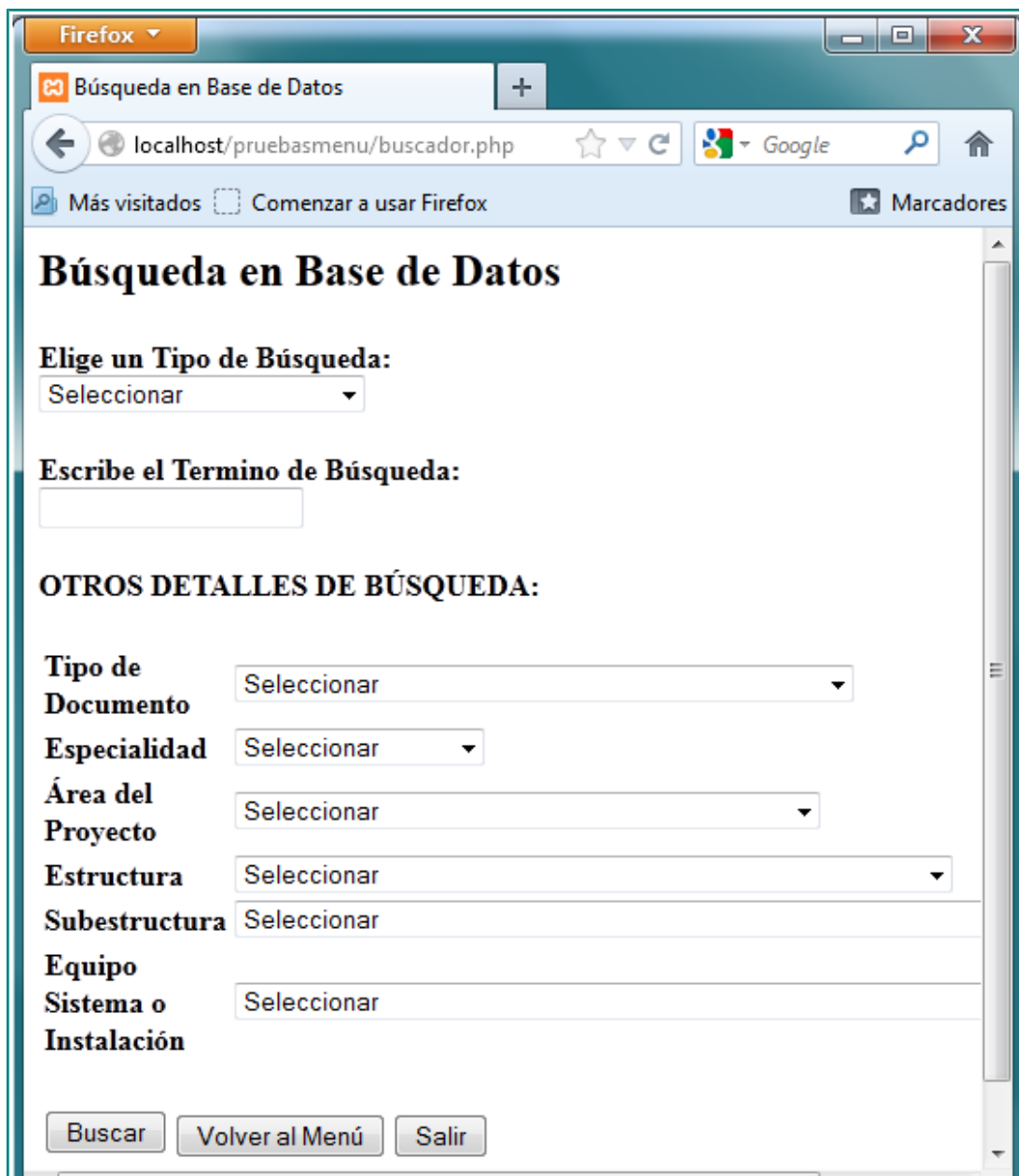
EQUIPO/SISTEMA

Figura 7. Formulario de Registro de Documentos

Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Búsqueda.

El módulo de búsqueda brinda múltiples opciones de consulta.



Firefox ▾

Búsqueda en Base de Datos +

localhost/pruebasmenu/buscador.php ☆ ▾ ↻ Google 🔍 🏠

Más visitados Comenzar a usar Firefox Marcadores

Búsqueda en Base de Datos

Elige un Tipo de Búsqueda:
Seleccionar ▾

Escribe el Terminio de Búsqueda:

OTROS DETALLES DE BÚSQUEDA:

Tipo de Documento Seleccionar ▾

Especialidad Seleccionar ▾

Área del Proyecto Seleccionar ▾

Estructura Seleccionar ▾

Subestructura Seleccionar

Equipo

Sistema o Instalación Seleccionar

Buscar Volver al Menú Salir

Figura 8. Módulo de Búsqueda.

Fuente: Elaboración Propia.

Módulo Estadísticas.

En el módulo estadísticas el usuario selecciona el contrato en el que obtener información de la cantidad de documentos almacenados.



Figura 9. Módulo Estadísticas.

Fuente: Elaboración de Documentos.

Manual de Usuario.

El manual de usuario se elaboró con la finalidad de proporcionarle al personal de CORPOELEC una guía para el uso adecuado del sistema, en el se explica cómo acceder al sistema, sus funciones principales y qué hacer cuando el sistema emite mensajes de validación de datos. (Ver Apéndice).

CONCLUSIONES

Finalizado el estudio se presentan a continuación las conclusiones:

1. Se representaron los requerimientos de información a través del diseño conceptual y la elaboración del diagrama de Flujo de Datos y de Entidad-Relación.
2. Como fruto del diseño lógico se obtuvo una descripción estructural de las tablas que dieron solución a las necesidades de información expresadas en la conceptualización del sistema.
3. Las herramientas seleccionadas para el diseño físico de la aplicación cumplen con las exigencias, en términos de volumen de documentos a registrar, que demanda la Superintendencia de Planta TOCOMA.
4. Se desarrolló un Sistema de Información que permite llevar un control de documentos de manera automatizada, presentando una interfaz amigable e intuitiva para el usuario.
5. Se elaboró el manual del sistema que será utilizado en la fase de implementación del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Implantar el Sistema de Información para llevar a cabo las actividades de registro de documentos técnicos de la Superintendencia de Planta TOCOMA.
2. Instruir al personal que manipulará el sistema, haciendo uso del manual de usuario y tomando como prioridad a los usuarios que tendrán asignados los privilegios de registro de documentos.
3. Poner a disposición el manual de usuario.
4. Realizar las actividades de mantenimiento correspondientes al sistema.
5. Según las necesidades de la Superintendencia, el sistema puede adaptarse o modificarse. Tomando como ejemplo las actividades de control de préstamo de documentos a realizar con la instalación del Archivo Integral de Planta TOCOMA, se recomienda anexar un nuevo módulo dentro del sistema.
6. En caso de anexar una nueva función para el control de préstamo de documentos, se debe tomar en consideración que dicha función realice un registro de la frecuencia de préstamos para cada documento en específico, ya que estos datos sirven para ser analizados y a partir de esto se clasificarán a los documentos como archivo Activo, Semi-Activo o Muerto.

REFERENCIAS

- Análisis y Diseño de Sistemas de Información. James A. Senn. Segunda Edición. Mc Graw Hill.
- Bouteau Yanise. (2004). *Sistema Automatizado para el Control de Inventario de los Repuestos y Equipos en la Planta Piloto de Concentración en C.V.G FERROMINERA DEL ORINOCO C.A. Ciudad Piar. Estado Bolívar.* Informe de Pasantía, Instituto Universitario de Tecnología Industrial “Rodolfo Loero Arismendi” Extensión Ciudad Bolívar, Venezuela.
- Gestión del Conocimiento del Mito a la Realidad. Domingo Valhondo. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España 2003.
- Gestión del Conocimiento. [Artículo en línea]. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n>.
- Introducción al Análisis de Sistemas y la Ingeniería de Software. Roberto Cortes Morales. Editorial EUNED. San José, Costa Rica.
- Iraima Rodriguez (2012). *Propuesta de un Modelo de organización del Archivo Integral de la Central Hidroeléctrica “Manuel Piar”, Planta TOCOMA.* Informe de Pasantía. Universidad Nacional Experimental de Guayana. Venezuela.
- Juan Carlos Márquez Mardelli. (2010). *Diseño de un Sistema de Información para el control de Gestión de la Coordinación de*

Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR, C.A.). Tesis de Grado, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vice-Rectorado Puerto Ordaz, Venezuela.

- *“Manual Sistema de Documentación de CORPOELEC”. 2011, Julio. Ing. Raiza Vásquez.*
- *María C. Bonyorni A. (2012). Diseño de un Sistema de Información para la Administración y Control de Gestión de las Inversiones Capitalizables del Área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica De CVG Venalum. Tesis de Grado, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vice- Rectorado Puerto Ordaz, Venezuela.*
- *Sistemas de bases de datos: Diseño, implementación y administración. Peter Rob, Carlos Coronel. México 2006. Quinta Edición. Thomson Editores.*
- *Sistemas de Información Gerencial. Pearson Educación, México, 2004. Octava Edición. Kenneth Laudon, Jane Laudon.*
- *Universidad de Oviedo. Servicio de Publicaciones. Los Sistemas de Información en la Empresa. Alberto Gómez Gómez, Nicolas de Abajo Martínez.*

APÉNDICE