

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
Facultad 9



TÍTULO: Módulos de Gestión y Reporte del Sistema Automatizado para el Control de Gestión de Indicadores de Refinación PDVSA (SACGIR)

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

AUTORES: Pavel Daniel López Castillo
Magdiel Arteaga Suárez

TUTOR: Ing. Yancy Martínez Pérez
CO-TUTOR: Ing. Nilberto Caridad Chavez

Ciudad de La Habana, Julio de 2008
Año 50 de la Revolución

DEDICATORIA

A mis padres por haberme dado todo su apoyo durante toda mi vida y estos años de sacrificios de la carrera en los cuales hemos estado lejos, a ellos por hacer que este sueño hoy se haga realidad.

Pavel.

A quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: Amor. A quienes sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni aún con las riquezas más grandes del mundo. A mis papás.

Magdiel.

AGRADECIMIENTOS

En este momento por mi mente pasan tantas personas a las que quisiera agradecer, que siento volver a vivir en un minuto, estos 5 largos años de esfuerzos y sacrificios. A todos los que de una forma u otra aportaron su granito de arena para hacer posible este sueño, a todos los que siempre confiaron en mi y me brindaron su apoyo, muchas gracias de todo corazón, y especialmente a:

Mi abuelo Rafael Castillo Galván que desde pequeño me impresionó con su vasta cultura, y me ha inspirado siempre a superarme en la vida.

Mi abuela Zenaida Pietro Castro por haberme mimado siempre y estar de mi lado en todo momento.

Mi hermano Ahmed López Castillo que siempre me ha tenido como ejemplo, obligándome a ser mejor cada día para no defraudarlo.

A todos mis compañeros de aula, por haber compartido junto a ustedes esta maravillosa vida de estudiante.

Al ingeniero Nancy Martínez Pérez por apoyarnos como tutor en el desarrollo de este trabajo.

A todos los profesores que han influido en mi formación a lo largo de todos mis años de estudiante.

En especial darle las gracias a nuestro invencible Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y la Revolución por ofrecernos la posibilidad de estudiar en una universidad de excelencia como la UCI, y a estas últimas gracias por prepararme y formarme como profesional para el bien de nuestra sociedad.

A todos, con toda mi alma muchas gracias. Pavel.

Son muchas las personas que han hecho posible la realización de este trabajo, que han confiado en mí, que me han apoyado, me han animado, me han ayudado y que de una forma u otra me han formado como profesional, a todos muchas gracias desde lo más profundo de mi corazón.

Zuiero agradecerle a mi Dios todo poderoso, que por él son todas las cosas.

Zuiero agradecerle a mis padres (Zoraida Suárez y Elías Arteaga) por mi oportunidad de existir, por su sacrificio, su comprensión y confianza, por su amor y amistad incondicional, porque sin su apoyo no hubiera sido posible obtener estos resultados.

Zuiero agradecerle a mi hermana y a su esposo (Marielkys Arteaga y Clemente Hernández) porque siempre me brindaron su apoyo y me ayudaron en muchas ocasiones.

Zuiero agradecerle a Nilberto C. Chavez Marquez, fiel amigo por su apoyo incondicional, nunca le importó estar ocupado para brindarme su mano, nunca escatimó esfuerzo para que los frutos fueran a ciento por uno.

Zuiero agradecerle a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y a la Revolución por abrirnos las puertas del alma.

Zuiero agradecerle a cada uno de mis profesores, quienes me han preparado, me han enseñado y me han brindado sabios consejos.

Zuiero agradecerle a cada uno de mis compañeros de aula por cada momento, cada alegría, nostalgia, así también a aquellos que no son del aula sino del corazón.

Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que mi trofeo también es vuestro y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo fue su apoyo.

Con cariño y admiración, muchas gracias. Magdiel.

Por este medio declaramos ser los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firman la presente a los ___ días del mes de ___ del año _____.

Pavel Daniel López Castillo
(Autor)

Magdiel Arteaga Suárez
(Autor)

Yancy Martínez Pérez
(Tutor)

Nilberto Caridad Chavez Marquez
(Co – Tutor)

Tutor:

El Ing. Yancy Martínez Pérez, es graduado como ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI, en el Curso 2005 – 2006. Actualmente se encuentra en su segundo año de adiestramiento. Tiene experiencias como tutor de trabajos de diploma, organizando, orientando y guiando el desarrollo de 3 ejercicios de culminación de estudios en el curso 2006 – 2007. Ha impartido las asignaturas de Ingeniería y Gestión de Software. Se desempeña como Analista Principal en el proyecto SACGIR.

Teléfono: 835 – 8826

Correo Electrónico: ymartinezp@uci.cu

Co – tutor:

El Ing. Nilberto C. Chavez Marquez, es graduado como ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI, en el Curso 2006 – 2007. Actualmente es profesor de la Facultad #9 del departamento de PP – ISW, miembro de la reserva del comandante.

Teléfono: 835 – 8894

Correo Electrónico: nchavez@uci.cu

Asesora:

La Lic. Yaisi Roque de Escobar Rabelo, es graduada de la especialidad de Filosofía Marxista – Leninista, en el Curso 2005 – 2006. Actualmente es profesora de la Facultad #9, en el Dpto de Humanidades.

Teléfono: 837 2560 (Dpto Humanidades)

Correo Electrónico: yaisi@uci.cu

RESUMEN

En la actualidad el flujo constante de información ha hecho necesaria la creación de herramientas para facilitar su uso, manejo y acceso. En una organización, debido a la variedad de documentos que se generan durante el desarrollo de sus actividades cotidianas, suelen presentarse problemas relacionados con el ordenamiento de datos en bases convencionales, debido a la falta de homogeneidad en la información que se quiere almacenar.

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja de los rivales.

Esta investigación se centra en el desarrollo de un Sistema Web que garantice con mayor eficiencia y control, la gestión de datos y actividades que se llevan a cabo en la realización de los procesos de refinación en las refinerías de Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA), eliminando todas las incongruencias y repeticiones de datos que se generan en el proceso actual. Los resultados más relevantes alcanzados en esta investigación lo constituye la existencia de los Módulos de Gestión y Reporte del Sistema Automatizado para el Control de Gestión de Indicadores de Refinación (SACGIR) para PDVSA.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Conceptos asociados a la Empresa PDVSA	6
1.2.1 Petróleo (Crudo).....	6
1.2.2 Hidrocarburo	7
1.2.3 Proceso de Refinación	7
1.2.4 Indicador	10
1.3 Objeto de estudio	10
1.3.1 Descripción general.....	10
1.3.1.1 Información	10
1.3.1.2 Gestión de la Información	11
1.3.1.3 Emisión de la Información	12
1.3.1.4 Seguridad de la Información	12
1.3.1.5 Influencia de una buena Gestión de la Información en el éxito	13
1.3.2 Descripción actual de la Empresa PDVSA	15
1.3.3 Situación problemática.....	17
1.4 Análisis de otras soluciones existentes.....	21
1.4.1 En PDVSA.....	21
1.4.1.1 Sistema de Información de Manufactura (SIM)	21
1.4.1.2 Sistema Integrado de Movimiento de Petróleo (SIMP).....	22
1.4.2 En el mundo	23
1.4.2.1 Sistema de Gestión para Electromedicina (SIGEM).....	23

1.5	Solución propuesta.....	24
1.6	Conclusiones.....	26
CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR		27
2.1	Introducción.....	27
2.2	Sistema	28
2.2.1	Sistema Informático.....	28
2.2.2	Aplicación Informática	28
2.2.2.1	Aplicación de Escritorio	28
2.2.2.2	Aplicación Web	29
2.3	Base de Datos.....	31
2.4	Servidor.....	33
2.4.1	Servidor Web	33
2.5	Software	33
2.5.1	Software Propietario.....	33
2.5.2	Software Libre	34
2.6	Licencias de Software Libre	35
2.6.1	Licencia GPL.....	35
2.6.2	Licencia BSD.....	35
2.6.3	Licencia LGPL.....	36
2.7	Sistema Operativo.....	36
2.7.1	Sistema Operativo Windows	36
2.7.2	Sistema Operativo Linux	36
2.8	Arquitectura.....	37
2.8.1	Arquitectura Software.....	37

2.8.1.1	Arquitectura Cliente/Servidor	38
2.9	Patrón.....	39
2.9.1	Patrón Arquitectura Software	39
2.9.1.1	Patrón Arquitectura Software Modelo-Vista-Controlado.....	39
2.9.2	Patrón de Diseño.....	41
2.9.2.1	Experto	41
2.9.2.2	Creador	41
2.9.2.3	Bajo Acoplamiento	42
2.9.2.4	Alta Cohesión	42
2.9.2.5	Controlador	42
2.10	Lenguaje de Modelado UML	42
2.11	Programación	45
2.12	Lenguaje de Programación	45
2.12.1	Lenguaje de Programación HTML.....	46
2.12.2	Lenguaje de Programación JavaScript.....	47
2.12.3	Lenguaje de Programación PHP	47
2.13	Metodología	48
2.13.1	Metodología de Desarrollo de Software	49
2.13.1.1	Metodología de Desarrollo de Software RUP.....	49
2.14	Framework	52
2.15	Herramienta de Desarrollo de Software	53
2.15.1	Sistema de Gestión de Bases de Datos.....	53
2.15.1.1	Sistema de Gestión de Bases de Datos Oracle	54
2.15.1.2	Sistema de Gestión de Bases de Datos PostgreSQL	55

2.15.2	Herramientas para el Modelado de Software	56
2.15.2.1	Visual Paradigm como Herramienta de Modelado	56
2.15.3	Herramienta de Programación	56
2.15.3.1	Eclipse como Herramienta de Programación	57
2.16	Conclusiones.....	57
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA		59
3.1	Introducción.....	59
3.2	Modelo de Casos de Uso del Negocio	59
3.2.1	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	59
3.2.1.1	Actores del Negocio	60
3.2.1.2	Casos de Uso del Negocio.....	61
3.2.1.2.1	Módulo de Gestión	61
3.2.1.2.2	Módulo de Reporte.....	63
3.2.2	Diagrama de Actividades	64
3.2.2.1	Módulo de Gestión	65
3.2.2.2	Módulo de Reporte.....	66
3.2.2.3	Trabajadores	67
3.3	Requerimientos Funcionales.....	68
3.3.1	Módulo de Gestión	68
3.3.2	Módulo de Reporte.....	70
3.4	Requerimientos no Funcionales.....	71
3.4.1	Rendimiento	71
3.4.2	Confiabledad	71
3.4.3	Restricciones de Diseño.....	71

3.4.4	Interfaz de Usuario	71
3.4.5	Seguridad.....	71
3.5	Modelo de Casos de Uso del Sistema	72
3.5.1	Actores del Sistema	72
3.5.2	Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	73
3.5.2.1	Módulo de Gestión	73
3.5.2.1.1	Casos de Uso del Sistema	73
3.5.2.2	Módulo de Reporte.....	75
3.5.2.2.1	Casos de Uso del Sistema	76
3.6	Conclusiones.....	78
CAPÍTULO 4: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA		80
4.1	Introducción.....	80
4.2	Modelo de Diseño	80
4.2.1	Diagrama de Clases.....	81
4.2.1.1	Módulo de Gestión	81
4.2.1.2	Módulo de Reporte.....	83
4.3	Mecanismos de Diseño	83
4.3.1	Estándares de Codificación.....	83
4.4	Modelo de Datos	84
4.5	Modelo de Despliegue.....	86
4.6	Modelo de Implementación	87
4.6.1	Módulo de Gestión	88
4.6.2	Módulo de Reporte.....	89
4.7	Conclusiones.....	89

CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXOS	101
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	101
Anexo 3.1	101
Anexo 3.2	102
Anexo 3.3	103
Anexo 3.4	105
Anexo 3.5	106
Anexo 3.6	108
Anexo 3.7	113
Anexo 3.8	119
Anexo 3.9	124
Anexo 3.10	126
Anexo 3.11	128
Anexo 3.12	129
Anexo 3.13	131
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	133

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, incluso desde tiempos en los que no existía la electricidad, el hombre siempre ha querido simplificar su modo de vida, por esta razón, ha dedicado gran parte de la misma a desarrollar teorías matemáticas para construir máquinas que simplifiquen las tareas del día a día.

De esta forma comienzan a crear las computadoras las cuales son utilizadas entre otras funcionalidades para el procesamiento de datos mediante sistemas de información integrados que definen las relaciones entre los medios, los datos y la información necesaria para la toma de decisiones.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), son actualmente elementos fundamentales para la superación y desarrollo de empresas nacionales y transnacionales y con ello el desarrollo de su país. Estas empresas y países desarrollados basan su crecimiento en la aplicación y la programación estratégica de las herramientas computacionales y han definido políticas que los inducirán a su permanencia en el dinamismo mundial de los próximos años. Esto quiere decir que los objetivos (o deseos) de avance y triunfo de estas empresas giran alrededor del tratamiento automático de la información por medio de ordenadores con lo cual se logra proporcionar la información necesaria de una manera más rápida y segura a fin de tomar decisiones.

Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA) es una de estas grandes empresas estatales perteneciente a la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental; con el fin de motorizar el desarrollo armónico del país, afianzar el uso soberano de los recursos, potenciar el desarrollo endógeno y propiciar una existencia digna y provechosa para el pueblo venezolano, propietario de la riqueza del subsuelo nacional y único dueño de esta empresa operadora.

Esta corporación posee programas de computación que manejan los procesos medulares, habilitadores y administrativos, posee datos referentes a estos procesos industriales y administrativos, equipos en los que recibe la información que se ubica en grandes Bases de Datos y en las redes electrónicas que permiten el flujo de información entre las distintas áreas. El funcionamiento de PDVSA depende casi por completo de sistemas automatizados y relacionados entre sí.

Como parte de los procesos que se llevan a cabo en las Refinerías de PDVSA, se genera un conjunto de información, a partir de la cual se obtienen indicadores tanto

operacionales como financieros. Éstos son manejados a distintos niveles dentro de la empresa además de que se cuenta con un gran número de empleados para la toma de decisiones.

Estos procesos y sistemas no están exentos de riesgos como son: robo de información confidencial, fraudes financieros, modificación de archivos, denegación de servicios, destrucción de sistemas informáticos, sabotajes corporativos, pueden ser víctimas de ataques que pongan en peligro su funcionamiento y con ello provocar descalabros económicos y sociales tanto en una empresa como en toda una nación.

Como reacción al proceso de cambios impulsados por la revolución bolivariana la nómina mayor y ejecutiva de PDVSA en conjunto con grandes poderes empresariales, políticos, nacionales e internacionales, promueven un golpe de estado que es derrotado por el poder constitucional. Posteriormente, intentan otro golpe de estado basado en la paralización de PDVSA resultando así el primer paro petrolero que ocurrió en Venezuela. Sus sistemas de automatización, informática y telecomunicaciones fueron paralizados, alterados, abandonados, destruidos con el fin de colapsar la cadena de valor ocasionando pérdidas millonarias al país además de los grandes conflictos sociales derivados de la escasez de combustible como falta de apoyo para la distribución de alimentos y retardo en la atención hospitalaria. Esto fue el inicio del proceso de calentamiento para llegar al paro petrolero ocurrido en Diciembre de 2002.

Gran parte de la Gestión de la Información de Refinación se comenzó a realizar de forma semiautomática, utilizándose diferentes herramientas ofimáticas como son: Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, además de documentos en Pdf, dando lugar a la intervención directa del hombre en el manejo y gestión de todo un gran cúmulo de información. Esta situación ha provocado que la información existente contenga errores y con ello inconsistencia e inseguridad en la toma de decisiones, ha ocasionado que los tiempos de respuestas a las demandas de información sean elevados.

Por otro lado, las soluciones informáticas utilizadas en la actualidad para el proceso de Gestión y Reporte de los Indicadores de Refinación, están desarrolladas con herramientas propietarias y no abarcan toda la gama de información, ni los instrumentos necesarios para el Control de los Procesos de Refinación, además de que no cumplen con todos los requerimientos ni presentan todas las funcionalidades requeridas por PDVSA.

Como resultado de la situación antes expuesta, *el problema científico* a resolver por esta investigación lo constituye: **La inexistencia de la automatización de los**

procesos de Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación que permitan de forma eficiente la gestión de los mismos, acorde con las políticas de migración a Software Libre asumidas por dicha empresa. Con la finalidad de darle solución al problema en cuestión se ha trazado como **objetivo general: Desarrollar bajo el concepto de Software Libre los Módulos que permitan automatizar el Proceso de Gestión y la Emisión de Reportes de la Información de los Indicadores de Refinación en las refinerías de PDVSA.**

El desarrollo de estos módulos permitirá de forma eficiente automatizar los procesos de Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación, reducir costos, proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones y lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

En función de lo antes mencionado se tiene como **objeto de estudio: El Proceso de Gestión y Emisión de Reportes de la Información de los Indicadores de Refinación en las refinerías de PDVSA** en el cual se encuentra enmarcado el **campo de acción: La Automatización de la Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación.**

Para lograr una buena Gestión y Emisión de Reportes de la Información de los Indicadores de Refinación, esta investigación tiene como **idea a defender: El desarrollo de un Sistema Informático en Software Libre que presente los Módulos de Gestión y Reporte permitirá la automatización de los procesos de Gestión y Reporte de la Información en PDVSA.**

Para lograr lo planteado en el objetivo general y para desarrollar cabalmente la idea a defender, se han definido un conjunto de tareas entre las que se encuentran:

- 1- **Analizar todo el proceso de Gestión y Reporte de Indicadores en las refinerías de PDVSA.** Con esta tarea se logra conocer el desarrollo actual y los procedimientos mediante los cuales se gestiona y se realizan reportes.
- 2- **Caracterizar Aplicaciones Web, Procesos de Gestión y Reporte y Sistemas de Gestión y Reporte.** Con esta tarea se logra conocer a fondo cómo desarrollar una Aplicación Web eficiente, fiable, segura y con calidad. Se logran conocer otros sistemas que cumplen de forma eficiente la gestión y reporte de datos. Por otro lado, se obtiene toda la información relacionada con los procesos de gestión y reporte que de una forma u otra se han estudiado.

- 3- **Valorar las tendencias y tecnologías actuales para llevar a cabo esta solución con eficiencia.** Con esta tarea se logran obtener las herramientas actuales con las que se lograrían desarrollar los módulos.
- 4- **Desarrollar el análisis y diseño utilizando la metodología y el lenguaje de modelado que halla sido escogido durante el estudio de las mismas.** Con esta tarea se logra desarrollar el modelado de los módulos con el fin de detectar y evitar cualquier tipo de error que se pueda producir mientras se construye.
- 5- **Desarrollar los Módulos de Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación que le den solución al problema presentado.** Esta tarea se logra a partir de las tareas anteriores y es con el fin de obtener el producto deseado que le daría solución al problema presentado.

Para lograr el cumplimiento de las tareas antes planteadas se hizo necesario utilizar determinados métodos científicos. Entre estos métodos, se emplearon los **Métodos Empíricos** que permiten la observación y el análisis inicial de la información, de estos métodos se utilizó la técnica de: **“Entrevistas”** para lograr toda la información necesaria sobre el Proceso de Gestión y Reporte de Indicadores que se lleva a cabo en PDVSA. Además se utilizaron los **Métodos Teóricos** que son los que permiten conocer las relaciones que fluyen alrededor del objeto de estudio. Entre estos se empleó: **“El Histórico Lógico”** con el objetivo de averiguar y verificar la existencia de algún sistema que se encargue de los procesos antes mencionados y entender cómo se realizan dichos procesos, comprender y dominar todo el entorno que rodea a dicha empresa y que interviene en el manejo de información, se empleó además **“El Análisis y Síntesis”** para poder comprender con toda certeza las partes fundamentales del negocio y hacer un mejor estudio del mismo; también para poder plantear, describir y resumir el proceso que se desarrollará y por último se utilizó **“La Modelación”**, con el objetivo de crear abstracciones que expliquen la realidad. El modelo como sustituto del objeto de investigación es semejante a él, existiendo una correspondencia objetiva entre el modelo y el objeto, siendo el investigador quien elabora dicho modelo. El modelo es el eslabón entre el sujeto y el objeto intermedio.

En el **Capítulo 1: Fundamentación Teórica** se lleva a cabo una descripción minuciosa del problema a solucionar, se declara el objetivo a lograr y se exponen los elementos teórico - conceptuales asociados al objeto de estudio y al dominio del problema.

En el **Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías Actuales a Desarrollar** se exponen elementos sobre el continuo y rápido desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación manifestando las numerosas posibilidades para la utilización de las

mismas como instrumento que contribuya de manera efectiva en el desarrollo de sistemas informáticos. Como resultado se describen las tendencias y tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema que le dará solución al problema presentado.

En el **Capítulo 3: Presentación de la Solución Propuesta** se expresa mediante modelos todos los procesos del negocio que se desarrollan en PDVSA y se resaltan aquellos que serán automatizados, entre estos, los que permiten la gestión y el reporte de datos. Se precisan los requerimientos que debe cumplir el sistema y se modelan todos los elementos por los que estará compuesto.

En el **Capítulo 4: Construcción de la Solución Propuesta** se profundiza en los casos de uso detallando la vista interna del sistema y se describe cómo implementar el sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En este capítulo se realizará una descripción muy detallada del objeto de estudio que permitirá esclarecer cómo es que se llevan a cabo los Procesos de Gestión y Reporte de datos de los Indicadores de Refinación en PDVSA además de la influencia y carácter determinante que tienen en el éxito de la misma. Así también se esclarecerán algunos términos y conceptos que son muy importantes y fundamentales para entender con claridad todo lo referente al mismo y al dominio del problema.

Se definirá puntualmente cuál es el entorno donde coexiste el negocio, cómo es el ambiente en el que se desarrolla, para una vez terminado de analizar el mismo, poder argumentar con firmeza por qué es importante y necesario desarrollar los módulos del sistema SACGIR antes mencionados. No podría faltar en el mismo, la ampliación de la situación problemática una vez detallada en la introducción del presente trabajo, un análisis de los sistemas que actualmente se encuentran y la presentación de posibles soluciones que brinden solución al problema científico en cuestión.

1.2 Conceptos asociados a la Empresa PDVSA

1.2.1 Petróleo (Crudo)

El petróleo es un líquido oleaginoso, inflamable, cuyo color varía de incoloro a negro, y consiste en una mezcla completa de hidrocarburos con pequeñas cantidades de otros compuestos.

En las industrias petroleras, la palabra "Crudo" se refiere al petróleo en su forma natural no refinado, tal como sale de la tierra. Este petróleo crudo es una mezcla de gran variedad de aceites minerales, llamados "hidrocarburos", pues sus moléculas están formadas por hidrógeno y carbono, excepto cuando hay contaminación de azufre y otras impurezas indeseables.

Hay diferentes tipos de Crudos que están dados a una serie mínima de propiedades que determinan la calidad del mismo. Estas propiedades son: La densidad, el contenido de azufre y los intervalos de destilación (Contenido de agua y sedimento. Puntos de fluidez.).

El conocimiento de estas propiedades permite una diferenciación entre los crudos en términos de ligero, mediano o pesado según el valor de API, rendimientos en

destilación mediante su curva TBP y el contenido en azufre que permite una primera valoración de sus dificultades de procesamiento.

En el petróleo natural, además de los hidrocarburos existen otros compuestos, estos son: Nitrógeno, azufre, oxígeno, colessterina, productos derivados de la clorofila y de las heminas (porfirinas) y, como elementos, trazas, vanadio, níquel, cobalto y molibdeno.

1.2.2 Hidrocarburo

Como se ha mencionado anteriormente, los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados por átomos de carbono e hidrógeno y a menudo usados por las industrias petroleras (1). El petróleo es una mezcla de estos hidrocarburos muy variados, esta variedad de hidrocarburos forman una serie como son: Los hidrocarburos sólidos que van desde el asfalto grueso y pesado, o cera sólida a temperaturas ordinarias (Disueltos en los hidrocarburos líquidos, los únicos que impregnan las rocas superficiales, cuando los demás, mucho más volátiles, se disipan en la atmósfera) hasta los aceites muy volátiles, tales como los que se encuentran en la gasolina, los hidrocarburos gaseosos almacenados en el subsuelo a presiones suficientemente altas, especialmente el metano, acetileno, y butano, así como el gas propano encerrado en bombonas de gas doméstico, y los hidrocarburos líquidos que forman la parte principal dado a que todos estos hidrocarburos se encuentran generalmente presentes al principio en forma de petróleo crudo líquido.

Estos hidrocarburos son una fuente de energía y materia prima para el transporte aéreo, acuático y terrestre, generación de electricidad, para las industrias químicas, farmacéuticas, militares y alimentarias, para la manufactura de plásticos y materiales diversos, incluyendo sus primeros y fundamentales usos de salud, de impermeabilización e iluminación.

1.2.3 Proceso de Refinación

Aunque el crudo es solamente una simple mezcla de tal variedad de hidrocarburos, estos componentes no se separan por sí solos, sino que hay que separarlos por medio de calor gradual, que hace evaporar primero los hidrocarburos livianos y luego, los más pesados; asimismo se puede calentar el crudo hasta convertirlo en gas y luego enfriarlo progresivamente, en cuyo caso los hidrocarburos pesados serán los primeros en convertirse en líquidos, luego los menos pesados, y así sucesivamente. Este último principio es la base principal en la refinación.

La refinación es un conjunto de procesos que convierten el crudo en una serie de productos terminados mediante procesos de separación y/o transformación. La refinación es el proceso que se encarga de la transformación de los hidrocarburos en productos derivados.

El petróleo crudo carece de utilidad comercial, pero se pueden separar de él una serie de productos útiles por destilación (Herramienta básica de refinado), es decir, es posible obtener productos con características precisas y utilizar de la manera más rentable posible las diversas fracciones presentes en el petróleo, pero para ello es necesario efectuar una serie de operaciones de tratamiento y transformación que, en conjunto, constituyen el proceso de refino o refinación de petróleos crudos. Uno de estos productos es el Gas Licuado de Petróleo (GLP).



Figura 1.1: Procesos de Refino.

1. Separar fracciones de hidrocarburos según rangos de ebullición (cortes), fracciones que posteriormente son la base de la industria petroquímica.
2. Purificar mediante la eliminación de agua, sal, azufre y ciertos hidrocarburos.
3. Convertir productos pesados a ligeros.
4. Mezclar productos para obtener especificaciones.

De esta manera, los componentes del petróleo, mediante los Procesos de Refino, proporcionan un amplio abanico de compuestos utilizados como:

1. Materias primas en la industria química.
2. Materias primas en la industria textil y de plásticos (nylon, telas impermeables, etc.).

3. Combustibles industriales y domésticos.
4. Combustibles de automoción (gasolina).
5. Combustibles en centrales eléctricas para producir electricidad.

Del petróleo se obtienen muchos productos, desde gases y líquidos sumamente volátiles como la gasolina, hasta fluidos muy espesos como el asfalto y aun sólidos como la parafina o ceras. De forma general, en la **Figura 1.2**, se muestran los derivados básicos del petróleo así como las grandes aplicaciones que estos tienen.

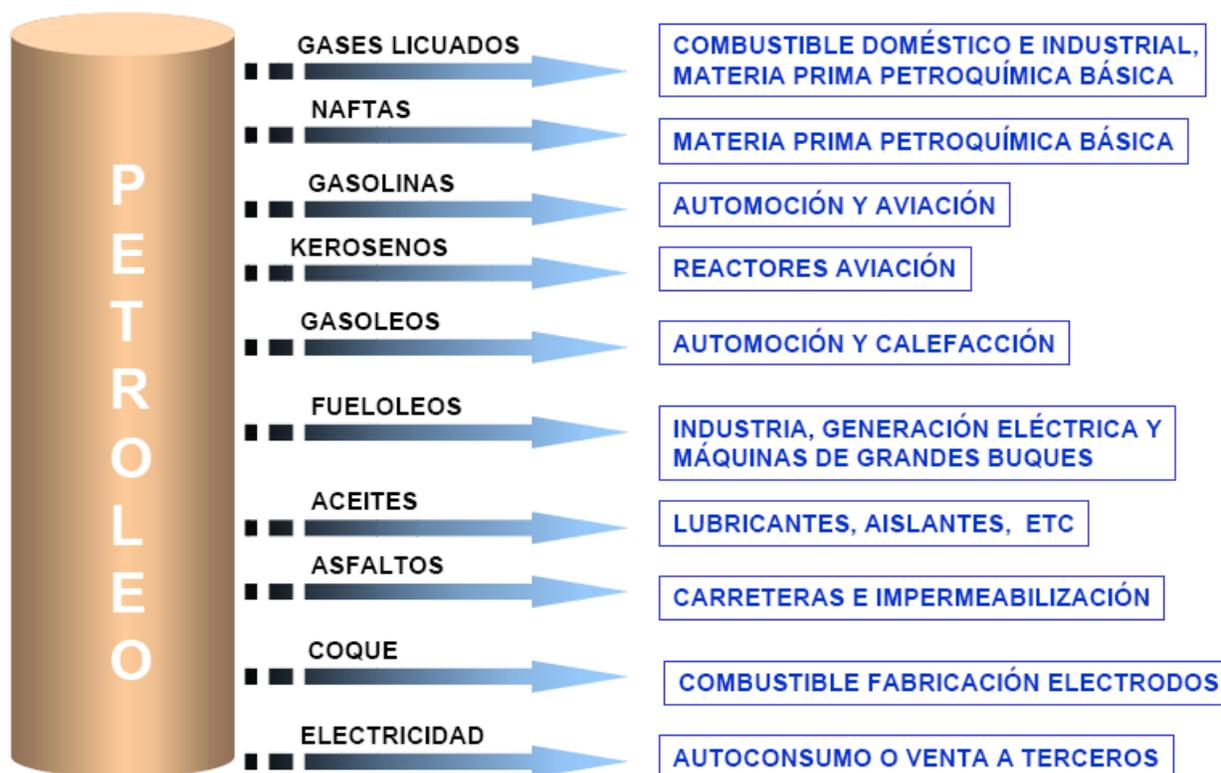


Figura 1.2: Productos obtenidos mediante los Procesos de Refino y sus utilidades.

Además de esos productos básicos elaborados en instalaciones propias, la industria suministra materias primas a plantas petroquímicas y empresas manufactureras para producir caucho sintético, fibras sintéticas, fertilizantes, explosivos, insecticidas, medicinas, artículos de tocador y miles de otros productos.

1.2.4 Indicador

Como se ha hecho mención, el sistema que se va a elaborar va a gestionar indicadores de refinación. Un indicador es toda magnitud, estadística, expresada en cifras absolutas o relativas obtenida mediante la agregación de datos primarios o mediante operaciones matemáticas sobre las observaciones primarias que permite conocer, describir o evaluar las características de una situación dada.

Los indicadores son útiles para poder medir con claridad los resultados obtenidos en procesos o acciones específicos, con el fin de lograr el diagnóstico de una situación, comparar las características de una población o para evaluar las variaciones de un evento.

Permite identificar las diferencias existentes entre los resultados planeados y obtenidos como base para la toma de decisiones, fijar el rumbo y alinear los esfuerzos hacia la consecución de las metas establecidas con el fin de lograr el mejoramiento continuo de los servicios.

1.3 Objeto de estudio

1.3.1 Descripción general

Esta investigación se centra en el **objeto de estudio: El Proceso de Gestión y Emisión de Reportes de la Información de los Indicadores de Refinación** y para lograr comprender con claridad todo lo relacionado con el mismo, se ha desglosado en tres aspectos fundamentales: Información, Gestión de la Información y Emisión de la Información.

1.3.1.1 Información

La información es agregación de datos que tiene un significado específico más allá de cada uno de éstos. Un ejemplo: 2, 0, 0 y 1 son datos; 2001 es una información. La información ha sido siempre un recurso muy valioso, revalorizado hoy más aún por el desarrollo y la expansión de las TIC (2). Es la expresión material del conocimiento con fines de uso.

Consiste en la simple recopilación de datos. Conjunto o totalidad de ciertos datos y hechos conocidos que se obtienen como resultado del análisis, síntesis y evaluación de otros datos.

Es la materia prima para la toma de decisiones, es el ingrediente imprescindible para lograr mejorar las prestaciones de servicios, así como la planificación de las principales actividades económicas dentro de la empresa.

Es importante resaltar que para que la información sea valiosa, tiene que ser accesible, íntegra y confiable. En otras palabras, debe estar disponible y su obtención debe ser relativamente fácil y rápida, debe tener calidad y las vías por las que se obtiene deben ser seguras, confiables, además de que solo puede ser modificada, transformada por las personas, equipos o entidades que tengan ese permiso, no por extraños, es decir, que estén autorizados a realizar dicha acción. Esta llega a ser el determinante más importante para cualquier empresa u organización.

1.3.1.2 Gestión de la Información

La Gestión de Información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de las organizaciones. Es el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización. Su utilidad está dada en función de su aporte a los procesos de toma de decisiones, creación de productos y solución de problemas, entre otros aspectos (3).

Es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta (4).

Ciertas organizaciones, incluso actualmente, son incapaces de comprender que la información es un recurso, un valor o un activo igual que cualquier otro y que como recurso tiene características que lo hacen similar o diferente a los demás, o sea, que se adquiere a un costo, posee valores, requiere del control de sus costos, tiene un ciclo de vida y puede procesarse.

Solo aquellas organizaciones que gestionen de forma correcta y organizada la información que circula por su interior lograrán tener éxito. No es tarea fácil lograr una buena gestión de la información, es decir, un problema evidente que enfrentan las distintas organizaciones es que no siempre resulta sencillo controlar todo el flujo de información que se genera en la misma.

1.3.1.3 Emisión de la Información

Emisión de la Información es la acción de transmitir, manifestar, poner en público, dar a conocer algo que se desea. En este caso se trata de la disponibilidad de la información cuando sea necesario y por los medios adecuados.

Una correcta emisión de la información lleva consigo la seguridad de la misma, es decir, esta tiene como objetivo devolver y facilitar la obtención de la información pero en perfecto estado, con exactitud, precisión y validez, de lo contrario, este proceso no tendría valor alguno debido a que lo obtenido carecería de valor. Una correcta emisión de la información proporciona a los usuarios información eficaz, oportuna, precisa y confiable. Por tanto, es de suma importancia mantener la seguridad e integridad de la información contra su revelación, su alteración o destrucción no autorizada, para ello hay que garantizar que solo los usuarios autorizados puedan hacer uso de la misma de acuerdo a sus privilegios y derechos.

La emisión de la información que ocurre de forma eficiente es aquella que presenta una variedad en forma de presentación de la información, en la que el tiempo de respuesta, de envío es la mínima, es aquella que presenta la información con total exactitud, fiabilidad y seguridad. La entrega adecuada de la información depende de varios factores, estos son: Capacidades de Hardware, Software y Capacidad de la organización para poder manipular la información.

1.3.1.4 Seguridad de la Información

La información puede ser Pública o Confidencial. La Pública puede ser conocida por cualquiera, a diferencias de esta última que solo puedes ser accedida por sus dueños. De forma general, la información debe ser protegida porque son muchos los interesados en hacer daño y que quieren destruirla; mucho más la que es de carácter confidencial, esta ha de gozar de una protección especial, tendente a evitar su filtración, divulgación o difusión a terceros, debido a que estas son acciones que solo pueden causar graves perjuicios.

La información que cada quien tiene en su computadora es muy importante. No hay ninguna diferencia en la utilidad que ésta pueda o no tener, sino que es propia. Por este simple y sencillo hecho es muy importante estar siempre prevenidos por cualquier inconveniente que pudiese suceder. Es necesario que la información se mantenga íntegra, sin alteraciones y modificaciones producidas por personas no autorizadas, debido a que si esto ocurre, deja de tener valor, deja de ser importante.

Son muchas las formas que se tienen para obstaculizar las malas acciones que se intentan a diario en contra de la información:

- ➔ **Limitar el acceso a la información confidencial:** Permitir el acceso a dicha información sólo al personal que por razón de su cargo o funciones es necesario que acceda a dicha información, no permitiendo tal acceso al resto del personal.
- ➔ **Establecer medidas técnicas que permitan la visualización o tratamiento de información confidencial:** Uso de contraseñas para el acceso a los documentos, criptografía, etc.
- ➔ **Realizar de copias de seguridad:** Evitar la pérdida de información confidencial o sensible en caso de catástrofe, guardando una copia fuera de las instalaciones principales de la empresa.

1.3.1.5 Influencia de una buena Gestión de la Información en el éxito

Una vez detallado el objeto de estudio cabe decir que el gran valor e importancia que tiene está dado por su aporte a los procesos de toma de decisiones y solución de problemas además de que da soporte y fundamento a los objetivos de la organización abriendo camino al éxito.

La información es un recurso vital para toda organización, y el buen manejo de esta puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso. El contar con un sistema de gestión ayudará de sobre manera a convertir los datos en información muy valiosa para la toma de decisiones.

Dentro de cualquier organización, la información fluye día a día, y cada actividad genera más, que puede apoyar las distintas tareas que se llevan a cabo para su buen funcionamiento. En todos los departamentos de todas las organizaciones se generan datos que tienen que ser convertidos en información, de lo contrario, se estaría perdiendo un potencial enorme, cada departamento verá e interpretará los mismos datos en diferente tipo de información, es aquí donde una BD realmente es importante.

Los datos históricos de una empresa pueden marcar el camino a seguir para las tareas que se lleven a cabo dentro de la misma, estos datos no son sino información almacenada y procesada para su interpretación y para ser tomada en cuenta como una guía a seguir de lo que se debe hacer y lo que no se debe hacer según experiencias de la misma empresa. Cualquier empresa que no registre sus actividades, constantemente

se verá en los mismos errores una y otra vez hasta que se percate de cuál es el error y lo documente para su utilización en un futuro.

El manejo de la información es fundamental para cualquier empresa, con ello puede lograr un alto nivel competitivo dentro del mercado y obtener mayores niveles de capacidad de desarrollo. El manejo de información permite identificar cuáles son las fortalezas con las que se cuenta y cuáles son las debilidades, con esto se puede tener una planificación más alcanzable y factible, se puede identificar donde se tiene que trabajar más y que parte de la empresa necesita mayor atención. Esto ayudará a tener un control más amplio sobre el funcionamiento de todas las actividades de la organización.

El objetivo básico de la información es la de apoyar a la toma de decisiones y así tener bases sustentables para poder decidir qué es lo que se va a hacer y qué rumbo tomar para lograr los objetivos que se planificaron; contar con un mayor número de armas para afrontar el camino que decidirá el futuro de la organización.

Cualquier empresa debe poner una atención sumamente especial en la información que genera cada día, la adecuada interpretación echará los cimientos necesarios para consolidarse como una empresa de éxito en el mercado que se tenga y se obtendrá una mayor oportunidad de crecimiento y expansión de mercado.

Una institución, una empresa de información es una organización del conocimiento, que mediante un conjunto de procesos, gestiona las capacidades, provee a los equipos de trabajo con recursos para la solución de los problemas de forma eficiente y obtención de la calidad en el menor tiempo posible, con el objetivo final de obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y de aumentar las ganancias. En este sentido, el profesor Gilberto Sotolongo expresa que: "La Gestión de la Información se ocupa de los resultados finales, no sólo de citas y localizaciones" (5).

Se pretende lograr que PDVSA sea una empresa que tenga éxitos, que presente las características mencionadas anteriormente, una empresa de información, que esté bien organizada, que tenga buena planificación de su trabajo, que se trace metas y objetivos dentro de lo posible pero necesarios, que tenga una buena administración y toma de decisiones. Todo esto solo puede lograrse con una buena Gestión y Emisión de la Información.

1.3.2 Descripción actual de la Empresa PDVSA

Venezuela es el octavo país en reservas de gas, con 151 479 billones de pies cúbicos, el quinto exportador mundial de hidrocarburos y el tercer suplidor de hidrocarburos de EE.UU (6).

El escritor Úslar Pietri expresó: “Urge aprovechar la riqueza transitoria de la actual economía destructiva para crear las bases sanas, amplias y coordinadas de esa futura economía progresiva que será nuestra verdadera acta de independencia. Es menester sacar la mayor renta de las minas para invertirla totalmente en ayudas, facilidades y estímulos a la agricultura, la cría y las industrias nacionales. Que en lugar de ser el petróleo una maldición que haya de convertirnos en un pueblo parásito e inútil, sea la afortunada coyuntura que permita con su súbita riqueza acelerar y fortificar la evolución productora del pueblo venezolano en condiciones excepcionales.” (7)

Este planteamiento de Úslar Pietri sirvió de inspiración para bautizar el conjunto de planes y proyectos de desarrollo de la industria petrolera nacional de Venezuela, denominado: “*Plan Siembra Petrolera 2005-2030*”. La política petrolera del Gobierno Bolivariano, liderado por el Presidente Hugo Chávez, da vida a este pensamiento que por muchos años no dejó de ser letra muerta para Venezuela.

Al completarse el proyecto de cuantificación y certificación de las reservas de la Faja Petrolífera del Orinoco, previsto en el “Plan Siembra Petrolera”, se validará la existencia en Venezuela de las mayores reservas de petróleo del planeta, con 80 582 millones de barriles en crudos convencionales y 236 mil millones de barriles en crudos pesados y extra pesados (6).

PDVSA es una empresa estatal perteneciente a la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental.

Antes de ocurrir el Paro Petrolero, un 40% de las acciones de PDVSA pertenecían a INTESA, pero dado a que esta fue la mayor protagonista de las acciones ocurridas contra PDVSA además de negarse a colaborar en la reactivación de la petrolera venezolana, se decide romper el contrato que se tiene con la misma, por lo que el 13 de enero del 2003 lograron por Fuerza Mayor disolver INTESA, obtener de esta forma todas las acciones y con ello pudieron independizarse. Así fue como pudieron poseer los sistemas y servicios además de las claves, posibilitando la restauración de PDVSA.

Nacida luego del triunfo sobre el Sabotaje Petrolero, la nueva PDVSA, por mandato de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la totalidad de las acciones de dicha empresa pertenecen al Estado Venezolano, en razón de la estrategia nacional y la soberanía económica y política, ejercida por el pueblo venezolano, auténtico dueño del petróleo.

En ese sentido, PDVSA está subordinada al Estado Venezolano y por lo tanto actúa bajo los lineamientos trazados en los Planes de Desarrollo Nacional y de acuerdo a las políticas, directrices, planes y estrategias para el sector de los hidrocarburos, dictadas por el Ministerio de Energía y Petróleo. Esto permitirá una conexión estrecha con las líneas maestras del actual proyecto nacional del país, bajo el papel rector del Ministerio de Energía y Petróleo.

PDVSA realiza sus operaciones de procesamiento del crudo a través de 25 refinerías: 6 complejos en Venezuela, y 19 en el resto del mundo. Por ello, necesita tener y mantener un sistema completamente informatizado, computarizado, automatizado además de que maneja un gran número de datos, informaciones, procesos complejos y por ende es difícil mantener la integridad, seguridad y obtención de los mismos.

Durante el primer semestre de 2005 la producción de PDVSA fue como promedio de 3 200 000 barriles diarios. Esta empresa es la tercera en el proceso de refinación en el mundo, con una capacidad de procesamiento de petróleo de 3.3 millones de barriles por día. Se encuentra en la tercera casilla en el ranking de las 50 empresas petroleras del mundo, de acuerdo con un análisis realizado por la publicación especializada Petroleum Intelligence Weekly (8) y presenta una matrícula de más de 33 mil trabajadores (6).

Hay tres aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta para una adecuada Gestión y Emisión de la Información referente a todos los procesos de una determinada institución, estos son: Las capacidades que la misma presenta para manipular la información, capacidades de hardware y de software. Haciendo referencia al último aspecto, se puede determinar que el buen uso de las TIC hace que este tenga un amplio desarrollo y que juegue un papel fundamental en el triunfo y gloria de dicha institución.

Existen sistemas informáticos que se encargan de mantener y facilitar todo el proceso de mantenimiento e intercambio de información, estos son: El Sistema de Información de Movimiento de Producto (SIMP) y el Sistema Integrado de Indicadores de Manufactura (SIM). EL SIMP se encuentra en cada refinería, es quien lleva la

contabilidad de lo que se encuentra en los tanques, la cantidad que llega a los puertos, tiene en cuenta lo que entra en una planta, lo que sale, cuanto se desplaza por las tuberías, de forma tal, que se puede saber en cada momento que es realmente lo que hay en cada parte. El SIM se encuentra en la corporación, este mediante una interfaz que tiene con el SIMP, saca esa información que hay diaria y hace un consolidado mensual mediante fórmulas dando como resultado todo lo que salió y todo lo que entró. Toda esta información se utiliza a nivel corporativo para poder hallar el balance, la gestión, control y reporte.

Dado al paro petrolero y a los hechos ocurridos, las refinerías PDVSA sufrieron grandes daños, es decir, estos sistemas se desconfiguraron, se dejaron de actualizar, además de que dejaron de estar conectados producto a que la red fue quebrada dando como resultado que dichos sistemas sean ineficientes. En la actualidad, producto a que estos sistemas no cumplen con todos los requerimientos del negocio (sólo en la refinería CRP de Paraguaná se encuentra actualizada la BD del SIMP), se hace necesario actualizar dichas refinerías manualmente, poco a poco (todo está en papeles y sólo se ha logrado actualizar hasta el 2005).

Vale decir que PDVSA necesita urgentemente un Sistema Informático con los módulos de Gestión y Reporte de la Información de los Indicadores completamente eficientes debido a que está inmersa en una situación que solo le puede traer problemas, es decir, presenta riesgos en la administración provocando la toma de decisiones apresuradas, pérdidas inmensas de productos y con ello disminución de la economía y baja competitividad en el mercado.

1.3.3 Situación problemática

En abril de 2001 como reacción al proceso de cambios impulsados por la revolución bolivariana, la nómina mayor y ejecutiva de PDVSA en conjunto con grandes poderes empresariales, políticos, nacionales e internacionales, promueven un golpe de estado que posteriormente es derrotado por el poder constitucional. El 10 de Diciembre de ese mismo año, se intenta otro golpe de estado basado en la paralización de PDVSA resultando así el primer paro petrolero que ocurrió en Venezuela y la entrada a lo que fue el inicio del proceso de calentamiento para llegar al paro petrolero ocurrido en Diciembre de 2002. Destacar que todas estas acciones tenían un único objetivo: Desestabilizar la industria nacional y con ello derrocar al legítimo Gobierno Constitucional del Presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La principal protagonista de las acciones ocurridas que dieron lugar a dicho paro petrolero fue INTESA (Informática, Negocios y Tecnología S.A). Esta fue fundada en 1996 a raíz de una alianza entre PDVSA y una empresa de Estados Unidos, SAIC (Science Applications International Corporation) empresa relacionada con el control de las fuerzas energéticas mundiales. A INTESA le fueron entregados desde el inicio todos los sistemas de información, constituida por un 40% PDVSA y un 60% SAIC. Esta empresa poseía el control total de los equipos computarizados de PDVSA. Era la encargada del software, es decir, la encargada de actualizar, arreglar y realizar el software, era quien le daba mantenimiento al sistema, quien arreglaba los componentes computarizados.

INTESA colaboró con el secuestro del servidor y de las claves de acceso. Además, suministró los servicios de control de sistemas que permiten un manejo automatizado en válvulas y sistemas de llenado. "Su poder para sabotear era tan fuerte que incluso cambiaron el papel tapiz del computador de uno de los empleados leales a PDVSA, y colocaron una foto de manifestaciones." Además, manipularon los correos electrónicos por los cuales enviaron mensajes con informaciones falsas para causar conflictos internos y llegaron a manipular el sistema de nóminas (que hace los depósitos directamente en las cuentas bancarias de los empleados).

La nómina mayor de PDVSA junto a poderes empresariales, políticos, nacionales e internacionales, además de INTESA, realizaron una serie de acciones con el fin de obstaculizar y desestabilizar las operaciones que se realizan en PDVSA y con ello crear crisis en Venezuela. Para ello, lo primero que hicieron fue apagar el Centro de Operaciones Automatizados, lugar en el que se encontraba la administración de toda la información en cuanto a la producción, refinación y comercio, esto dio lugar a que la posibilidad de detectar contingencias en la planta se hiciera imposible y que la información sobre todos los procesos realizados en las refinerías sufrieran daños, es decir, desde ese momento, la información encontrada no era confiable además de que se dejó de actualizar. Desconfiguraron los sistemas operativos, tomaron por vía remota el control de todos los servidores y sistemas, desconfiguraron las redes perdiéndose todas las conexiones existentes entre los sistemas que permitían el manejo y permanencia de la información y posibilitando la caída de los servidores. Sabotearon y robaron las contraseñas imposibilitando la administración de los recursos por parte de los representantes y jefes, actualización de los servidores y mantenimiento de los sistemas. Con la inesperada caída de los servidores del sistema que permitía visualizar

la presión, flujo, nivel y temperatura de las plantas de producción de gas, el personal de las instalaciones no tenía noción del comportamiento operacional.

Durante ese tiempo la capacidad de producción de PDVSA cayó a 25 mil barriles diarios y el país registró daños de más de 14.000 millones de dólares por concepto de ventas no realizadas durante el sabotaje 2002-2003. La producción de gas solo fue hasta la mitad, se agotaron los inventarios de gasolina, se detuvieron las exportaciones de crudo, se paralizaron las actividades de los puertos, se paralizaron las actividades de refinación.

Finalmente, la acción valerosa del pueblo venezolano y la Fuerza Armada Nacional, que salieron en defensa de la principal industria del país; y la gran mayoría de los trabajadores que decidieron mantenerse firmes en sus puestos de trabajo, permitieron detener el sabotaje y progresivamente revertir los daños ocasionados a la industria, a la nación y a la población.

Una vez derrocado el tirano y haber tomado el control, se hicieron varios estudios preliminares efectuándose entre estos un análisis sobre los despachos de combustible de aviación (Jet A-1), sobre los despachos de gas licuado de petróleo, pesaje de productos negros, dosificación de productos recuperados, bombeo de productos combustibles a través del Poliducto, registro de calidad, toma de muestras para la detección de partículas en suspensión, análisis de toda la información existente sobre los procesos realizados y del estado actual de las herramientas y programas computacionales.

Dichos estudios realizados con respecto a los daños ocasionados por el Sabotaje Petrolero, arribaron a varios resultados totalmente desbastadores para PDVSA: La sala de control de Bajo Grande presentaba condiciones irregulares, es decir, falta de organización y clasificación de equipos, materiales y documentación, desvirtuando de esa manera la calidad organizacional de la empresa. Las consolas y los servidores de control de válvulas, bombas y demás dispositivos de campo se encontraban totalmente aislados de la realidad operacional puesto que todas las operaciones de apertura, control y cierre de los mencionados dispositivos debían ser abiertas y cerradas manualmente. Irregularidades que impedían el correcto funcionamiento del Sistema de Control: Oficinas cerradas, claves o contraseñas de acceso al sistema de control cambiadas. Cables intercambiados en equipos de comunicaciones, asignación errónea en archivos importantes de configuración tanto del sistema de control como el de comunicaciones. Forces vía software (obligando que todas las válvulas permanecieran

cerradas sin aceptar comandos desde el Sistema de Control). Incongruencia en la BD del Sistema de Control. Manuales técnicos desaparecidos. Computadoras portátiles (Laptop) desaparecidas, equipos de comunicación desconfigurados, entre otras.

Producto a que los saboteadores controlaban todos los sistemas por remoto, se decidió por parte de la dirección, desactivar físicamente la conexión a la red corporativa de Pdvsa pdv-net (red WAN) y aislar la red del Sistema de Control evitándose de esta forma saboteos remotos donde se tuviera acceso al dominio Sumandes en la red.

Los Sistemas existentes dejaron de funcionar, se desconfiguraron, gran parte de la Gestión de la Información de Refinación se comenzó a realizar de forma semiautomática, utilizándose diferentes herramientas ofimáticas como el uso del Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, además de documentos en Pdf. Los trabajadores tenían que introducir y registrar la información de forma manual, poco a poco, estando expuestos a largas horas de trabajo y cansancio, por lo que han sido inevitables los errores introducidos en el almacenamiento de los datos, dando como resultado que la información existente sea errónea, y ocasionando que los tiempos de respuestas a las demandas de información sean elevados.

Por otro lado, las soluciones informáticas, utilizadas en la actualidad en el proceso de Gestión y Reporte de los Indicadores de Refinación, están desarrolladas con herramientas propietarias y no abarcan toda la gama de información, ni los instrumentos necesarios para el Control de los Procesos de Refinación, además de que no cumplen con todos los requerimientos del negocio.

Como se ha demostrado anteriormente, una adecuada gestión de la información, en el contexto de una gerencia de la calidad, posibilita reducir los riesgos en la administración de la organización, como son la toma de decisiones apresuradas, tardías o inconsistentes, la entrada al mercado con productos no competitivos, entre otros, que ocasionan pérdidas y reducen su competitividad en el mercado. Obtener la información necesaria, con la calidad requerida, es una premisa indispensable para la supervivencia de las empresas, si se considera que las organizaciones acortan cada vez más sus ciclos estratégicos y que la toma de decisiones, así como los cambios son continuos. Es obvio que una eficiente Gestión de la Información, como parte de la aplicación de una política de Gestión de la Calidad, garantiza no sólo que las instituciones de información presten servicios eficientes, sino que la organización obtenga mayores ganancias y una mejor competitividad en el mercado.

Es por ello que sin lugar a dudas, PDVSA necesita un sistema que contenga los Módulos de Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación que cumplan con las políticas de Software Libre y capaces de cumplir con todos los requerimientos del negocio posibilitando un amplio desarrollo, fácil acceso y manejo de la información con lo cual se obtiene una reducción de riesgos y eficiencia en todos los procesos.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes

1.4.1 En PDVSA

1.4.1.1 Sistema de Información de Manufactura (SIM)

Es una aplicación empleada para controlar y apoyar la Gestión de Refinación y Financiera entre las diversas refinerías de PDVSA (9) (10).

Tiene como objetivo consolidar la información relevante para la gestión de las refinerías de PDVSA, apoyando la cadena de valor del Negocio Refinación, mediante el uso de una Base de Datos única que permite mantener la uniformidad, confiabilidad y consistencia de la información que suministran las refinerías, requerida para la toma de decisiones en la corporación.

La seguridad del sistema viene dada por la definición de claves de acceso en la Base de Datos INFORMIX, el Módulo de Seguridad y de ingreso de nuevos usuarios al sistema se realiza por medio del Módulo de Administración que cuenta el sistema y solo el Líder custodio de la aplicación por parte de INTESA puede ingresar a los usuarios. Este sistema cuenta también con el Módulo de Trazabilidad que esto permite saber los últimos usuarios que hayan realizado alguna acción sobre el sistema como: Confirmar, desconfirmar, archivar, eliminar, etc.

El sistema está desarrollado bajo la filosofía de las tres capas (Datos-Negocio-GUI); la capa de datos esta apoyada en el Manejador de Base de Datos Oracle 8i mediante el uso de Stored Procedures, la capa de negocio se apoya en la herramienta de Visual Basic y por ultimo la capa de interfaz al usuario (GUI) la cual es apoyada por páginas ASP (Active Server Pages) desarrolladas en Visual Interdev.

El Sistema funciona en ambiente Windows 95/98/2000 y requiere de un mínimo de 16 MB de RAM e instalado el navegador NESCAPE.

A simple vista se puede decir que es el sistema perfecto, pero realmente presenta muchos problemas que hacen que este sea ineficiente:

- ✘ La interfaz mediante la cual se comunica con el SIMP para extraer información, no funciona en todas las refinerías por lo que hay que introducirle manualmente la información.
- ✘ No tiene en cuenta las transferencias entre las refinerías de un mismo complejo, proceso que también se hace manual.
- ✘ La documentación sobre su funcionamiento no es abundante.
- ✘ No tiene en cuenta los productos en tránsito.

1.4.1.2 Sistema Integrado de Movimiento de Petróleo (SIMP)

Sistema concebido para servir como herramienta de apoyo en las labores de programación y supervisión de transferencias de hidrocarburos, programación y supervisión de todas las actividades de embarques vía buques, líneas o poliductos, y para el control de existencias y calidades de crudos, insumos y productos de refinerías o terminales portuarios de PDVSA. En general, apoya procesos de las Gerencias de Programación, Suministro, Operaciones, Ingeniería de Procesos, y Gestión. Adicionalmente, es utilizado por personal del Ministerio de Energía y Minas en procesos de fiscalización y contabilidad (11).

El sistema está conformado por los Módulos de Movimientos, Embarques, Herramientas, Inventarios, Información Básica, Gestión y Administración, con accesos restringidos según los roles a que pertenece el usuario.

El mismo contiene una serie de defectos lo cual hacen que sea ineficiente, por otro lado, no realiza todas las operaciones que debe realizar:

- ✘ La programación de operaciones sin inventarios actualizados está sujeto a errores de planificación con demoras potenciales de barcos a razón de \$500 la hora.
- ✘ La supervisión de transferencias sin alertas de niveles de tanques aumenta la probabilidad de contaminación o derrames de tanques, con repercusión en la planificación de despachos y seguridad de las operaciones.
- ✘ Productos, niveles, temperaturas o calidades de tanques no actualizados produce cálculos de volúmenes de inventarios incorrectos, sujetos a penalizaciones por parte del SENIAT y Ministerio de Energía y Minas.

De forma general, estos dos sistemas comparten diferentes deficiencias:

- ✘ Debido al paro petrolero, se encuentran desconfigurados.
- ✘ Son desarrollados en software propietario siendo imposible el poder estabilizarlos, arreglarlos, darles mantenimiento.
- ✘ No cumplen con todos los requerimientos del negocio necesarios para una adecuada gestión de toda la información que manejan estas refinerías.

De forma general, el sistema al cual SACGIR va a reemplazar es al SIM logrando suprimir y destruir las deficiencias y carencias que tiene este último. El SIMP se va a utilizar debido a que es la fuente de donde el sistema SACGIR va a obtener la información de forma automática, posteriormente, en caso de errores, se podrán corregir.

1.4.2 En el mundo

1.4.2.1 Sistema de Gestión para Electromedicina (SIGEM)

Es una gama de facilidades aseguradoras del proceso de Gestión para la tecnología médica. Garantiza un nivel de respuesta rápida y precisa a todas las necesidades de los usuarios desde el punto de vista de control así como de planificación de los procesos y acciones que influyen en el funcionamiento de la tecnología médica. El mismo cumple con los estándares para un Sistema de Gestión Genérico. Parte desde un menú de inicio con facilidades para la navegación por las diferentes opciones en dependencia de las facilidades de usuarios que tenga el explorador. Hay que destacar la facilidad que brinda este sistema para la toma de decisiones por parte de alta dirección del Sistema Nacional de Electromedicina (12).

Los conceptos que maneja son los exigidos internacionalmente, ellos son:

- ➔ **Organización:** Permite organizar sus activos registrando cada equipo o instalación existente según la ubicación física o abstracta...
- ➔ **Planificación:** De forma rápida y sencilla puede confeccionarse el cronograma de mantenimiento preventivo para cada objeto de mantenimiento inventariado, sobre la base de una estructura de ciclo formada por intervenciones...
- ➔ **Control:** Utiliza como elemento base las órdenes de servicio, tanto para las acciones de mantenimiento planificadas, como imprevistas. Mediante estas

puede dar seguimiento, en forma detallada, a los trabajos realizados y a toda la información relacionada con ellos, costos, recursos, etc.

- ➔ **Análisis:** Permite trabajar con un grupo de reportes y salidas gráficas de una amplia variedad...

1.5 Solución propuesta

Dada a las grandes deficiencias que presentan los sistemas actuales de PDVSA para realizar de forma eficiente todos los procesos referentes al manejo de la información que circula en su interior con respecto a los diferentes indicadores, dígame:

- ➔ Devolver la información de forma fácil y rápida.
- ➔ Mantener la integridad y seguridad de la información.
- ➔ Devolver la información adecuada, en la forma correcta, para la persona correcta.

Se propone un sistema que en primer lugar tenga en cuenta la seguridad de la información. Basada en la norma ISO 17799, se puede definir como la preservación de las siguientes características:

- ➔ **Confidencialidad:** Se garantiza que la información sea accesible sólo a aquellas personas autorizadas a tener acceso a ella.
- ➔ **Integridad:** Se salvaguarda la exactitud y totalidad de la información y los métodos de procesamiento.
- ➔ **Disponibilidad:** Se garantiza que los usuarios autorizados tengan acceso a la información y a los recursos relacionados con ella toda vez que se requiera.

De esta forma, dicho sistema debe contener un Módulo de Gestión de la Información que presente las siguientes características:

- ➔ **Fiabilidad:** Debe funcionar de modo regular y continuado mediante procedimientos fiables.
- ➔ **Integridad:** Deben aplicarse medidas para controlar la disponibilidad de la información, la identificación del usuario, la destrucción autorizada y la seguridad, con la finalidad de evitar el acceso, la destrucción, la modificación o la eliminación no autorizados. Estas medidas de control pueden formar parte del

sistema o ser externas a él, es decir, una organización puede probar que la actualización, el mantenimiento habitual o cualquier fallo de funcionamiento del sistema, no afectan la integridad de la información

- **Conformidad:** Debe cumplir todos los requisitos derivados de las actividades propias de una organización, de su entorno normativo y de las expectativas de la sociedad. Se debe evaluar periódicamente y los resultados de dichas evaluaciones se deben conservar con fines testimoniales.
- **Exhaustividad:** Debe gestionar toda la información procedente de todas las actividades de una organización o de una sección que forma parte de ella.
- **Carácter sistemático:** La información se debe crear, conservar y gestionar sistemáticamente. Debe disponer de políticas documentadas adecuadamente, la asignación de responsabilidades y metodologías formalizadas para su gestión.

Así también, el sistema que se propone debe contener un Módulo de Reporte de la Información que cumpla con una serie de características que según J. Emery son necesarias para que el mismo sea eficiente y para que tenga valor, estas son (13):

- Disponibilidad de la información cuando es necesario y por los medios adecuados.
- Suministro de la información de manera selectiva.
- Variedad en forma de presentación de la información.
- El grado de inteligencia incorporado en el sistema.
- El tiempo de respuesta del sistema.
- Exactitud.
- Generalidad.
- Flexibilidad.
- Fiabilidad.
- Seguridad.
- Reserva.

➡ Amigabilidad.

1.6 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se ha logrado detallar de forma clara todos los aspectos teóricos conceptuales necesarios sobre los cuales esta investigación se ha enfocado, sobre los cuales está realizando el estudio, es decir, se ha logrado detallar el dominio del problema, la situación problemática y todo lo referente al objeto de estudio. Se han explicado las condiciones actuales que presentan las refinerías de PDVSA, los software que utilizan, los procesos que realizan, el entorno en el cual se desenvuelven, las carencias y defectos que presentan, los problemas por los cuales están pasando, las problemáticas a las que se están enfrentando y la repercusión de estas en el proceso de toma de decisiones. Se han explicado todos los conceptos y palabras claves, necesarias para entender sin dificultad cada detalle que está presente en estas refinerías. Se han reflejado y expuesto varios aspectos necesarios que cada empresa debe tener presente y en este caso cada refinería de PDVSA. Destacar además que:

- ➡ Sin información, sin datos, es imposible administrar.
- ➡ Una empresa con una adecuada gestión de la información, conocimiento y calidad es una organización de excelencia.
- ➡ Sin la gestión de la información es imposible tomar decisiones adecuadas, trazar políticas y diseñar los procesos de la organización.

Para poder darle solución al problema presentado se deben estudiar una serie de aspectos que en el capítulo siguiente serán explicados y detallados.

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

2.1 Introducción

El nuevo contexto de la Sociedad de la Información y el desarrollo de las TIC inciden en los ámbitos económico, político, social y cultural. La transformación del mercado laboral constituye un exponente claro de los cambios propiciados por la denominada economía digital.

En la actualidad se está produciendo una profunda transformación social, económica y política motivada por el desarrollo de las TIC. Se está asistiendo a un proceso de grandes cambios tecnológicos que permiten configurar la denominada Sociedad de la Información.

La incorporación de las TIC en el ámbito empresarial puede resultar un elemento clave para mejorar la competitividad, impulsar el crecimiento económico y lograr una mayor eficiencia en cada empresa. Por tanto, la competitividad de una empresa, de una organización, de un país y su papel en el orden mundial dependen, en buena medida, de su presencia en la Sociedad de la Información, es decir, una organización puede poseer computadoras potentes o una red extensa con respecto a otra, que no define ventaja alguna, excepto mediante el uso eficiente de la tecnología.

La tecnología avanza a pasos inmensos frente a nuestros ojos, día a día, y los requerimientos de las grandes empresas, son cada vez mayores además de que están obligadas a tomar decisiones cada vez más precisas y con mayor rapidez, lo que hace imprescindible la utilización de las tecnologías de la información que permiten de forma rápida y eficiente la realización de procesos dentro de dichas empresas. Como ejemplo: Considérese la incorporación de las TIC en las actividades ligadas a la recopilación, procesamiento y difusión de la información (tareas administrativas, bibliotecas, librerías, agencias de viaje, etc.). Resulta muy difícil para el personal que realiza estas tareas superar la competencia ejercida por las TIC.

Por estas razones, para desarrollar el sistema de manera competente y con ello sus Módulos de Gestión y Reporte de la Información de los Indicadores, es imprescindible utilizar las TIC, además porque brindan una serie de herramientas, que se emplearán y se mencionarán en este capítulo, resaltando las ventajas que tienen.

2.2 Sistema

Actualmente, PDVSA presenta serios problemas para gestionar de forma eficiente toda la información referente a los procesos de refinación, manifestando la necesidad que tiene de un Sistema Informático.

Un Sistema es un conjunto de elementos que, ordenadamente relacionados entre sí, contribuyen a determinado objeto. Medio, modo o manera usados para hacer algo o lograr un objetivo (14) (15).

Un Sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos.

2.2.1 Sistema Informático

Un Sistema Informático es un conjunto de partes (hardware y software) que funcionan relacionándose entre sí con un objetivo preciso (16). Es además, un sistema de procesamiento de información basado en ordenadores.

Un Sistema Informático típico emplea una computadora (que usa dispositivos programables) para capturar, almacenar, procesar datos y ponerlos a disposición de quien se considere oportuno.

2.2.2 Aplicación Informática

En la informática se utiliza mucho el término de Aplicación Informática en paralelo con Sistema Informático, es decir, cuando se habla de Aplicación Informática se hace referencia a Sistema Informático. De una forma más detallada y precisa, una Aplicación Informática es un producto que se desarrolla y que se caracteriza por ser más pequeño que un Sistema Informático. Puede determinarse que un Sistema Informático está compuesto por varias Aplicaciones Informáticas, solo que estos términos se usan indistintamente.

Las aplicaciones informáticas forman parte del software de la computadora porque son una serie de programas que han sido desarrollados con el objetivo de facilitarle al usuario la utilización de esta última y ayudarlo a realizar una determinada actividad, estas se clasifican en: Aplicación de Escritorio y Aplicación Web.

2.2.2.1 Aplicación de Escritorio

Para poder utilizar con eficiencia una Aplicación de Escritorio, es necesario que esta se encuentre en el puesto de trabajo, es decir, que se encuentre instalada en la PC, donde

estará ocupando parte del espacio disponible el cual pudiera utilizarse para otros recursos y servicios. Estas son más seguras que las Aplicaciones Web, por sus facilidades de uso, manejo y son más rápidas en cuanto al funcionamiento y en cumplir las peticiones.

2.2.2.2 Aplicación Web

Una Aplicación Web es un conjunto de Páginas Web Estáticas y Dinámicas. Una Página Web Estática es aquella que no cambia cuando un usuario la solicita: El Servidor Web envía la página al Navegador Web solicitante sin modificarla. Por el contrario, el Servidor Web modifica la Página Web Dinámica antes de enviarla al Navegador Web solicitante (17).

En la **Figura 2.1** se muestra el proceso por el que pasan las Páginas Dinámicas (18).

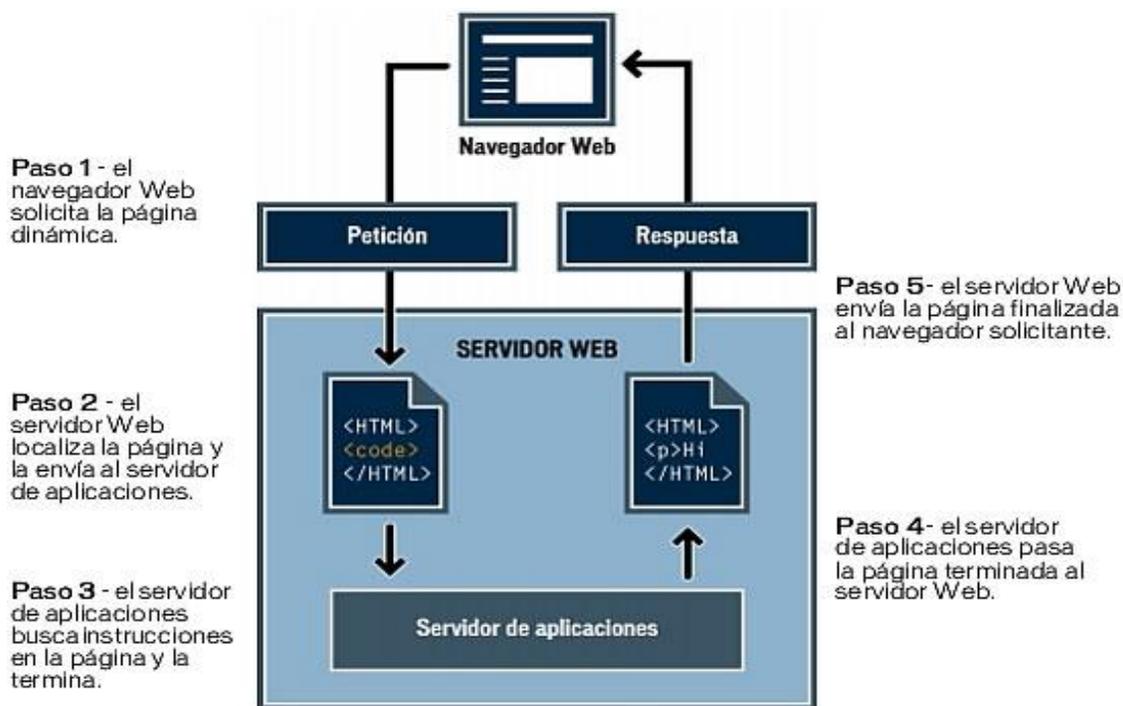


Figura 2.1: Aplicación Dinámica.

En la **Figura 2.2** se muestra el proceso por el que pasan las Páginas Estáticas (19).

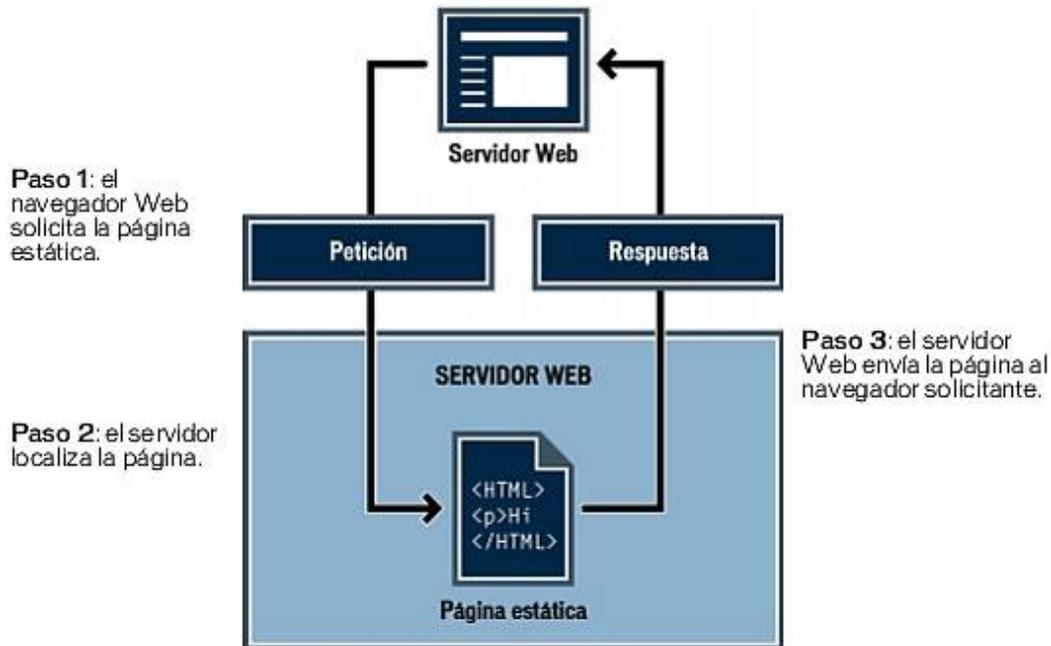


Figura 2.2: Aplicación Estática.

Las Aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del Navegador Web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener Aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad. Para acceder a un Sistema el cual sea basado en Web no se hace necesario tener la instalación, tampoco que este se encuentre instalado en la PC cliente, evitando así que ocupe espacio y que producto a acciones indebidas pueda ser eliminado. Con sólo acceder a un Servidor Web a través de Internet o de una Intranet podemos hacer uso de todas las funcionalidades que este nos pueda brindar.

Se puede determinar que cada una de estas aplicaciones (Escritorio y Web) tiene sus grandes ventajas y que, en dependencia de para qué se quiere emplear el sistema a desarrollar es la utilidad de una de ellas. Para poder lograr el objetivo y eliminar los grandes problemas que PDVSA está enfrentando, es imprescindible que el Sistema SACGIR y con ello los Módulos de Gestión y Reporte de la Información de los Indicadores de Refinación sean desarrollados en Web debido a que PDVSA está compuesta por muchas refinerías y complejos de refinarías tanto a nivel nacional como internacional las cuales deben estar conectadas al mismo sistema por las grandes relaciones y dependencias existentes entre ellas, además de que la información que circula por ellas es compartida por todas haciendo necesario e imprescindible que la

información permanezca en un lugar fijo al cual puedan acceder todas. Para ello, se hace necesario además, la utilización de Bases de Datos (BD).

2.3 Base de Datos

Como ya se ha hecho mención, toda la información correspondiente a los procesos de refinación que se realizan en PDVSA, se encuentran almacenadas en grandes Bases de Datos debido a que estas permiten mantener la información en un mismo lugar facilitando las posibles consultas de acuerdo a los derechos de acceso.

Las BD son un conjunto de datos organizados entre los cuales existe una correlación y que están almacenados con criterios independientes de los programas que los utilizan. (20).

Las BD son un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, son una colección de datos variables en el tiempo que representan una situación del mundo real.

Es fundamental, mantener almacenada toda la información en BD porque estas brindan grandes beneficios como son:

- ➔ **Normalizar los datos:** Evitar la redundancia de los datos, problemas de actualización y proteger la integridad de los mismos.
- ➔ **Evitar redundancia de los datos:** Guardar los datos en un único lugar y sin que estos se repitan.
- ➔ **Evitar inconsistencia de datos:** Evitar discordancia entre los datos.
- ➔ **Garantizar la integridad de los datos:** Garantizar que la información contenida sea correcta.
- ➔ **Garantizar la seguridad de los datos:** Garantizar que nadie sin ser autorizado pueda acceder a la información.
- ➔ **Compartir los datos:** Compartir la información entre distintos usuarios y aplicaciones.
- ➔ **Facilitar la modificación de los datos:** Lograr con facilidad la actualización de los datos por las personas indicadas.

El Servidor de Aplicaciones permite trabajar con recursos del lado del servidor, como las BD. Una Página Dinámica puede indicar al Servidor de Aplicaciones que extraiga datos de una BD y los inserte en el código HTML de la página. Esto se logra mediante instrucciones que reciben el nombre de Consulta de Base de Datos.

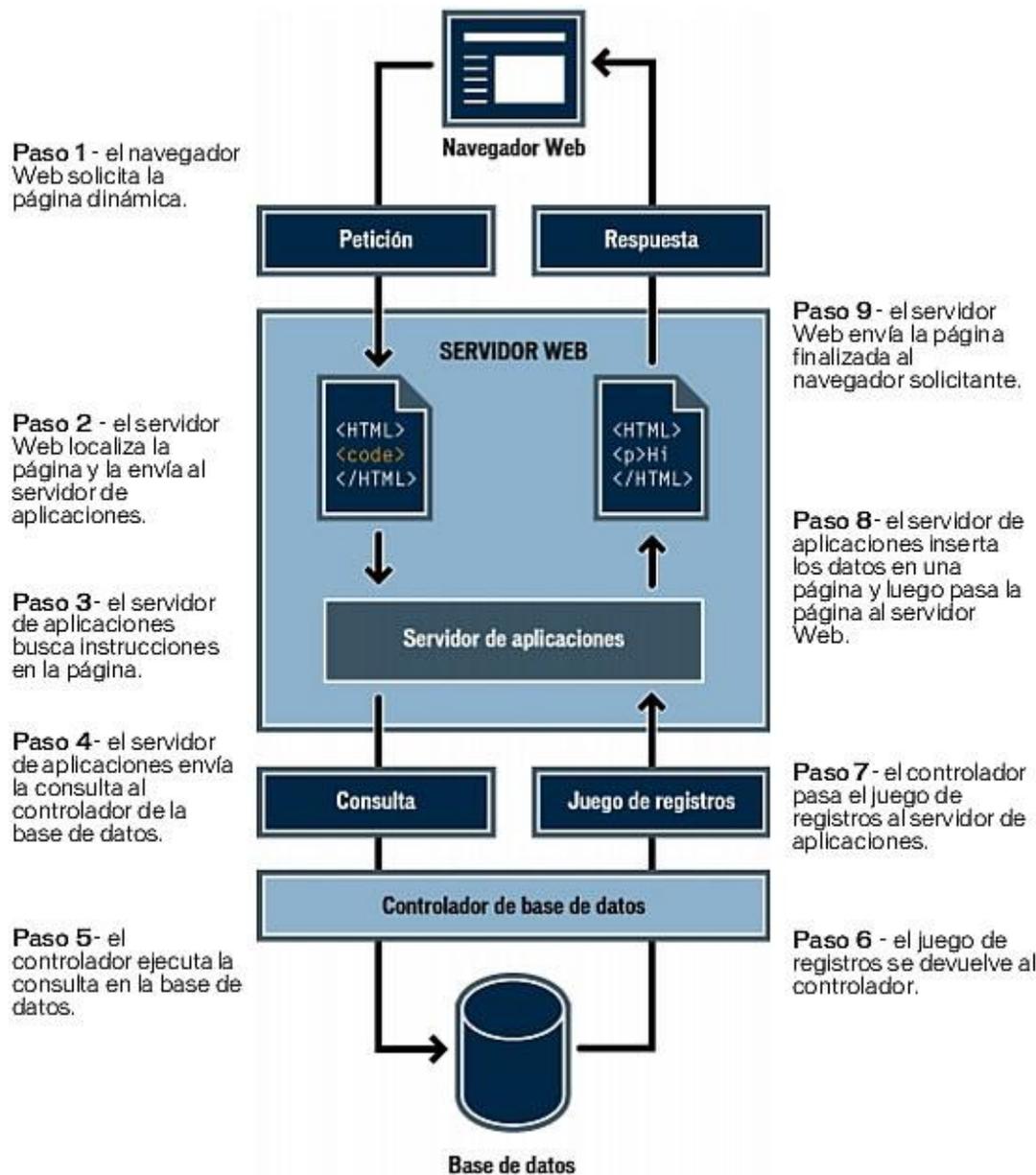


Figura 2.3: Aplicación Dinámica con Base de Datos.

Una consulta consta de criterios de búsqueda expresados en un lenguaje de BD denominado SQL (Structured Query Language, Lenguaje de Consulta Estructurado). En la **Figura 2.3** se muestra este proceso (21).

Se ha hecho mención acerca de un Servidor Web y la gran utilidad que este tiene, pero realmente no se sabe qué es.

2.4 Servidor

Primeramente, conocer lo que es un Servidor. En informática, es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. Un servidor brinda información a los ordenadores que se conecten a él. Cuando los usuarios se conectan a un servidor pueden acceder a programas, archivos y otra información del servidor.

2.4.1 Servidor Web

Un Servidor Web es un software que suministra Páginas Web en respuesta a las peticiones de los Navegadores Web (19).

El Servidor Web podría referirse al software, como el servidor de HTTP de Apache, que funciona en la máquina y maneja la entrega de los componentes de las Páginas Web como respuesta a peticiones de los navegadores de los clientes.

2.5 Software

Los Sistemas Informáticos: Sistemas de Gestión, Sistemas de Información, etc. forman parte del software de la computadora. Es bien conocido que el computador no puede realizar función alguna por sí solo, es el software quien controla la actuación del computador, haciendo que este siga una serie de esquemas lógicos predeterminados, es decir, es quien le permite al computador realizar tareas inteligentes mediante instrucciones que especifican las operaciones a cumplir.

Existen varios tipos de software según su licencia bajo los cuales se desarrollan dichos Sistemas Informáticos, estos son: Los Software Propietarios y los Software Libres.

2.5.1 Software Propietario

El Software Propietario es también llamado software no libre, software privativo, software privado, software con propietario o software de propiedad. Se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), cuyo código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido. Esto refleja que sólo se

puede realizar alguna de las acciones mencionadas con permiso expreso del titular del software. Una compañía, corporación, fundación, empresa, posee los derechos de autor (copyright) sobre un software cuando este halla sido creado por la misma de tal forma que esta puede negar los derechos de usar dicho software bajo cualquier propósito que se tenga.

De esta manera, un software sigue siendo no libre aún si el código fuente es hecho público, cuando se mantiene el derecho de autor sobre este, restringiendo su uso, modificación o distribución.

Este tipo de software brinda varias ventajas, mencionando algunas:

- ➔ **Propiedad y decisión de uso del software por parte de la empresa:** El desarrollo de muchos software requiere de importantes inversiones y esfuerzos, de no ser protegido se harían en balde dando lugar a que otros lo posean sin esfuerzo.
- ➔ **Mejor acabado de la mayoría de aplicaciones:** El desarrollo de este tipo de software, generalmente, da un mejor acabado a las aplicaciones en cuestión, tanto de estética como de usabilidad.
- ➔ **Mejor protección de las obras con copyright:** Las obras protegidas por copyright se ven beneficiadas por mecanismos anti copia, como el DRM y otras medidas, que dificultan en cierto grado la piratería. El fenómeno de la piratería, está en constante debate sobre a quien perjudica y a quien beneficia realmente.
- ➔ **Unificación de productos:** Una de las ventajas que más resalta del software propietario es la toma de decisiones centralizada que se hace en torno a una línea de productos, haciendo que no se desvíe de la idea principal y generando productos funcionales y altamente compatibles.

2.5.2 Software Libre

El Software Libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan. Es conveniente no confundir el Software Libre con el Software Gratuito, éste no cuesta nada, hecho que no lo convierte en Software Libre, porque no es una cuestión de precio, sino de libertad. Es bueno destacar que al no estar protegido por el copyright, pueden generarse versiones no libres del mismo, por lo que debe estar

protegido con copyleft debido a que este impide hacerle algún tipo de restricciones a las libertades propias del software.

Este tipo de software para el desarrollo de Sistemas Informáticos provee muchos beneficios, estos son:

- ➔ **Libertad de uso y redistribución:** Permite la instalación del software tantas veces y en tantas máquinas como el usuario desee.
- ➔ **Independencia tecnológica:** El acceso al código fuente permite el desarrollo de nuevos productos sin la necesidad de desarrollar todo el proceso partiendo de cero.
- ➔ **Soporte y compatibilidad a largo plazo:** Permite que si el software deja de cumplir (al cabo del tiempo y del uso) con determinados requisitos o deja de realizar determinadas funcionalidades, este pueda ser modificado y arreglado.
- ➔ **Sistemas sin puertas traseras y más seguros:** El acceso al código fuente permite que tanto hackers como empresas de seguridad de todo el mundo puedan auditar los programas y por otro lado, cualquier persona puede corregir estos defectos sin necesidad de justificarlo o notificarlo a alguien.

2.6 Licencias de Software Libre

Hay varias licencias de Software Libre las cuales especifican algunos detalles a tener en cuenta a la hora de hacer uso del mismo, son las que definen las características distintivas de cada uno y hacen referencia en cuanto a cómo debemos influenciar en su uso.

2.6.1 Licencia GPL

La licencia GPL (GNU Public License o General Public License): Básicamente defiende el acceso y modificación del código sin restricciones, la libertad de distribución y el mantenimiento de esta libertad.

2.6.2 Licencia BSD

La licencia BSD: Defiende las mismas ideas que la GPL excepto con una pequeña y a la vez notable diferencia; la licencia puede ser cambiada por cualquiera incluso hacia otra más restrictiva o volverlo GPL.

2.6.3 Licencia LGPL

La licencia LGPL (Lesser GNU Public License o Library GNU Public License): Permite que programas no libres usen librerías con esta licencia sin tener que dejar de ser libres. Fue pensada para ayudar a la expansión de ciertas librerías para crear estándares de facto que fueran libres. Ejemplo: zlib.

Un dato común en estas licencias es que NO tienen ninguna garantía de fábrica, pero nada impide a cualquiera ofrecer garantía sobre cualquier aplicación libre.

Sin lugar a dudas, son muchas las ventajas que brinda el Software Libre y por ende la utilización de este en el desarrollo de Sistemas o Aplicaciones Informáticas. PDVSA ha optado por la utilización de este software además de que es sumamente superior en cuanto a seguridad y rapidez que el propietario, factores sumamente importantes a tener en cuenta. Por estas razones, el Sistema SACGIR será realizado en Software Libre y con ello los Módulos de Gestión y Reporte de la Información.

2.7 Sistema Operativo

Existe bajo estas características de Software Libre y Propietario, un software que actúa como intermediario entre el usuario y el hardware del computador y que su propósito es proporcionar un entorno en el cual el usuario pueda ejecutar programas, este es el Sistema Operativo (SO). Encargado de ejercer el control y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios. Existen varios SO, pero los más importantes y más usados son Windows y Linux.

2.7.1 Sistema Operativo Windows

Windows es una familia de SO desarrollados y comercializados por Microsoft. Existen versiones para hogares, empresas, servidores y dispositivos móviles, como computadores de bolsillo y teléfonos inteligentes, ejemplos de estos: Windows 98, Windows XP, Windows Vista, etc. Cada versión de estas tiene sus propias características. Hay variantes para procesadores de 16, 32 y 64 bits.

Desde hace muchos años es el SO más difundido y usado del mundo, de hecho, la mayoría de los programas (tanto comerciales como gratuitos y libres) se desarrollan originalmente para este sistema.

2.7.2 Sistema Operativo Linux

Por otro lado, se tiene el SO Linux desarrollado inicialmente por Linus Torvalds, apoyado por otros grandes desarrolladores. Es una implementación de libre distribución

UNIX para PC, servidores y estaciones de trabajo. Es uno de los paradigmas más prominentes del software libre y del desarrollo del código abierto debido a que su filosofía y sus programas están dictados por el movimiento: “Open Source, Código Abierto”, cuyo código fuente está disponible públicamente, cualquier persona puede libremente usarlo, estudiarlo, redistribuirlo y, con los conocimientos informáticos adecuados, modificarlo.

Como se ha hecho mención, existen otros SO, pero estos dos son los más usados y los más potentes. El Sistema SACGIR será capaz de funcionar perfectamente en estos SO.

2.8 Arquitectura

La Arquitectura es algo que hay que tener en cuenta mientras se desarrolla un Sistema Informático con el fin de que este sea desarrollado en el menor tiempo y con la mayor calidad posible. Es un término que, ceñido únicamente al ámbito del desarrollo de un Sistema Web, indica la estructura orgánica, conceptual y técnica bajo la que se ha creado. Diseño y estructura de componentes en sistemas de información, digitales o informáticos (22). Es organización de los diversos elementos constitutivos de un Sistema Informático (23).

La arquitectura es el arte de construir. Se compone de dos partes, la teoría y la práctica. La teoría comprende el arte propiamente dicho, la práctica es la aplicación de la teoría a las necesidades.

2.8.1 Arquitectura Software

La Arquitectura Software, se basa en crear los aspectos más significativos de un Sistema Informático y reflejarlos en planos, diseños, modelos con el objetivo de evitar la descoordinación entre los desarrolladores, la ocurrencia de errores mientras se construye y la desorganización, además de que permite obtener una visión global del sistema permitiendo comprender mejor el diseño de este desde diferentes perspectivas.

La Arquitectura Software abarca decisiones importantes sobre (24):

- ➡ La organización del sistema software.
- ➡ Los elementos estructurales que compondrán el sistema y sus interfaces, junto con sus comportamientos, tal y como se especifican en las colaboraciones entre estos elementos.

- La composición de los elementos estructurales y del comportamiento en subsistemas progresivamente más grandes.
- El estilo de la arquitectura que guía esta organización: Los elementos y sus interfaces, sus colaboraciones y su composición.

De forma general, se necesita una buena Arquitectura Software para (24):

- Comprender el sistema.
- Organizar el desarrollo.
- Fomentar la reutilización.
- Hacer evolucionar el sistema.

2.8.1.1 Arquitectura Cliente/Servidor

La Arquitectura Cliente/Servidor es una de estas Arquitectura Software verdaderamente potente para desarrollar Sistemas Informáticos basados en Web, es la integración distribuida de un Sistema Informático en red, con los recursos, medios y aplicaciones que, definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes, todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información. Se establece así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura. Entre las principales características de la Arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Tiene una gran ventaja:

- **Reduce el tráfico de red considerablemente:** Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

2.9 Patrón

Para desarrollar el Sistema SACGIR y de esta forma los Módulos de Gestión y Reporte es necesario tener en cuenta otras soluciones, sistemas, que de una forma u otra realizan funciones parecidas a las que se quiere.

Un Patrón es un conjunto de estas soluciones a problemas comunes. Describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno y describe también el núcleo de la solución del mismo, de forma que puede reutilizarse continuamente. Es por ello lo importante que es el uso de estos en la construcción de sistemas informáticos.

Existen muchas caracterizaciones de patrones, es decir, muchos tipos de patrones, pero solo se verán aquellos que serán utilizados en el desarrollo del sistema que se quiere, estos son: Patrones de Arquitectura y Patrones de Diseño.

2.9.1 Patrón Arquitectura Software

Entrando en detalles y con más profundidad, un Patrón de Arquitectura de Software describe un problema particular y recurrente del diseño, que surge en un contexto específico, y presenta un esquema genérico y probado de su solución.

Muestra los aspectos fundamentales de la estructura de un Sistema Software. Especifican un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes.

2.9.1.1 Patrón Arquitectura Software Modelo-Vista-Controlado

Modelo Vista Controlador (MVC) es un Patrón de Arquitectura de Software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos:

- El Modelo es todo acceso a datos, y las funciones que llevan es todo lo relacionado con la lógica de negocio, o sea, datos y reglas de negocio. Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.
- La Vista, en una Aplicación Web, es el HTML y lo necesario para convertir datos en HTML. O sea, muestra la información del modelo al usuario. Tiene un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- El Controlador es lo que une la vista y el modelo. Por ejemplo, son las funciones que toman los valores de un formulario, consultan la BD (a través del modelo) y producen valores, que la vista tomará y convertirá en HTML. En resumen,

gestiona las entradas del usuario, recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.), contiene reglas de gestión de eventos, del tipo: “SI Evento M, entonces Acción L”. De este modo, el código que “hace algo” está perfectamente separado del código dedicado a crear HTML, lo que ayuda a evitar el spaghetti.

Se ve frecuentemente en aplicaciones web, permite documentar fácilmente el código, ahorrar espacio, mantener la organización del código, la reutilización, flexibilidad y una programación mucho más entretenida.

La **Figura 2.5** muestra la variante en la cual no existe ninguna comunicación entre el Modelo y la Vista y esta última recibe los datos a mostrar a través del Controlador. Es la solución utilizada para el desarrollo del sistema SACGIR y con ello los módulos que se desean.

La **Figura 2.6** muestra la variante en la cual se desarrolla una comunicación entre el Modelo y la Vista, donde esta última para mostrar los datos los busca directamente en el Modelo, dada una indicación del Controlador, disminuyendo el conjunto de responsabilidades de este último.



Figura 2.4: Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador

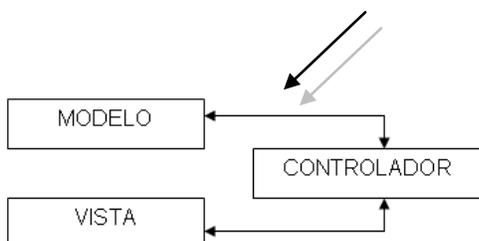


Figura 2.5: Variante 1 del Patrón MVC.

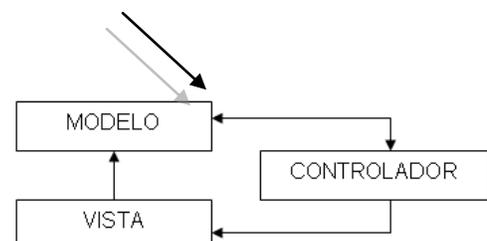


Figura 2.6: Variante 2 del Patrón MVC.

Sin duda alguna, se pueden determinar muchos beneficios en el desarrollo de sistemas de software al aplicar este patrón, estos son:

- ➡ Separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.).
- ➡ Cada acceso a datos se pone en su función individual porque, de esta forma, si se cambia de gestor de bases de datos sólo se afecta a las funciones que se encuentran en la modelo, no al resto de la aplicación.
- ➡ Tener la vista separada del controlador permite cambiar la aplicación para que genere, en lugar de HTML, algo distinto (por ejemplo: WML), sin tener que tocar más que una parte completamente delimitada del código.

2.9.2 Patrón de Diseño

La construcción de Sistemas Web se puede simplificar si se utilizan otros patrones como son los de diseño. De esta forma, las capas del modelo, la vista y el controlador se pueden subdividir en más capas. Existen varios, pero solo se van a usar los patrones GRASP debido a que describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a entender el diseño de objeto esencial y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistemática, racional y explicable.

2.9.2.1 Experto

Resuelve el problema: ¿Cuál es el principio fundamental en virtud del cual se asignan las responsabilidades en el diseño orientado a objetos?

Plantea la solución: Asignar una responsabilidad al experto en información.

2.9.2.2 Creador

Resuelve el problema: ¿Quién debería ser responsable de crear una nueva instancia de alguna clase?

Plantea la solución: Asignarle a la clase A la responsabilidad de crear una instancia de la clase B, si:

- ➡ A agrega los objetos de B.

- ➡ A contiene los objetos de B.
- ➡ A registra las instancias de los objetos de B.
- ➡ Utiliza específicamente los objetos de B.
- ➡ Tiene los datos de inicialización que serán transmitidos a B.

2.9.2.3 Bajo Acoplamiento

Resuelve el problema: ¿Cómo dar soporte a una escasa dependencia y a un aumento de la reutilización?

Plantea la solución: Asignar las responsabilidades de forma tal que las clases se comuniquen con el menor número de clases que sea posible.

2.9.2.4 Alta Cohesión

Resuelve el problema: ¿Cómo mantener la complejidad dentro de límites manejables?

Plantea la solución: Asignar a las clases responsabilidades que trabajen sobre una misma área de la aplicación y que no tenga mucha complejidad.

2.9.2.5 Controlador

Resuelve el problema: ¿Quién debería ser el responsable de gestionar un evento de entrada al sistema?

Plantea la solución: Asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema a clases que:

- ➡ Representen el sistema global.
- ➡ Representen un Caso de Uso.

2.10 Lenguaje de Modelado UML

En el transcurso de la informática, en el avance de las tecnologías con respecto al desarrollo de Sistemas Informáticos con el objetivo de lograr de estos la mayor eficiencia y calidad, se ha hecho énfasis en modelos, diseños, diagramas los cuales reflejan la estructura que este va a presentar, además de que proporcionan mayor visibilidad a la hora de entenderlo, confeccionarlo y de detectar detalles imprescindibles.

Lenguaje Unificado de Modelado, Unified Modeling Language (UML) es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Es el lenguaje de modelado que será utilizado en la solución que se desea obtener.

Un modelo es una simplificación de la realidad. Proporciona los planos de un sistema ya sea informático o no.

Es esencial la utilización de modelos en el desarrollo de Sistemas Informáticos dado a que estos permiten:

- Comunicar la estructura de un sistema complejo.
- Especificar el comportamiento deseado del sistema.
- Comprender mejor lo que estamos construyendo.
- Descubrir oportunidades de simplificación y reutilización.

UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- **Visualizar:** Expresar de una forma gráfica un sistema de forma tal que otro lo pueda entender.
- **Especificar:** Precisar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

Un modelo UML esta compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- **Elementos:** Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.).

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

- ✿ **Elementos Estructurales:** Actores, Casos de Uso, Clases, Objetos.
 - ✿ **Elementos de Comportamiento:** Mensajes.
 - ✿ **Elementos de Agrupación:** Paquetes.
- ➔ **Relaciones:** Relacionan los elementos entre sí.
- ✿ **Relaciones de Dependencia:** Es una relación semántica entre dos elementos, en la cual un cambio en un elemento puede afectar a la semántica de otro elemento. Existen varios tipos de dependencia predefinidas que se indican mediante estereotipos <<extend>> o <<include>> para Casos de Uso.
 - ✿ **Relaciones de Asociación:** Es una relación estructural entre dos elementos, que describen las conexiones entre ellos (suele ser bidireccional). Puede presentarse como agregación o composición.
 - ✿ **Relaciones de Generalización:** Es una relación taxonómica entre un elemento más general (el padre) y un elemento más específico (el hijo). Se utiliza tanto en diagramas de clases como en diagramas de casos de uso.
- ➔ **Diagramas:** Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar.
- ✿ **Diagramas de estructura estática:**
 - **Diagrama de Casos de Uso:** Permite representar las acciones que realiza cada tipo de usuario.
 - **Diagrama de Clases:** Muestra un conjunto de clases y sus relaciones.
 - **Diagrama de Objetos:** Muestra un conjunto de objetos y sus relaciones. Expresa la parte estática de una interacción.
 - ✿ **Diagramas de comportamiento:**
 - **Diagrama de Interacción:** Muestra una interacción concreta: Un conjunto de objetos y sus relaciones, junto con los mensajes que se envían entre ellos.

- ✚ **Diagrama de Secuencia:** Resalta la ordenación temporal de los mensajes que se intercambian entre objetos durante un escenario concreto.
- ✚ **Diagrama de Colaboración:** Resalta la organización estructural de los objetos que intercambian mensajes.
- **Diagrama de Estados:** Describe el comportamiento de un sistema reactivo cuyo comportamiento está dirigido por eventos.
- **Diagrama de Actividades:** Muestra el orden en el que se van realizando las tareas dentro de un sistema.
- ☀ **Diagramas de implementación:**
 - **Diagrama de Componentes:** Es la organización lógica de la implementación de un sistema.
 - **Diagrama de Despliegue:** Es la configuración del sistema en tipo de ejecución.

2.11 Programación

Para obtener el sistema y funcionando hay que desarrollarlo, construirlo, y esto solo puede lograrse programando.

La programación es la codificación de las órdenes y datos que permiten la creación de un programa o aplicación (25). Es el proceso de convertir las especificaciones a grandes rasgos de los sistemas en instrucciones de máquina que produzcan los resultados deseados (26).

Se trata de escribir una serie de instrucciones las cuales serán ejecutadas y realizadas por el objeto al cual le son enviadas, tener presente que estas instrucciones deben ser específicas de tal forma que puedan ser entendidas por el objeto. En el caso de la computación, se trata de convertir los deseos en órdenes que serán realizadas por el computador.

2.12 Lenguaje de Programación

Esto no es todo, para programar tenemos que apoyarnos en algún Lenguaje de Programación, es decir, es necesario comunicarnos y seguir una serie de instrucciones para lograr la meta.

Un Lenguaje de Programación es aquel elemento dentro de la informática que nos permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis que pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos hardware y software existentes (27).

Existen diferentes Lenguajes de Programación para desarrollar aplicaciones tanto de escritorio como web. Entre estos existen varios que forma un excelente equipo para desarrollar aplicaciones web, estos son: HTML, JavaScript, PHP que son los que se van a usar en la construcción del sistema.

2.12.1 Lenguaje de Programación HTML

HTML es un lenguaje estático para el desarrollo de Aplicaciones Web (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcas Hipertextuales). Desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Los archivos pueden tener las extensiones: htm, html (28).

Proporciona grandes ventajas (28):

- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- Archivos pequeños.
- Despliegue rápido.
- Lenguaje de fácil aprendizaje.
- Lo admiten todos los exploradores.

Y tiene varias desventajas (28):

- ✗ Lenguaje estático.
- ✗ La interpretación de cada navegador puede ser diferente.
- ✗ Guarda muchas etiquetas que pueden convertirse en “basura” y dificultan la corrección.
- ✗ El diseño es más lento.
- ✗ Las etiquetas son muy limitadas.

2.12.2 Lenguaje de Programación JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado, no requiere compilación. Fue creado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications. Es similar a Java, aunque no es un lenguaje orientado a objetos, el mismo no dispone de herencias. La mayoría de los navegadores en sus últimas versiones interpretan código JavaScript. Para evitar incompatibilidades, el W3C diseñó un estándar denominado DOM (en inglés: Document Object Model, en español: Modelo de Objetos del Documento). Los archivos cuentan con la extensión: js (28).

Es realmente muy utilizado por las grandes ventajas que brinda (28):

- ➔ Lenguaje de scripting seguro y fiable.
- ➔ Los script tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad.
- ➔ El código JavaScript se ejecuta en el cliente siendo verdaderamente rápido.

Aunque tiene sus desventajas (28):

- ✗ Código visible por cualquier usuario.
- ✗ El código debe descargarse completamente.
- ✗ Puede poner en riesgo la seguridad del sitio, con el actual problema llamado XSS (Cross Site Scripting renombrado a XSS por su similitud con las hojas de estilo CSS).

2.12.3 Lenguaje de Programación PHP

PHP (PHP Hypertext Pre-processor, inicialmente se llamó Personal Home Page) surgió en 1995, desarrollado por PHP Group. Es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de Páginas Web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. Los archivos cuentan con la extensión: php (28).

Es realmente un lenguaje con todas las características necesarias e imprescindibles para desarrollar una buena Aplicación Web, construir un Sistema que sea potente, seguro, fiable y rápido como el que se desea obtener.

Brinda muchas ventajas (28):

- ➔ Muy fácil de aprender.

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Soporta en cierta medida la programación orientada a objeto, clases y herencia.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de BD: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Incluye gran cantidad de funciones.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.
- Es realmente uno de los más usados.

Y contiene algunas desventajas (28):

- ✗ Se necesita instalar un Servidor Web.
- ✗ Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.
- ✗ La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.
- ✗ La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.
- ✗ Dificulta la organización por capas de la aplicación.

2.13 Metodología

De forma general, para poder desarrollar con eficiencia los Módulos de Gestión y Reporte es imprescindible apoyarnos en una metodología debido a que el objetivo fundamental de esta es proporcionar una serie de pasos los cuales definen qué se debe hacer.

Una metodología define un conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal (15).

2.13.1 Metodología de Desarrollo de Software

Existen varias Metodologías de Desarrollo de Software (MDSW) las cuales definen una serie de pasos que facilitan y guían todo el proceso de desarrollo del software que se desea desarrollar.

El objetivo de una MDSW es subir la calidad del software (en todas las fases por las que pasa) a través de una mayor transparencia y control sobre el proceso de desarrollo que se realiza. Da igual si es casero o para un cliente, hay que producir lo esperado en el tiempo esperado. Es labor de MDSW hacer que esas medidas sean reproducibles en cada desarrollo para aumentar la calidad.

Se puede decir que en estos últimos años se han desarrollado dos corrientes en lo referente a las MDSW, los llamados métodos pesados y los métodos ligeros o ágiles.

2.13.1.1 Metodología de Desarrollo de Software RUP

Proceso Unificado de Rational, Rational Unified Process (RUP) es un proceso pesado en el cual se desarrollan un conjunto de actividades para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software, como se muestra en la **Figura 2.7**. Uno de los más actuales y utilizados porque en realidad está pensado para adaptarse a cualquier proyecto, y no tan solo de software. Sin embargo, es más que un simple proceso, es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto (24).

RUP está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces. Utiliza UML para preparar todos los esquemas de un sistema software. De hecho, UML es una parte esencial de RUP. Los verdaderos aspectos definitorios de RUP se resumen en que es Iterativo e Incremental, Dirigido por Casos de Uso y Centrado en la Arquitectura (24).



Figura 2.7: Un proceso de Desarrollo de Software.

- ➔ **RUP es Iterativo e Incremental:** Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas cuando este es realmente grande (miniproyectos). Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo y los incrementos al crecimiento del proyecto.
- ➔ **RUP es dirigido por Casos de Uso:** Un sistema software ve la luz para dar servicio a sus usuarios. Dado a esto, para construir un sistema con éxito se debe conocer lo que los futuros usuarios necesitan y desean. Es por ello que se deben determinar las peticiones de los usuarios en requisitos que debe cumplir el sistema, obteniendo los Casos de Uso que serán los que se van a desarrollar durante todo el desarrollo del sistema software.
- ➔ **RUP es centrado en la Arquitectura:** El papel de la arquitectura software es parecido al papel que juega la arquitectura en la construcción de edificios. Es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles al lado.

RUP se repite durante una serie de ciclos que constituyen la vida del sistema, como se muestra en la **Figura 2.8**.

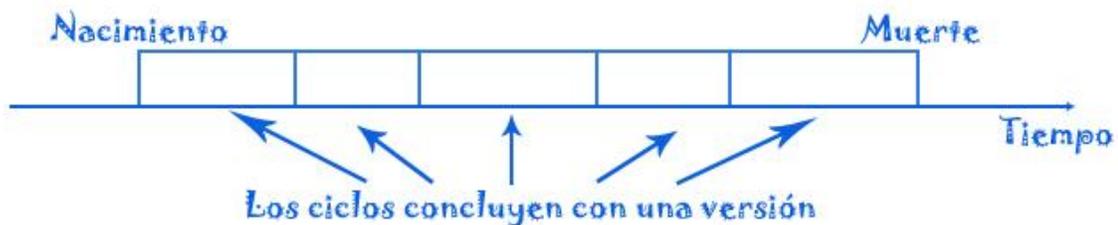


Figura 2.8: La vida de un proceso consta de ciclos desde su nacimiento hasta su muerte.

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo, a su vez se divide en cuatro fases como se muestra en la **Figura 2.9**

- ➔ **Inicio:** Se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis de negocio para el producto.
- ➔ **Elaboración:** Se especifican en detalles la mayoría de los Casos de Uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. La relación de la arquitectura del sistema y el propio sistema es primordial.

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

- **Construcción:** Se crea el producto. La línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo.
- **Transición:** Cubre el período durante el cual el producto se convierte en versión beta. En esta versión un número reducido de usuarios prueban el producto e informan los defectos y deficiencias las cuales son corregidas posteriormente por los desarrolladores.

Cada fase se subdivide a su vez en iteraciones con sus incrementos resultantes. Cada fase termina con un hito, cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de artefactos, es decir, ciertos modelos o documentos que han sido desarrollados hasta alcanzar un estado predefinido. Durante estas fases se realizan una serie de flujos:

➤ Modelado del Negocio.	➤ Despliegue.
➤ Análisis de Requerimientos.	➤ Gestión de Configuración y Cambios.
➤ Análisis y Diseño.	➤ Gestión del Proyecto.
➤ Implementación.	➤ Gestión del Entorno.
➤ Prueba.	

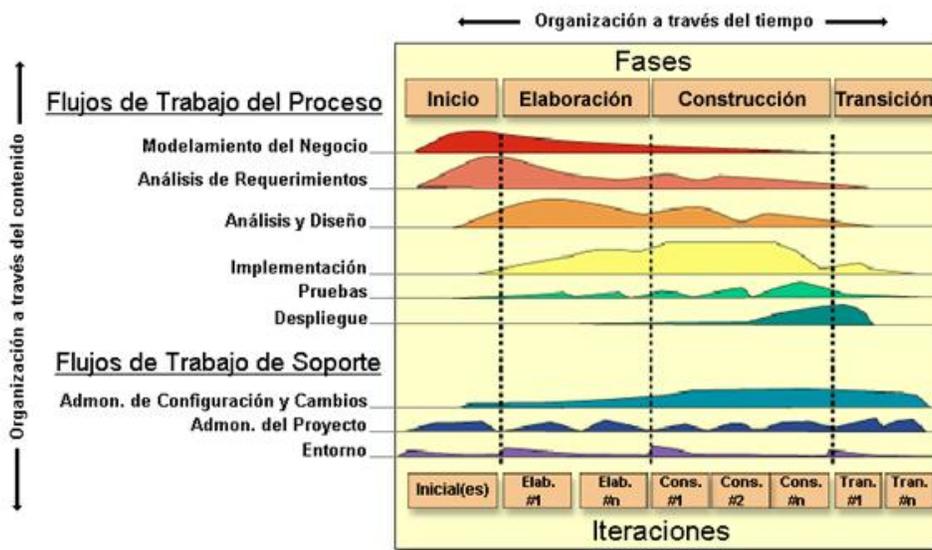


Figura 2.9: Los cinco flujos de trabajo tienen lugar sobre las cuatro fases.

Este proceso define una serie de roles que se distribuyen entre los miembros del proyecto y que definen las tareas de cada uno y el resultado que se espera de ellos. Esta metodología es la que se tomará como guía durante todo el desarrollo de los Módulos de Gestión y Reporte del Sistema SACGIR.

2.14 Framework

Muchas veces parece que la única elección importante es la tecnología concreta a utilizar (lenguaje de programación, gestor de bases de datos, etc.) pero, a partir de ahí, cada programador puede crear su propio maremágnum de ficheros y código fuente.

¿Por qué permitir ese “desorden” en un desarrollo, si se está convencido de las bondades de estructurar y normalizar la información? Eso es ni más ni menos lo que pretende un Framework.

Framework: Es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación.

Framework	PHP4	PHP5	MVC	MúIDB's	ORM	DB Obj	Plantilla	Caching	Validación	Ajax
Cake PHP	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Prado		✓		✓			✓	✓	✓	✓
Symfony Project		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Kumbia		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 2.1: Tipos de Framework.

En la **Tabla 2.1** se muestran varios Framework y de ellos es Cake PHP el que será utilizado para implementar el sistema debido a que presenta las características necesarias e imprescindibles. Permite el uso del patrón MVC, de los lenguajes de programación que han sido seleccionados y facilita el uso de PostgreSQL.

De forma general, es sabio utilizar Framework en el desarrollo de sistemas debido a:

- ➔ El programador no necesita plantearse una estructura global de la aplicación, sino que el Framework le proporciona un esqueleto que hay que “rellenar”.

- Facilita la colaboración. Cualquiera que haya tenido que revisar y estudiar el código fuente de otro programador o incluso con el propio, pasado algún tiempo, sabrá lo difícil que es entenderlo y modificarlo; por tanto, todo lo que sea definir y estandarizar va a ahorrar tiempo y trabajo a los desarrollos colaborativos.
- Es más fácil encontrar herramientas (utilidades, librerías) adaptadas al Framework concreto para facilitar el desarrollo.

2.15 Herramienta de Desarrollo de Software

Una Herramienta es un objeto que se utiliza para trabajar en diversos oficios o realizar un trabajo manual (29). En este caso, una Herramienta de Desarrollo de Software es el soporte automático o semiautomático para desarrollar un Sistema Informático, brindar una serie de elementos para confeccionar el sistema.

2.15.1 Sistema de Gestión de Bases de Datos

Una de estas herramientas son los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD). Un SGBD es un software de propósito general que facilita el proceso de definir, construir y manipular BD para diversas aplicaciones.

Estos Sistemas son muy importantes y útiles para mantener el buen funcionamiento de cualquier organización y en este caso de PDVSA debido a que persiguen una serie de objetivos y todos con el fin de dar soporte a la información:

- **Abstracción de la información:** Ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.
- **Independencia de los datos:** Consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una BD sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- **Seguridad:** Consiste en garantizar que la información se encuentre segura frente a usuarios malintencionados que intenten leerla.
- **Integridad:** Consiste en adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados.
- **Respaldo y recuperación:** Consiste en proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

- ➔ **Control de la concurrencia:** En la mayoría de entornos, lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una BD, por lo que deben controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.

Una empresa como PDVSA, que presenta grandes BD por la cantidad de información que manipula, necesita de un SGBD que sea potente y libre. Actualmente se está utilizando Oracle como SGBD, pero es necesario emplear otro por razones que se explicarán.

2.15.1.1 Sistema de Gestión de Bases de Datos Oracle

Oracle ofrece una solución de gestión integrada para las BD con un exclusivo enfoque de gestión de aplicaciones de arriba a abajo. Con nuevas funciones de autogestión, elimina las tareas administrativas lentas y propensas a errores, lo que permite a los administradores de las BD concentrarse en los objetivos estratégicos de la empresa en lugar de prevenir problemas de rendimiento y disponibilidad (30).

Esto conlleva a una serie de ventajas (30):

- ➔ **Maximización del rendimiento y la disponibilidad:** Monitorización automática de todo el entorno de BD y resolución proactiva de los problemas antes de que se conviertan en emergencias.
- ➔ **Mayor productividad de los administradores:** Entrega a sus administradores las herramientas necesarias para gestionar las BD de una forma más eficaz aumentando su valor para la organización.
- ➔ **Eliminación de fallos por errores humanos:** Le permite asumir el control de su entorno informático, porque soluciona la primera causa de los tiempos muertos imprevistos mediante funciones inmediatas de automatización, configuración y gestión de cambios.

Es cierto que este SGBD es muy potente y robusto, pero presenta algunas desventajas, como son:

- ✗ El costo de mantenimiento es Alto.
- ✗ El personal calificado para manejar todas las herramientas es escaso y prepararlos en Centros Oracle es muy costoso.
- ✗ Es muy pesado y necesita de una buena PC para funcionar.

- ✘ Es comercial.

Basta con que es comercial y que no cumple con las políticas de Software Libre, para no utilizarlo, pero existen otros SGBD libres con mucho potencial entre los que se encuentra PostgreSQL.

2.15.1.2 Sistema de Gestión de Bases de Datos PostgreSQL

PostgreSQL es uno de estos potentes SGBD, de código abierto y libre. Tiene más de 15 años de activo desarrollo y una probada arquitectura que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad, integridad de los datos, y corrección.

PostgreSQL intenta ser un SGBD a la altura de Oracle. Posee licencia BSD, permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit, esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.

Emplear este SGBD resulta ser una gran estrategia porque provee muchas ventajas (33):

- ➡ Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM.
- ➡ Tiene buen soporte para triggers (disparadores) y procedimientos en el servidor.
- ➡ Soporta un subconjunto de SQL92 MAYOR que el que soporta MySQL.
- ➡ Tiene ciertas características orientadas a objetos.
- ➡ Funciona en todos los principales Sistemas Operativos, como Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), y Windows.

Presenta algunas desventajas, pero no influyen en la solución que se espera obtener, estas son:

- ✘ Consume bastantes recursos y carga mucho el sistema.
- ✘ Límite del tamaño de cada fila de las tablas a 8k (se puede ampliar a 32k recompilando, pero con un coste añadido en el rendimiento).
- ✘ Es de 2 a 3 veces más lento que MySQL.

✘ Pocas funciones en PHP.

Tomando como referencia varias opiniones de expertos, para sistemas serios en los que la consistencia de la BD sea fundamental (BD con información realmente importante, bancos, etc.) PostgreSQL es la mejor opción pese a su mayor lentitud. Debido a su potencial, será el SGBD que va a ser utilizado para administrar la BD.

2.15.2 Herramientas para el Modelado de Software

Una vez que se cuenta con un Lenguaje de Modelado como UML y una Metodología de Desarrollo como RUP, se hace necesaria una herramienta la cual facilite la creación de modelos y diagramas proporcionados por UML. Se han creado una serie de herramientas con este fin las cuales se han ido mejorando por parte de sus desarrolladores con el fin de encontrar en ellas fiabilidad, eficiencia, entre estas se encuentra: El Visual Paradigm y el Rational Rose Enterprise Edition.

2.15.2.1 Visual Paradigm como Herramienta de Modelado

En el caso específico del Visual Paradigm, es una poderosa herramienta CASE que se ha mejorado de forma sustancial y que tiene plena capacidad de modelación, alcanzando visualizar, hasta la versión 2.1 de UML, es de fácil manejabilidad, y rápido procesamiento. Permite todos los modelos visuales que se describen en UML y es muy eficaz cuando se hace ingeniería inversa a un sistema.

Visual Paradigm es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: Análisis y Diseño orientados a objetos, Construcción, Pruebas y Despliegue. Ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. Generador de informes y documentos en varios formatos además de que permite importar y exportar los modelos y diagramas en figuras.

Sin lugar a dudas, es una herramienta muy buena que brinda muchas facilidades, por tanto, será utilizada para desarrollar todos los modelos.

2.15.3 Herramienta de Programación

Finalmente, se necesita de alguna herramienta para desarrollar el sistema, herramienta que permita implementar, y dar funcionalidad al sistema que se desea obtener.

2.15.3.1 Eclipse como Herramienta de Programación

Eclipse es una de estas herramientas, una plataforma universal para integrar herramientas de desarrollo, con una arquitectura abierta y basada en plug-ins.

Un plug-in es la mínima unidad de la plataforma que puede ser desarrollado por separado y que le aporta una nueva funcionalidad, ejemplos de estos (34):

- JDT (Java Development Toolkit)
- SPKET (Para el ext.js)
- PDT (PHP Development Tools)

Eclipse es soportado por los principales sistemas operativos (34):

- Linux.
- Windows.

Esta herramienta brinda una serie de facilidades y ventajas (34):

- Aumenta la productividad y la calidad del software.
- Reduce el coste de aplicaciones informáticas (tiempo-dinero).
- Ayuda en los aspectos del ciclo de vida de desarrollo de software.
- Automatiza, documenta, genera código, permite pruebas de errores.
- Reutilización de software, portabilidad y estandarización de la documentación.

Es la herramienta a utilizar para desarrollar el sistema debido a que por lo que se ha visto, queda claro que proporciona grandes facilidades para lograr desarrollar el sistema en menos tiempo.

2.16 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se ha logrado mostrar el papel determinante que tienen las TIC en el desarrollo y construcción de sistemas automatizados (eficientes, con calidad) que pueden ser utilizados por las empresas que realizan disímiles tareas con el fin de procesar toda la información obtenida y evitar errores introducidos por el hombre. Las TIC permiten integrar en espacios virtuales todas las actividades necesarias del día a día de la empresa. Nunca antes en la historia había sido tan fácil

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR

importar o exportar como lo es ahora gracias a ellas. Además, estas tecnologías pueden llegar a cualquier empresa sin importar su actividad o tamaño. Finalmente, se han analizado múltiples herramientas y mecanismos, necesarios para el desarrollo de sistemas con calidad, gracias a las características y ventajas que brindan (plasmadas anteriormente).

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Introducción

Los modelos y diagramas permiten crear abstracciones con el objetivo de expresar y explicar lo real. El sistema que se va a desarrollar va a suprimir de forma eficiente las necesidades presentes en PDVSA. Este presenta una estructura formada por una serie de elementos relacionados entre si los cuales desarrollan un conjunto de eventos y procesos. Para comprender el entorno que presenta PDVSA, dominar cada detalle del negocio que se desarrolla en esta, desarrollar con claridad cada parte de este sistema y lograr la unidad y comunicación entre los desarrolladores, se hace necesario el empleo de modelos.

3.2 Modelo de Casos de Uso del Negocio

El Modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de Casos de Uso y Actores del Negocio, que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente.

Este modelo permite:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

Este modelo lo componen diferentes diagramas:

- Diagrama de Casos de Uso del Negocio.
- Diagrama de Actividades.

3.2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un diagrama de Casos de Uso del Negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

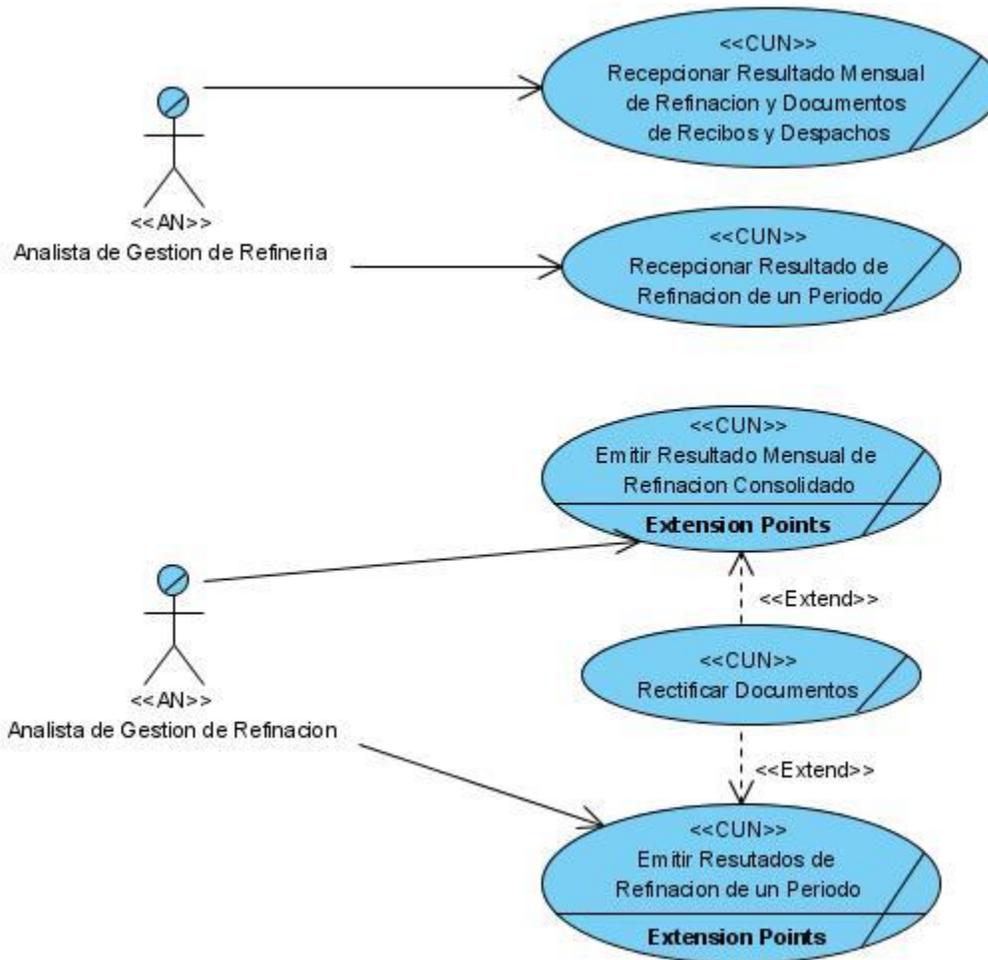


Figura 3.1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

3.2.1.1 Actores del Negocio

Un Actor del Negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Actores	Descripción
Analista de Gestión de Refinería.	Es el rol encargado de enviar información desde la refinería hacia el área de refinación.
Analista de Gestión de Refinación.	Es el rol encargado de enviar la información al Gerente de Gestión de Refinación para que este la apruebe y posteriormente enviársela a los entes relacionados.

Tabla 3.1: Descripción de los Actores del Negocio.

3.2.1.2 Casos de Uso del Negocio

Los Casos de Uso del Negocio consisten en la descripción de la de secuencias de actividades que, en conjunto, producen algo para el actor del negocio. El proceso (workflow) consiste en un flujo básico de una o más alternativas de flujos. La estructura del flujo se describe gráficamente con la ayuda de un diagrama de actividades.

3.2.1.2.1 Módulo de Gestión

Caso de Uso:	Recepcionar Resultado Mensual de Refinación y Documento de Recibos y Despachos.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.
Trabajadores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinería al enviar los resultados volumétricos en un documento con los datos de: (Crudos Procesados, Productos en Inventario, Productos Recibidos, Productos Entregados, Productos Consumidos en Refinería, Volumen Producido, Productos Reprocesados) y el Documento de Recibos y Despachos de Productos (Notas Explicativas) que contiene información necesaria para la eliminación de transferencias. Este documento se archiva y se notifica al Analista de Gestión de Refinería de su

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	recepción.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.2 Caso de Uso Recepcionar Resultado Mensual de Refinación y Documento de Recibos y Despachos.

Ver más detalles en el Anexo 3.1

Caso de Uso:	Recepcionar Resultado de Refinación de un Período.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.
Trabajadores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinería al enviar un documento en formato PPT elaborado con la información de Resultados Mensuales de Refinación, este documento contiene la información real y el plan de (Crudo, Insumos, Producción Obtenida, Costo, Paradas de Planta, Margen Bruto, Margen Neto, Indicadores de Seguridad, Presupuesto Operacional y de Inversiones, Fuerza Laboral e Inversión Social). En el documento se incluye la explicación de las variaciones del plan con respecto al real. Este documento se archiva y se notifica al Analista de Gestión de Refinería de su recepción.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.3: Caso de Uso Recepcionar Resultado de Refinación de un Período.

Ver más detalles en el Anexo 3.2

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Caso de Uso:	Rectificar Documentos.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores:	Analista de Gestión de Refinería.
Resumen:	El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinación al analizar los errores encontrados en los documentos revisados. Si son rectificables por él los rectifica y si no se apoya en el Analista de Gestión de Refinerías.
Precondiciones:	Que se hayan revisado documentos y contengan errores.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.4: Caso de Uso Rectificar Documentos.

Ver más detalles en el Anexo 3.3

3.2.1.2.2 Módulo de Reporte

Caso de Uso:	Emitir Resultado Mensual de Refinación Consolidado.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores:	Gerente de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinación solicita enviar el Resultado Mensual de Refinación Consolidado a los entes relacionados (Ministerio de Energía y Petróleo, Superintendente de Refinerías, Gerencia de Finanzas, Comercio y Suministro). El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado Mensual de Refinación Consolidado y luego el Analista de Gestión de Refinación lo envía a los entes

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	implicados.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.5: Caso de Uso Emitir Resultado Mensual de Refinación Consolidado.

Ver más detalles en el Anexo 3.4

Caso de Uso:	Emitir Resultados de Refinación de un Período.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores	Gerente de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinación solicita enviar el Resultado de Refinación de un Período a los entes relacionados (Ministerio de Energía y Petróleo, Superintendente de Refinerías, Gerencia de Finanzas, Comercio y Suministro). El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado de Refinación de un Período y luego el Analista de Gestión de Refinación lo envía a los entes implicados.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.6: Caso de Uso Emitir Resultado de Refinación de un Período.

Ver más detalles en el Anexo 3.5

3.2.2 Diagrama de Actividades

El Diagrama de Actividades es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.2.2.1 Módulo de Gestión

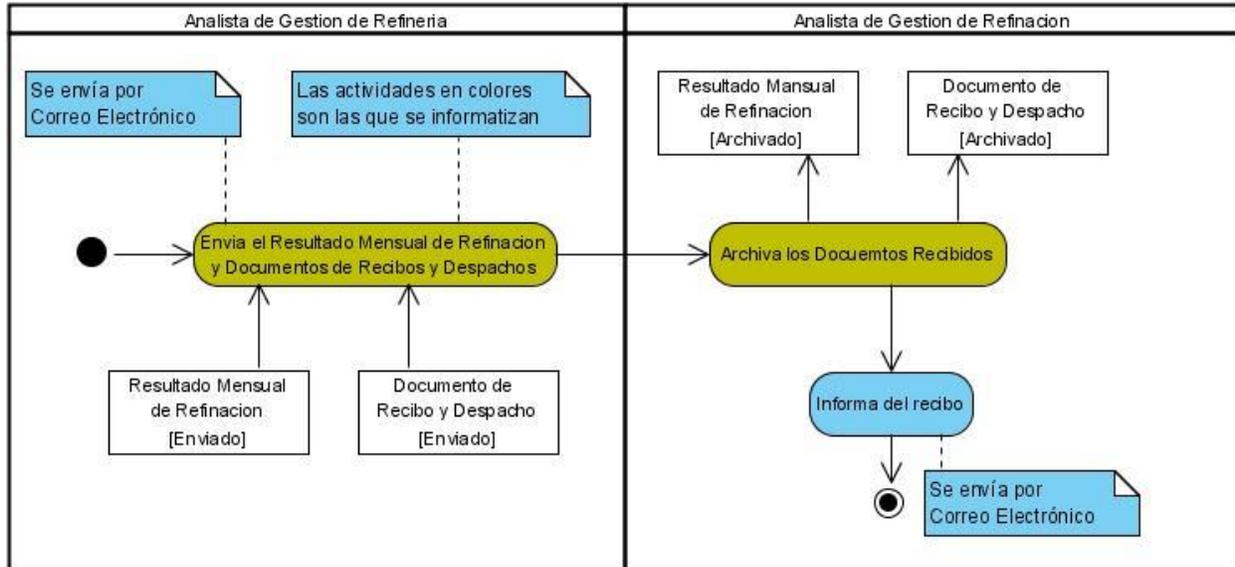


Figura 3.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso Recepcionar Resultado Mensual de Refinación y Documento de Recibos y Despachos.

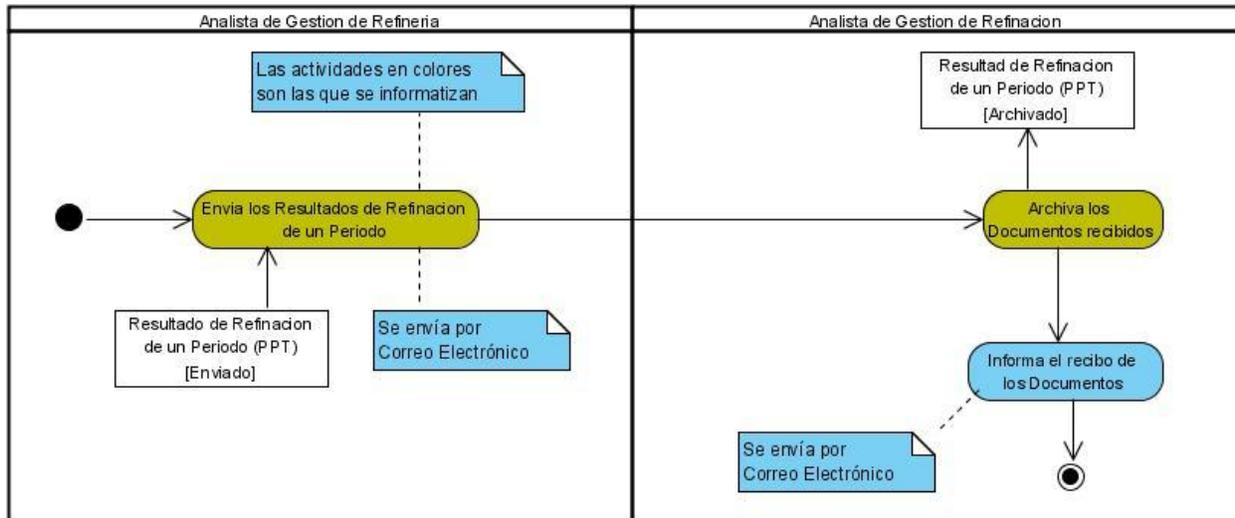


Figura 3.3: Diagrama de Actividades del Caso de Uso Recepcionar Resultado de Refinación de un Período.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

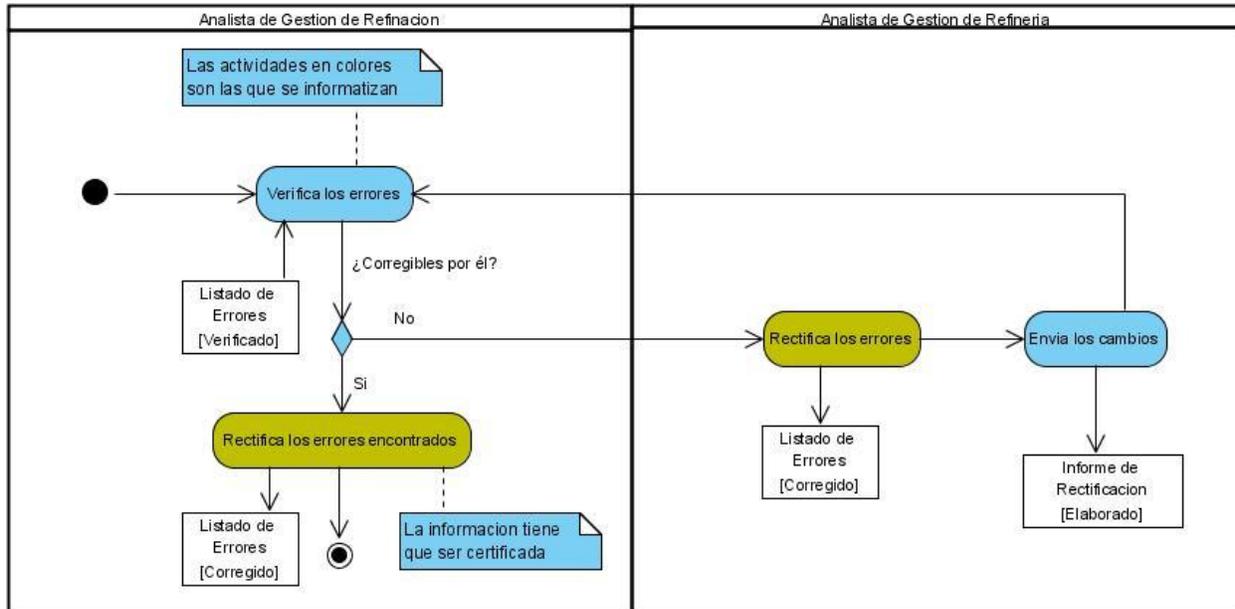


Figura 3.4: Diagrama de Actividades del Caso de Uso Rectificar Documentos.

3.2.2.2 Módulo de Reporte

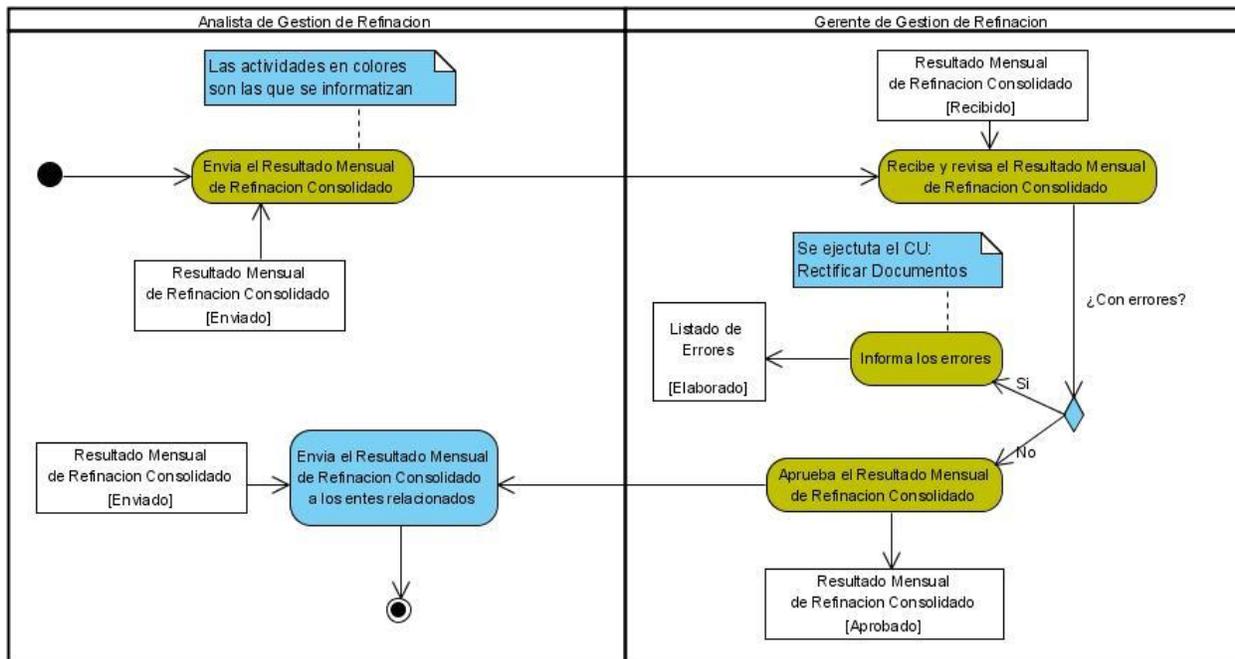


Figura 3.5: Diagrama de Actividades del Caso de Uso Emitir Resultado Mensual de Refinación Consolidado.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

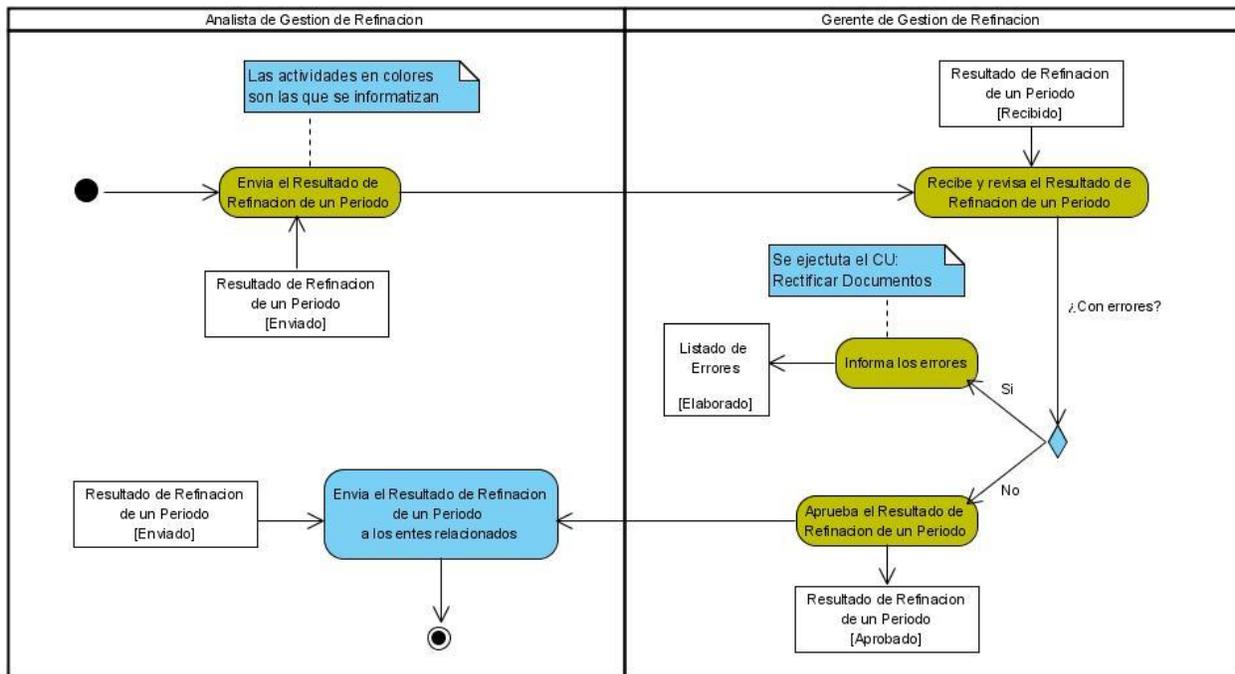


Figura 3.6: Diagrama de Actividades del Caso de Uso Emitir Resultado de Refinación de un Período.

3.2.2.3 Trabajadores

Un Trabajador del Negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol.

Trabajadores	Justificación
Analista de Gestión de Refinación.	Es el rol encargado de recepcionar la información proveniente de las refinerías y elaborar los resultados mensuales de refinación.
Analista de Gestión de Refinería.	Es el rol encargado de corregir los errores que se encuentren en los documentos.
Gerente de Gestión de Refinación.	Es el rol encargado de certificar la información de los resultados mensuales de refinación.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3.7: Descripción de los Trabajadores del Negocio.

3.3 Requerimientos Funcionales

La gestión de requisitos se identifica actualmente como una muy buena práctica que contribuye, como ninguna otra, al éxito de los proyectos de software, al posibilitar un entendimiento común entre el cliente y el grupo de desarrolladores de los requisitos del cliente que deben concebirse en el producto final, la comprensión de los problemas que se necesitan solucionar y las posibles vías de resolverlos.

Es en este paso donde se establece la especificación preliminar de los Requisitos Funcionales y No Funcionales; así como los Casos de Uso de los procesos que se desean automatizar: Constituye el documento legal primario para el diseño y construcción de la aplicación futura.

Un Requisito Funcional se define como una característica requerida por el cliente para solucionar un problema o conseguir un objetivo. Es lo que el cliente le solicita al sistema, porque es lo que necesita.

3.3.1 Módulo de Gestión

1. El sistema debe permitir Gestionar la Volumetría Productos.
 - 1.1 El sistema debe permitir Adicionar Otras Salidas.
 - 1.2 El sistema debe permitir Adicionar Insumos a Procesos.
 - 1.3 El sistema debe permitir Adicionar Existencia Inicial de Productos.
 - 1.4 El sistema debe permitir Adicionar Existencia Final de Productos.
 - 1.5 El sistema debe permitir Adicionar Productos Reprocesados.
 - 1.6 El sistema debe permitir Adicionar Consumos en Refinerías.
 - 1.7 El sistema debe permitir Adicionar Otros Consumos.
 - 1.8 El sistema debe permitir Adicionar Entregas de Combustibles a Naves en Tránsito Internacional.
 - 1.9 El sistema debe permitir Adicionar Volúmenes Exportados.
 - 1.10 El sistema debe permitir Adicionar Entregas al Departamento de Ventas.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- 1.11 El sistema debe permitir Editar Otras Salidas.
- 1.12 El sistema debe permitir Editar Insumos a Procesos.
- 1.13 El sistema debe permitir Editar Existencia Inicial de Productos.
- 1.14 El sistema debe permitir Editar Existencia Final de Productos.
- 1.15 El sistema debe permitir Editar Productos Reprocesados.
- 1.16 El sistema debe permitir Editar Consumos en Refinerías.
- 1.17 El sistema debe permitir Editar Otros Consumos.
- 1.18 El sistema debe permitir Editar Entregas de Combustibles a Naves en Tránsito Internacional.
- 1.19 El sistema debe permitir Editar Volúmenes Exportados.
- 1.20 El sistema debe permitir Editar Entregas al Departamento de Ventas.
- 1.21 El sistema debe permitir Eliminar Otras Salidas.
- 1.22 El sistema debe permitir Eliminar Insumos a Procesos.
- 1.23 sistema debe permitir Eliminar Existencia Inicial de Productos.
- 1.24 El sistema debe permitir Eliminar Existencia Final de Productos.
- 1.25 El sistema debe permitir Eliminar Productos Reprocesados.
- 1.26 El sistema debe permitir Eliminar Consumos en Refinerías.
- 1.27 El sistema debe permitir Eliminar Otros Consumos.
- 1.28 El sistema debe permitir Eliminar Entregas de Combustibles a Naves en Tránsito Internacional.
- 1.29 El sistema debe permitir Eliminar Volúmenes Exportados.
- 1.30 El sistema debe permitir Eliminar Entregas al Departamento de Ventas.
- 2. El sistema debe permitir Gestionar la Volumetría Crudos Procesados.
 - 2.1 El sistema debe permitir Adicionar Crudos Procesados.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- 2.2 El sistema debe permitir Editar Crudos Procesados.
- 2.3 El sistema debe permitir Eliminar Crudos Procesados.
- 3. El sistema debe permitir Gestionar Fuerza Laboral.
 - 3.1 El sistema debe permitir Adicionar Fuerza Laboral.
 - 3.2 El sistema debe permitir Editar Fuerza Laboral.
 - 3.3 El sistema debe permitir Eliminar Fuerza Laboral.

3.3.2 Módulo de Reporte

- 4. El sistema debe permitir Generar Reportes del Balance Volumétrico.
 - 4.1 El sistema debe permitir Mostrar Otras Salidas.
 - 4.2 El sistema debe permitir Mostrar Insumos a Procesos.
 - 4.3 El sistema debe permitir Mostrar Existencia Inicial de Productos.
 - 4.4 El sistema debe permitir Mostrar Existencia Final de Productos.
 - 4.5 El sistema debe permitir Mostrar Productos Reprocesados.
 - 4.6 El sistema debe permitir Mostrar Consumos en Refinerías.
 - 4.7 El sistema debe permitir Mostrar Otros Consumos.
 - 4.8 El sistema debe permitir Mostrar Entregas de Combustibles a Naves en Tránsito Internacional.
 - 4.9 El sistema debe permitir Mostrar Volúmenes Exportados.
 - 4.10 El sistema debe permitir Mostrar Entregas al Departamento de Ventas.
 - 4.11 El sistema debe permitir Mostrar Crudos Procesados.
- 5. El sistema debe permitir Generar Reportes de Fuerza Laboral.
 - 5.1 El sistema debe permitir Mostrar Fuerza Laboral.
- 6. El sistema debe permitir Exportar Documento a Excel.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

7. El sistema debe permitir Exportar Documento a Pdf.

3.4 Requerimientos no Funcionales

Un Requisito no Funcional, por su parte, es aquel que, no por ser No Funcional deja de tener funcionalidad; puede comprometer el funcionamiento del producto desarrollado y permite que el resultado, es decir, el software sea atractivo, usable, rápido; y tiene como premisa que, una vez conocido lo que el sistema debe hacer, se determine cómo ha de comportarse y qué cualidades debe tener este.

3.4.1 Rendimiento

1. El sistema debe responder en un tiempo relativamente rápido a las peticiones del usuario.
2. El sistema necesita un servidor de base de datos de 8 gigas de RAM.
3. El sistema necesita un servidor de WEB de 8 gigas de RAM.
4. El sistema necesita en los clientes 256 mb de RAM y un navegador WEB que soporte JavaScript.

3.4.2 Confiabilidad

5. Ante fallas del sistema una vez instalado, corregirlas en un período menor a un mes.

3.4.3 Restricciones de Diseño

6. El sistema debe guiarse por las pautas de diseño de la Intranet de PDVSA.

3.4.4 Interfaz de Usuario

7. El sistema debe tener una interfaz amigable.

3.4.5 Seguridad

8. **Confidencialidad:** El sistema debe proteger la información de acceso no autorizado y divulgación.
9. **Integridad:** El sistema debe permitir que la información solo pueda ser modificada por las personas autorizadas y que esta se encuentre fuera de la corrupción y estados inconsistentes.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

10. **Disponibilidad:** El sistema debe permitir que la información sea accedida por la persona indicada en la forma correcta y en el tiempo oportuno.

3.5 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El Modelo de Casos de Uso del Sistema es un modelo que contiene actores, casos de uso y sus relaciones.

3.5.1 Actores del Sistema

Cada trabajador del negocio (inclusive si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema.

Los Actores del sistema:

- ➡ No son parte de él.
- ➡ Pueden intercambiar información con él.
- ➡ Pueden ser un recipiente pasivo de información.
- ➡ Pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

Actores	Descripción
Analista de Gestión de Refinería.	Es el rol encargado de revisar la información de volumetría en la refinería, se encarga además de rectificar dicha información.
Analista de Gestión de Refinación.	Es el rol encargado de calcular el balance volumétrico en el área de refinación corporativa y de identificar la fuente de los errores a ese nivel.
Analista de Finanzas de Refinería.	Es el rol encargado de Gestionar Ejecución del Presupuesto de Operaciones, Gestionar Fuerza Laboral, Gestionar Ejecución del Presupuesto de Inversiones y Gestionar Ejecución del

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	Presupuesto de Inversión Social.
--	----------------------------------

Tabla 3.8: Descripción de los Actores del Sistema.

3.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un Diagrama de Casos de Uso del Sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.

Cada Caso de Uso debe comunicarse con al menos un actor, si no aparece ningún actor que se comunique con un Caso de Uso, esto indica error en el Modelo de Caso de Uso o en los requerimientos planteados.

3.5.2.1 Módulo de Gestión

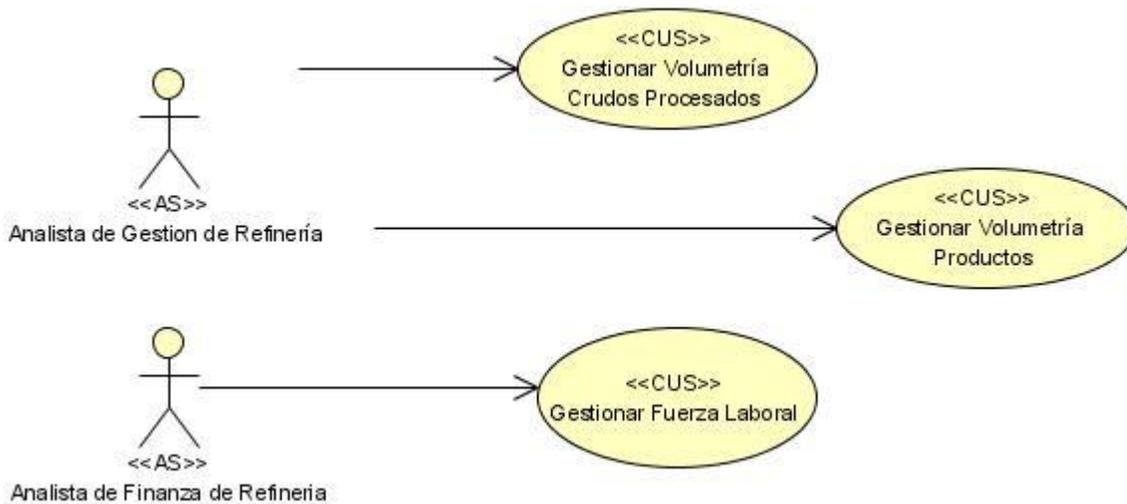


Figura 3.7: Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Gestión.

3.5.2.1.1 Casos de Uso del Sistema

Los Casos de Uso del Sistema son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema.

Caso de Uso:	Gestionar Volumetría Productos.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema. Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.7, R1.8, R1.9, R1.10, R1.11, R1.12, R1.13, R1.14, R1.15, R1.16, R1.17, R1.18, R1.19, R1.20, R1.21, R1.22, R1.23, R1.24, R1.25, R1.26, R1.27, R1.28, R1.29, R1.30
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.9: Caso de Uso Gestionar Volumetría Productos.

Ver más detalles en el Anexo 3.6

Caso de Uso:	Gestionar Volumetría Crudos Procesados.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema. Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R2.1, R2.2, R2.3
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.10: Caso de Uso Gestionar Volumetría Crudos Procesados.

Ver más detalles en el Anexo 3.7

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Caso de Uso:	Gestionar Fuerza Laboral.
Actores:	Analista de Finanzas de Refinería.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Finanzas de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema. Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R3.1, R3.2, R3.3
Prioridad:	Crítico

Tabla 3.11: Caso de Uso Gestionar Fuerza Laboral.

Ver más detalles en el Anexo 3.8

3.5.2.2 Módulo de Reporte

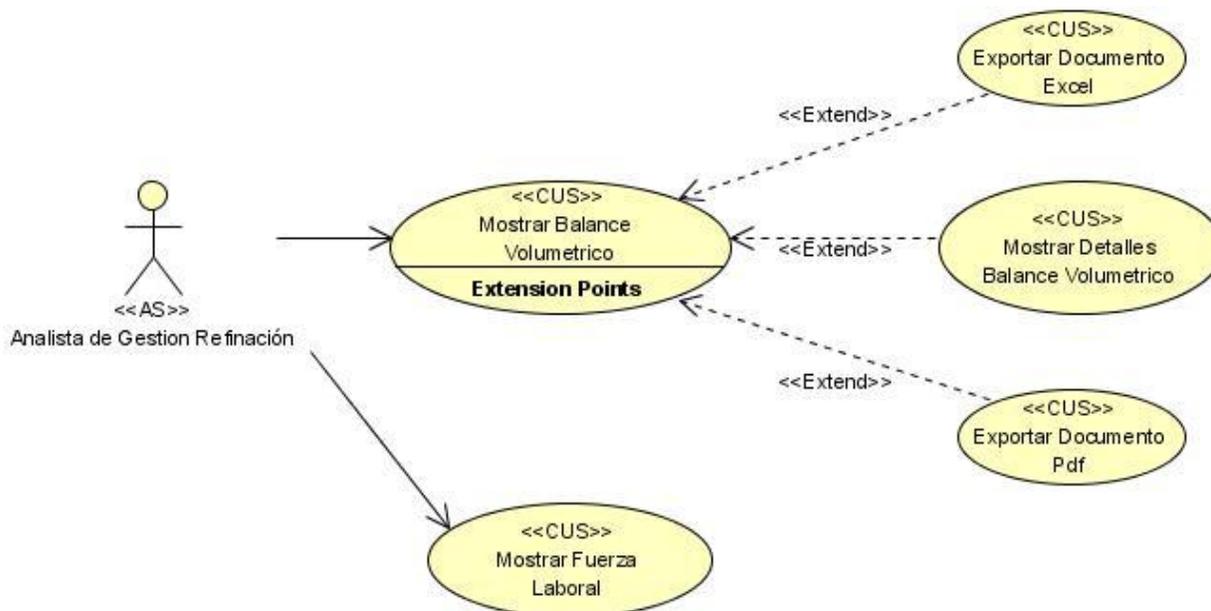


Figura 3.8: Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Reporte.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.5.2.2.1 Casos de Uso del Sistema

Caso de Uso:	Mostrar Balance Volumétrico.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación quiere ver la información volumétrica de una refinería en una fecha dada. Una vez que seleccione los parámetros, el sistema le muestra el Balance Volumétrico, en el cual puede navegar y ampliar los detalles mostrados.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado. Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción.
Referencias	R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7, R4.8, R4.9, R4.10, R4.11
Prioridad	Critico
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios

Tabla 3.12: Caso de Uso Mostrar Balance Volumétrico.

Ver más detalles en el Anexo 3.9

Caso de Uso:	Mostrar Detalles Balance Volumétrico.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación (una vez visto el Balance Volumétrico) desea ver los detalles de un determinado comportamiento.
Precondiciones:	Que el actor esté autenticado. Que el actor tenga los permisos para realizar dicha operación. Que se halla ejecutado el CU Mostrar Balance Volumétrico.
Referencias:	R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7, R4.8, R4.9, R4.10,

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	R4.11
Prioridad:	Crítico
CU Asociados:	CUS Autenticar Usuarios.

Tabla 3.13: Caso de Uso Mostrar Detalles Balance Volumétrico.

Ver más detalles en el Anexo 3.10

Caso de Uso:	Mostrar Fuerza Laboral.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea ver los detalles de las fuerzas laborales que se encuentran registradas.
Precondiciones:	Que el actor esté autenticado. Que el actor tenga los permisos para realizar dicha operación.
Referencias:	R5.1
Prioridad:	Crítico
CU Asociados:	CUS Autenticar Usuarios.

Tabla 3.14: Caso de Uso Mostrar Fuerza Laboral.

Ver más detalles en el Anexo 3.11

Caso de Uso:	Exportar Documento Excel.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea exportar a Excel el Balance Volumétrico que ha obtenido.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado. Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción.

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	Que se halla ejecutado el CU Mostrar Balance Volumétrico.
Referencias	R6
Prioridad	Critico
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios

Tabla 3.15: Caso de Uso Exportar Documento Excel.

Ver más detalles en el Anexo 3.12

Caso de Uso:	Exportar Documento Pdf.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea exportar a Pdf el Balance Volumétrico que ha obtenido.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado. Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción. Que se halla ejecutado el CU Visualizar Balance Volumétrico.
Referencias	R7
Prioridad	Critico.
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios.

Tabla 3.16: Caso de Uso Exportar Documento Pdf.

Ver más detalles en el Anexo 3.13

3.6 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se ha logrado una mejor comprensión de los procesos a automatizar, de las características y restricciones que deben existir en el sistema para cumplir con los requerimientos de los clientes, en este caso la empresa PDVSA. Como resultado de su elaboración, se ha obtenido el diagrama de Casos de Uso del Negocio en el cual se presentan los Actores que intervienen en él y los procesos que realizan. Como resultado también de cada Caso de Uso del Negocio se

PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

obtuvieron varios diagramas de actividades en los que se representaron todas las actividades que se realizan en cada uno de ellos y señaladas aquellas que van a ser objeto de automatización, así también los Trabajadores y Entidades. Además, se definieron los requisitos funcionales y no funcionales para que este sea eficiente y seguro. Se elaboró el diagrama de Casos de Uso del Sistema, el cual representa cada Actor y su relación con cada uno de estos. Finalmente para garantizar una mejor comprensión del funcionamiento del sistema fue elaborada una descripción de todos los Casos de Uso.

Con el desarrollo de estos flujos de trabajo (Modelamiento del negocio y Requerimientos) en los que se han obtenido varios artefactos, se puede pasar al flujo de análisis y diseño para comenzar la construcción de la solución propuesta, el cual será presentado en el próximo capítulo.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CAPÍTULO 4: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1 Introducción

Hasta este momento se ha obtenido una vista externa del sistema mediante el levantamiento de requisitos, que en el lenguaje del cliente, describe lo que se espera de él a través del Diagrama de Casos de Uso. A partir de este momento se profundizará en los Casos de Uso detallándolos de manera que permitan reflejar una vista interna del sistema y se traducirán los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema.

Durante este capítulo se obtendrá una visión del sistema que permitirá verificar qué hace (mediante los requisitos funcionales) y cómo lo hace (mediante los requerimientos no funcionales). Uno de los objetivos que se persiguen es concebir y estabilizar la arquitectura del sistema. Una entrada esencial al diseño es el resultado del análisis, esto es el Modelo de Análisis, el cual proporciona una comprensión detallada de los requisitos. Finalmente se modelará el sistema teniendo en cuenta la arquitectura para que soporte todos los requisitos obtenidos, se realizará el diseño de la Base de Datos, se tendrá en cuenta cada aspecto de hardware necesario para que el sistema funcione en su totalidad y se realizará un plano del Modelo de Implementación, lo que es natural para guardar y mantener el Modelo de Diseño durante todo el ciclo de vida del software.

4.2 Modelo de Diseño

Este modelo consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas, es decir, este modelo describe los subsistemas y las clases del sistema y cómo interactúan para llevar a cabo los casos de uso.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.2.1 Diagrama de Clases

4.2.1.1 Módulo de Gestión

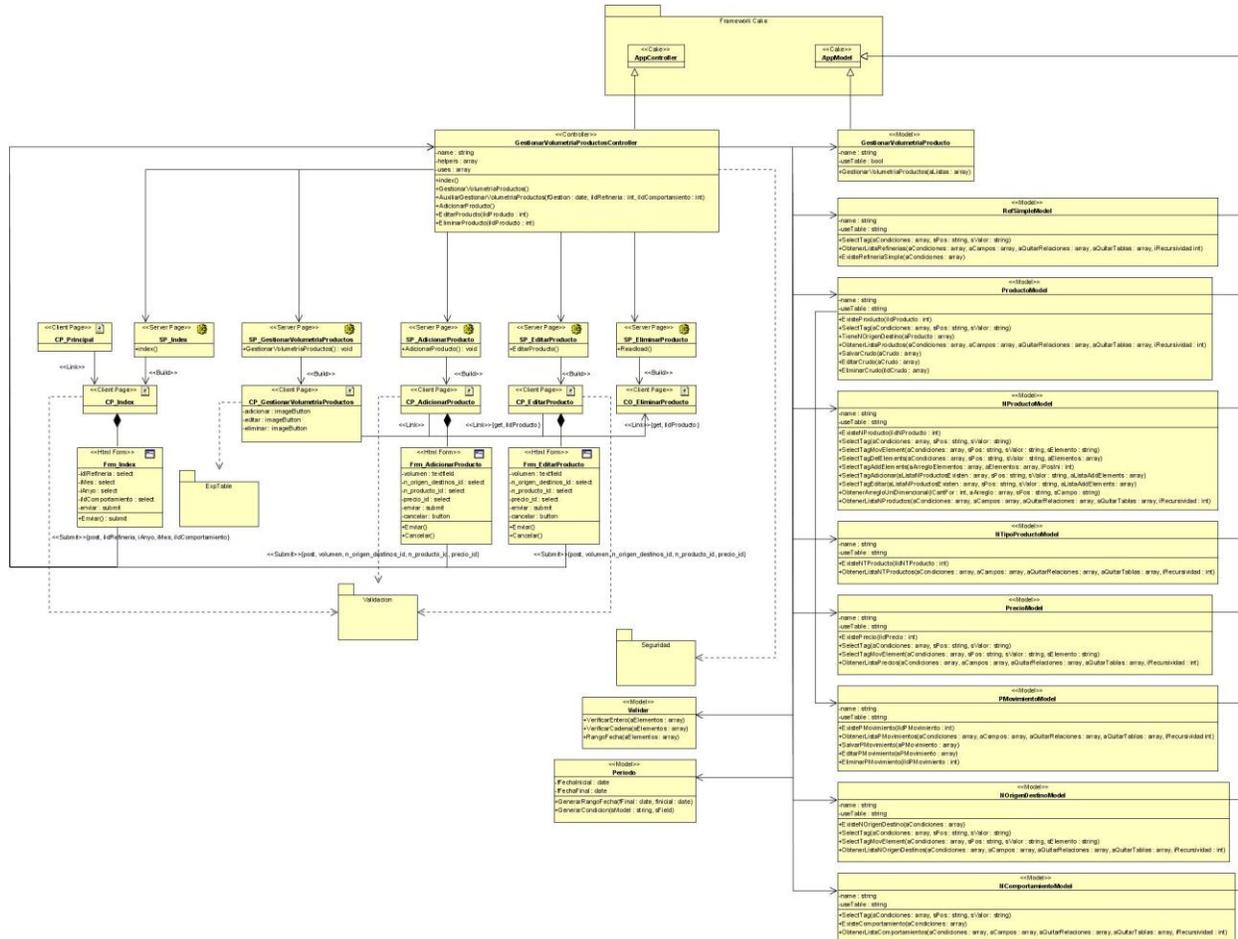


Figura 4.1: Diagrama de Clases Gestionar Volumetría Productos.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

"array"	Variables de tipo arreglo.	a
"object"	Variables de tipo objeto.	o
"bool"	Variables de tipo booleana.	b
"timespant"	Variables de tipo fecha.	f
"ficheros"	Funciones que representan ficheros lógicos.	p

Tabla 4.1: Declaración de variables.

- Las variables deben representarse utilizando la Notación Camello. Se exceptúan los casos en que el Framework CakePHP dicte algo diferente.
- Las funciones deben ser llamadas sin espacios entre el nombre de la función, el signo de paréntesis y el primer parámetro; espacios entre cada coma por parámetro, y sin espacios entre el ultimo paréntesis, el signo de paréntesis cerrado y el signo de punto y coma (;).

```
$objProductoModel->ObtenerListaProductos($aCondiciones, $aCampos);
```

- Las etiquetas en las que se especifica el código del lenguaje de programación PHP deben ser <?php ?>.
- Las funciones privadas de una clase; deben comenzar con el signo de guión mayor para una fácil identificación.

```
private function __HacerAlgo()
{
    return "Algo";
}
```

- El constructor y destructor de las clases debe definirse como __construct() y __destruct() respectivamente, según las normas del php 5.

4.4 Modelo de Datos

A partir de las clases del diseño y las realizaciones de casos de uso del diseño se obtiene el artefacto Modelo de Datos, que describe la representación lógica y física de los datos persistentes. En la **Figura 4.1** se muestra la representación lógica de los

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

datos y en la **Figura 4.2** la representación física, reflejando la verdadera representación de la BD y la relación entre los datos.

Se realiza esta actividad para asegurar que los datos persistentes son almacenados consistente y eficientemente y para definir el comportamiento que debe ser implementado en la Base de Datos.

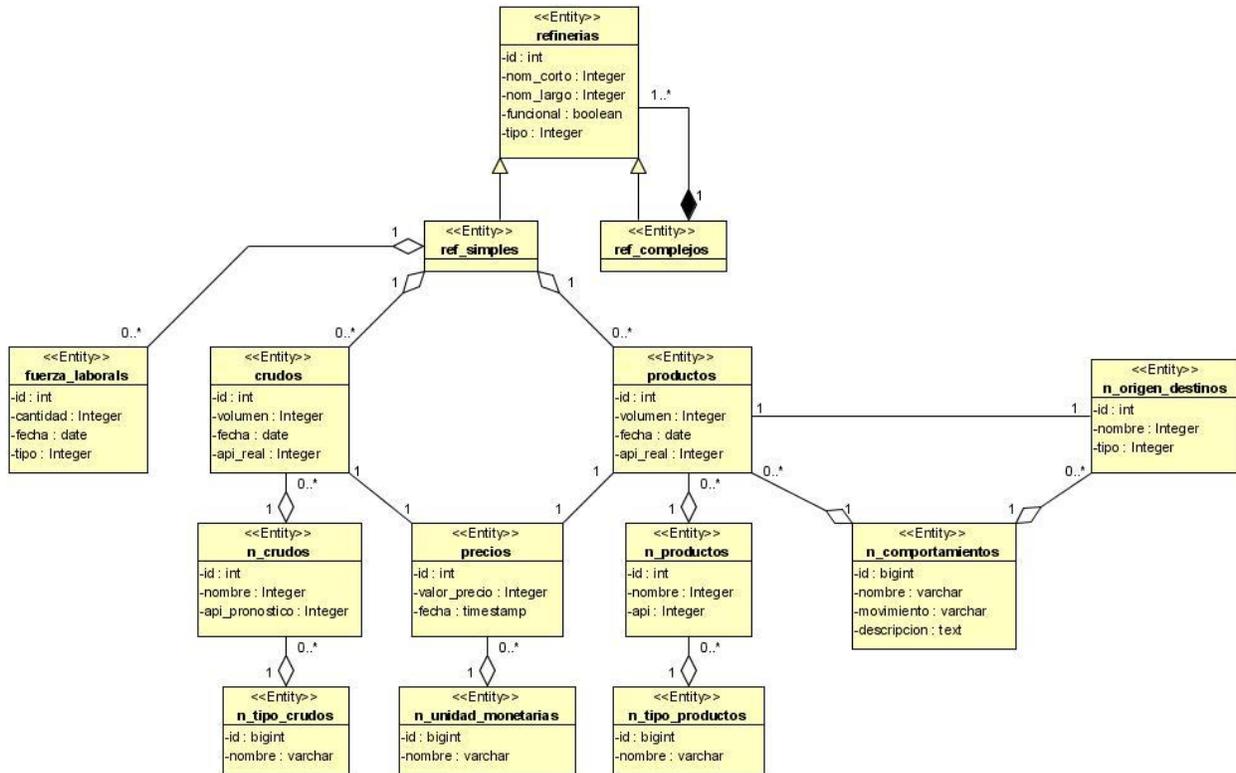


Figura 4.2: Modelo de Datos.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

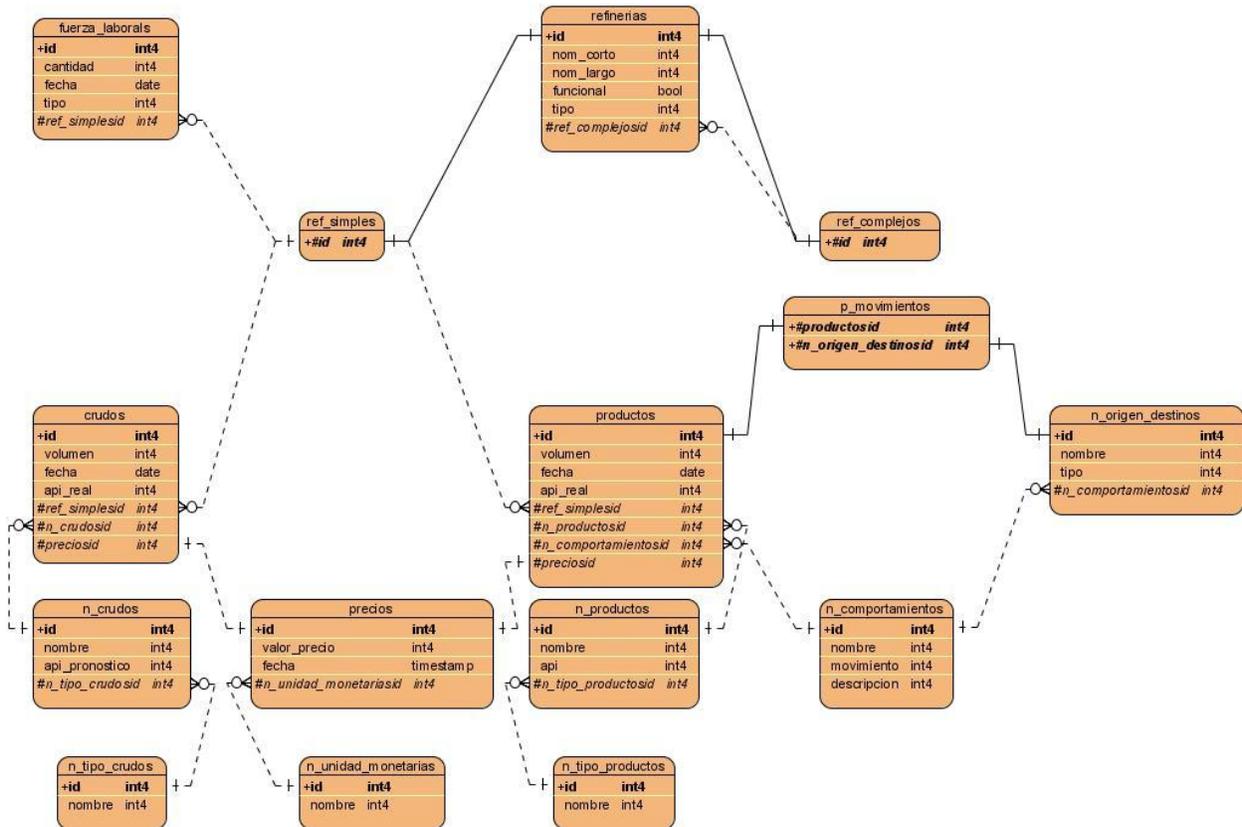


Figura 4.3: Diagrama Entidad - Relación.

4.5 Modelo de Despliegue

Es importante considerar los aspectos referentes a la futura distribución física del sistema (aspecto significativo de la arquitectura, en este caso de hardware) debido a que es un punto clave para el correcto funcionamiento del mismo porque este no es capaz de ejecutarse en la nada, necesita de un hardware para funcionar, y en ocasiones estas son específicas. En la **Figura 4.4** se muestra el Diagrama de Despliegue correspondiente al sistema que se va a desarrollar.

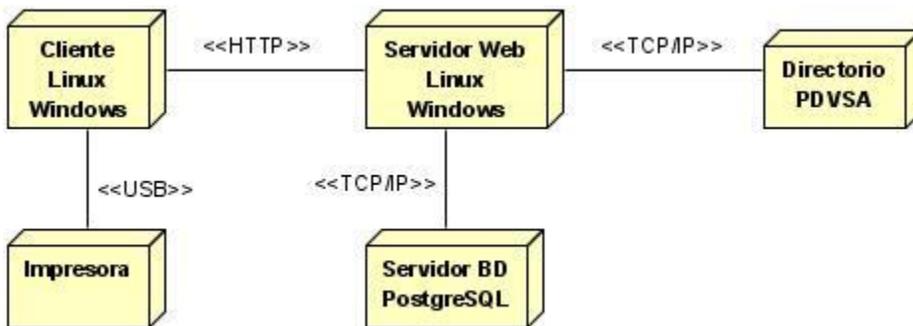


Figura 4.4: Modelo de Despliegue.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A continuación se describen los nodos físicos representados en el Diagrama de Despliegue:

 <p>Cliente Linux Windows</p>	<p>En este nodo se mostrarán todas las interfaces de usuario permitiendo la interacción del usuario con el sistema.</p>
 <p>Servidor Web Linux Windows</p>	<p>En este nodo se ejecutarán todas las funcionalidades del servidor Web, entre ellas se encuentra la construcción de interfaces de usuario, el procesamiento de datos, y el control de flujo.</p>
 <p>Servidor BD PostgreSQL</p>	<p>En este nodo se encontrará la BD facilitando el acceso a la información necesaria.</p>
 <p>Directorio PDVSA</p>	<p>En este nodo se encuentran todos los usuarios registrados, aquellos que van a tener acceso al sistema.</p>
 <p>Impresora</p>	<p>Nodo que representa un periférico de salida que permite imprimir.</p>

Tabla 4.2: Descripción de los nodos del Diagrama de Despliegue.

4.6 Modelo de Implementación

En la implementación se parte del resultado del diseño y se implementa el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ficheros de código binario, ejecutables y similares, pero la mayor parte de la arquitectura del sistema es capturada durante el diseño además, siendo el propósito principal de la implementación el desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.6.1 Módulo de Gestión

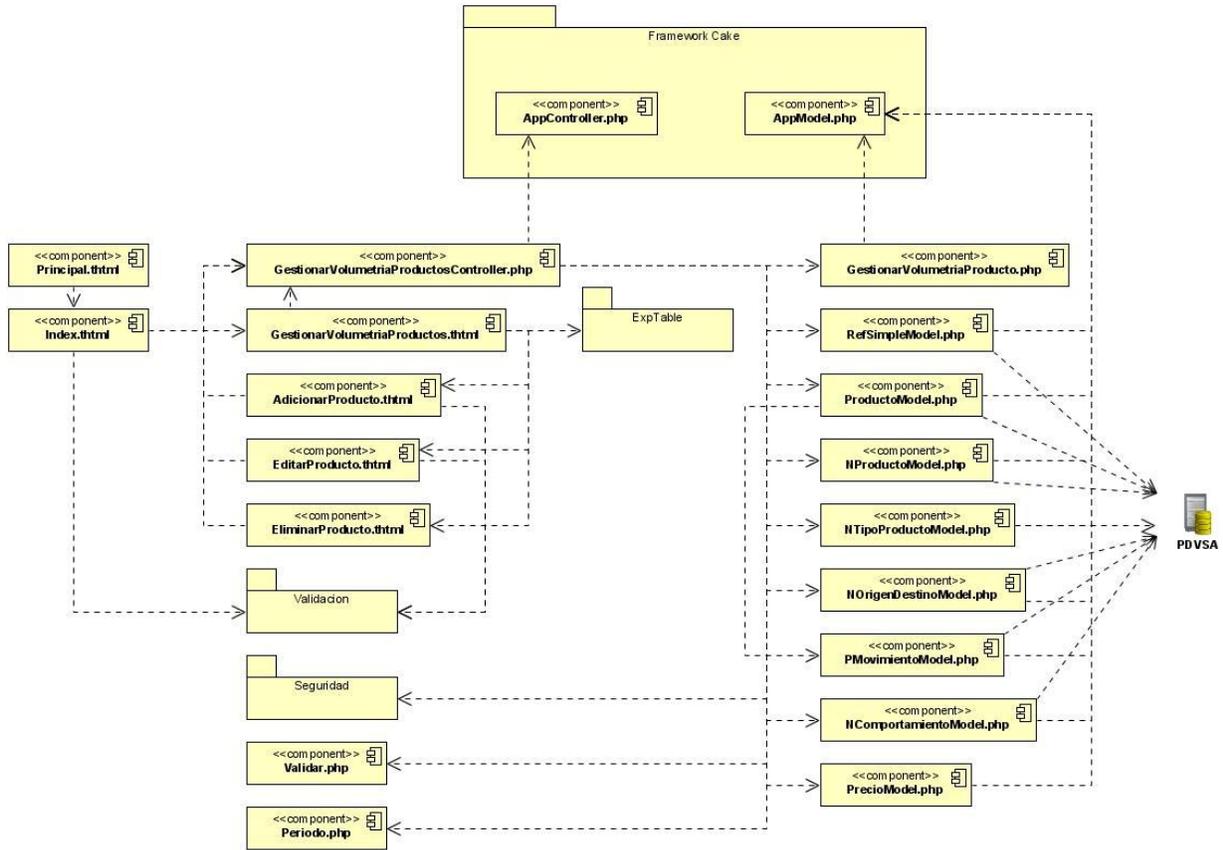


Figura 4.5: Diagrama de Componentes Mostrar Volumetría Productos.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.6.2 Módulo de Reporte

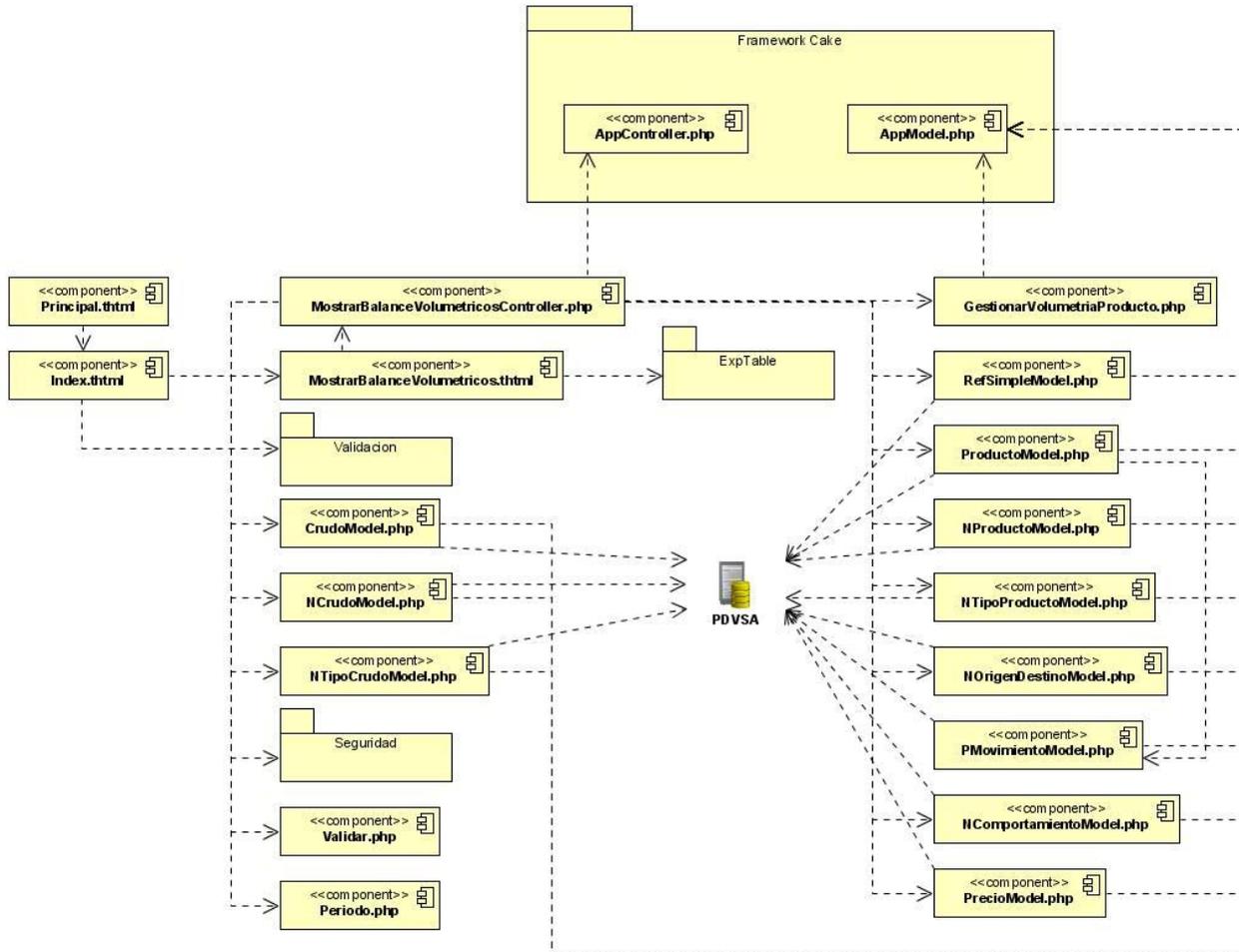


Figura 4.5: Diagrama de Componentes Mostrar Balance Volumétrico.

4.7 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se han realizado los flujos de trabajo de análisis y diseño logrando transformar el Modelo de Casos de Uso en una estructura de clasificadores (clases) y realizaciones de Casos de Uso de una forma económica, de manera que el sistema ofrezca un rendimiento adecuado y pueda evolucionar en el futuro. Se ha logrado obtener una estructura estable del sistema identificando las responsabilidades de los clasificadores participantes y las relaciones entre estos quedando reflejado en el Modelo de Diseño. Todo esto teniendo en cuenta la arquitectura, el Framework que define el marco de trabajo, los patrones de diseño y el lenguaje de programación que va a permitir la comunicación y realización del sistema con los requerimientos que se han especificado.

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Se ha logrado desarrollar el Modelo Entidad – Relación a partir de toda la información que se genera de los procesos de refinación evitando la inconsistencia y la redundancia de esta a la hora de almacenarla. Se ha obtenido el Modelo de Implementación el cual muestra los componentes físicos que forman el sistema y finalmente se realizó la configuración del sistema quedando reflejada en el Modelo de Despliegue.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se ha demostrado la necesidad de disponer de un sistema que gestione toda la información de indicadores que circula en PDVSA.

A raíz de esto, se realizó un estudio de todas las herramientas, tendencias y tecnologías actuales, determinando las necesarias para poder desarrollar el sistema de forma tal que este sea eficiente, robusto, confiable y que logre solucionar el problema presentado en PDVSA. Se analizó detenidamente cada aspecto, ventajas y desventajas que presentan, lo cual se decidió desarrollar el sistema en software libre, basado en web, manteniendo como base el patrón de arquitectura MVC. Para lograr un entendimiento concreto del problema presentado, realizar cada funcionalidad del sistema y lograr una buena comunicación entre los desarrolladores, se decidió utilizar diagramas en el que se representen de forma abstracta todos los procesos que se realizan en PDVSA, y de estos los que se necesitan automatizar, así como cada elemento por el cual estará contenido el sistema. Para ello se determinó emplear como herramienta de modelado el Visual Paradigm, como lenguaje de modelado el UML y como metodología de desarrollo la RUP.

De esta forma se modeló el negocio propuesto identificando los actores y trabajadores que intervienen en el mismo, así como los procesos que se ejecutan y se llevan a cabo, resaltando aquellos que se necesitan automatizar. Finalmente se estudió cada proceso y se modelaron diagramas de actividades especificando la secuencia de actividades y lo que ocurre en cada uno. Posteriormente, se determinaron una serie de requerimientos entre los que se encuentran los funcionales que determinan el principio de funcionamiento de sistema y los no funcionales que determinan una serie de cualidades que este va a presentar. De esta forma se modeló el sistema especificando cada proceso a automatizar y una descripción detallada de cada uno.

Conociendo lo que debe contener el sistema para cumplir con los requerimientos y necesidades del cliente PDVSA, se desarrollaron diagramas de clases Web los cuales muestran el interior del sistema, es decir, cada elemento que compone el sistema, sus relaciones y dependencias. Se desarrolló un diagrama de clases persistentes el cual muestra la estructura física de la BD del sistema.

Es necesario hacer una representación de cómo quedará distribuido el sistema en PDVSA, para que logre brindar los servicios de forma eficiente y pueda ser utilizado a plenitud sin inconvenientes; para ello se elaboró el modelo de despliegue que muestra la distribución física de este y finalmente se desarrolló el modelo de implementación el cual muestra cada componente del sistema que le dará vida.

Dado a que el sistema será desarrollado en Web, producto a sus grandes ventajas, se necesita de un Servidor Web el cual permita el acceso a este sin que se encuentre en la PC cliente, por lo que se decidió utilizar el Xampp. Además, es necesario emplear un lenguaje de programación Web para su desarrollo y como forma de comunicación con el servidor, en este caso se decidió utilizar como lenguaje del lado del servidor PHP, como lenguaje de marcado HTML y como lenguaje del lado del cliente JavaScript para lograr una interactividad con el usuario en el navegador y para las distintas validaciones en el cliente.

Teniendo una clara comprensión de la estructura del sistema, se puede pasar a su desarrollo. Para ello se decidió utilizar un Framework, en este caso CakePHP el cual brinda una serie de ventajas además de facilitar el empleo del patrón MVC y utilizar los lenguajes de programación que se han seleccionado para su desarrollo, así también la utilización de PostgreSQL como SGBD.

Una vez terminado todo el proceso de trabajo se pudo llegar a la conclusión de que este Sistema con los módulos de Gestión y Reporte para PDVSA es de vital importancia sobre todo para mantener información confiable, sin errores. Por todo lo antes expuesto se puede finalizar diciendo que este sistema da solución a la situación problemática que lo originó y se le da cumplimiento al objetivo trazado inicialmente. Además, su explotación significará una mejora considerable en la calidad y eficiencia de los procesos que automatiza.

RECOMENDACIONES

Los Módulos de Gestión y Reporte de Indicadores de Refinación del Sistema SACGIR que se han desarrollado, cumplen eficientemente con todos los requerimientos especificados por el cliente. No obstante, es necesario hacer algunas recomendaciones con el objetivo de nuevos logros:

- ➡ Actualmente en PDVSA existen otros sistemas que de cierta forma realizan operaciones similares, por tanto, se recomienda seguir desarrollando el sistema al punto de lograr que se comuniquen con los ya existentes y que pueda brindar servicios.
- ➡ Los protocolos de comunicación juegan un punto clave en la tarea de interconectar sistemas debido a que estos definen un conjunto de reglas y restricciones para ello, por lo que se recomienda que sean estudiados con profundidad y utilizar el más adecuado.
- ➡ Se recomienda hacer uso de la librería ext para un mejor desarrollo de las interfaces.
- ➡ Se recomienda realizar un estudio de las empresas petroleras de Cuba con el objetivo de detectar necesidades en cuanto al logro de una buena gestión de información y poder, al menos como punto de partida, hacer uso de este trabajo y de las funcionalidades que brindan los módulos desarrollados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *definición.org*. [En línea] [Citado el: 26 de 11 de 2007.] <http://www.definicion.org/hidrocarburos>.
2. *definición.org*. [En línea] [Citado el: 26 de 11 de 2007.] <http://www.definicion.org/informacion>.
3. **FERNÁNDEZ, I. y M. SUÁREZ**. *Estudio sobre la unificación de conceptos en Ciencias de la información, Bibliotecología y Archivología: Una propuesta fundamentada*. Habana : s.n., 1996.
4. **WOODMAN, L.** *Information management from strategies to action*. London, ASLIB : s.n., 1985.
5. **G, Sotolongo Aguilar**. *Derroteros de la gestión de información y documentación en las organizaciones*. 1992.
6. **PDVSA**. [En línea] [Citado el: 1 de 12 de 2007.] <http://www.pdvsa.com/>.
7. **Pietri, Úslar**. *Sembrar el petróleo*. Venezuela : 1936.
8. *Petroleum Intelligence Weekly*. 12 de diciembre de 2005, 2005.
9. *Manual de usuario del SIM*.
10. *Manual de sistema del SIM*.
11. *Repositorio del proyecto SACGIR*.
12. [En línea] [Citado el: 12 de 12 de 2007.] <http://cencomed.sld.cu>.
13. **EMERY, J.** *Sistemas de información para la Dirección: El recurso estratégico crítico*. 1990.
14. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 19 de 12 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/sistema>.
15. *Real Academia Española*. [En línea] 2001. [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://buscon.rae.es/drae/>.
16. *alegsa.com*. [En línea] [Citado el: 25 de 12 de 2007.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema%20informatico.php>.

17. Funcionamiento de una aplicación Web. *Macromedia*. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de 1 de 2008.] http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/wwhelp/wwhimpl/common/html/wwhelp.htm?context=LiveDocs_Parts&file=gs_12_u5.htm.
18. Procesamiento de páginas dinámicas. *Macromedia*. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de 1 de 2008.] http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/wwhelp/wwhimpl/common/html/wwhelp.htm?context=LiveDocs_Parts&file=gs_12_u7.htm#873805.
19. Procesamiento de páginas Web estáticas. *Macromedia*. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de 1 de 2008.] http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/wwhelp/wwhimpl/common/html/wwhelp.htm?context=LiveDocs_Parts&file=gs_12_u6.htm#873776.
20. GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA . *UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS*. [En línea] [Citado el: 5 de 1 de 2008.] <http://www.unmsm.edu.pe/ogp/ARCHIVOS/Glosario/indb.htm#4>.
21. Acceso a una base de datos. *Macromedia*. [En línea] [Citado el: 2 de 1 de 2008.] http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/wwhelp/wwhimpl/common/html/wwhelp.htm?context=LiveDocs_Parts&file=gs_12_u8.htm#873821.
22. Diccionario. *weblearne.info*. [En línea] [Citado el: 15 de 1 de 2008.] http://weblearner.info/?page_id=14.
23. *DEFINICIONES*. [En línea] [Citado el: 12 de 1 de 2008.] <http://www.definiciones.com.mx/definicion/A/arquitectura/>.
24. **I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh**. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. s.l. : Addison Wesley, 2000.
25. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 14 de 1 de 2008.] <http://www.wordreference.com/definicion/programaci%F3n>.
26. Definicion Programacion De Sistemas. *Tecnologico*. [En línea] [Citado el: 13 de 1 de 2008.] <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionProgramacionDeSistemas>.
27. *deficini3n.org*. [En línea] [Citado el: 25 de 1 de 2008.] <http://www.definicion.org/lenguaje-de-programacion>.

28. Los diferentes lenguajes de programación para la web. *Mestros del Web*. [En línea] [Citado el: 25 de 1 de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>.
29. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 23 de 1 de 2008.] <http://www.wordreference.com/definicion/herramienta>.
30. Packs de Gestión de Base de Datos de Oracle. *ORACLE*. [En línea] [Citado el: 26 de 1 de 2008.] http://www.oracle.com/global/es/products/database/db_manageability.html.
31. Oracle Partitioning. *ORACLE*. [En línea] [Citado el: 26 de 1 de 2008.]
32. Oracle Advanced Security. *ORACLE*. [En línea] [Citado el: 26 de 1 de 2008.] <http://www.oracle.com/global/es/products/database/advanced-security.html>.
33. About. *PostgreSQL*. [En línea] [Citado el: 26 de 1 de 2008.] <http://www.postgresql.org/about/>.
34. Eclipse como IDE. *Kybele*. [En línea] [Citado el: 1 de 2 de 2008.] <http://kybele.escet.urjc.es/documentos/HC/Exposiciones/EclipseIDE.pdf>.
35. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 19 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/sinonimos/adherido>.
36. —. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 12 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/autom%E1tico>.
37. —. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 12 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/balde>.
38. *definición.org*. [En línea] [Citado el: 13 de 11 de 2007.] <http://www.definicion.org/corporacion>.
39. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 13 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/consola>.
40. *MASTERMAGAZINE*. [En línea] 2004. [Citado el: 16 de 11 de 2007.] <http://www.mastermagazine.info/termino/4416.php>.
41. *RINCÓN DEL VAGO*. [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2007.] http://html.rincondelvago.com/petroleo_27.html.

42. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/cohesionar>.
43. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/copyright>.
44. *traficantesdesueño. sinDominio.net.* [En línea] [Citado el: 23 de 11 de 2007.] <http://www.sindominio.net/traficantes/copyleft/definicion.htm>.
45. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 23 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/dosificar>.
46. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 23 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/depurador>.
47. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 25 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/depurar>.
48. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 26 de 11 de 2007.] <http://www.wordreference.com/sinonimos/descalabro>.
49. **Romero, Ricardo.** *Marketing.* s.l. : Editora Palmir E.I.R.L, pág. 9.
50. **Rocha, Julio García del Junco y Cristóbal Casanueva.** *Prácticas de la Gestión Empresarial.* s.l. : Mc Graw Hill, pág. 3.
51. **S.A, Cultura.** *Diccionario de Marketing.* s.l. : pág. 110.
52. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/ente>.
53. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/fortuito>.
54. *babylon.* [En línea] 1997. [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.babylon.com/definition/force/Spanish>.
55. *glosario.net.* [En línea] 2003. [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://energia.glosario.net/terminos-petroleo/gravedad-api-1953.html>.
56. *glosario.net.* [En línea] 2003. [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://energia.glosario.net/terminos-petroleo/gravedad-espec%EDfica-1954.html>.

57. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/informatizar>.
58. *definicion.org.* [En línea] [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.definicion.org/indicador>.
59. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 15 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/incongruencia>.
60. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/sinonimos/imprevisible>.
61. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/inflamable>.
62. *DEFINICIONES.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.definiciones.com.mx/definicion/l/internet/>.
63. *definicion.org.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.definicion.org/intranet>.
64. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/m%F3dulo>.
65. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/marem%C3%A1gnum>.
66. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 16 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/oleoducto>.
67. —. *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 17 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/sinonimos/oleaginoso>.
68. *HIDROCARBUROS. Memoria de las Privatizaciones.* [En línea] [Citado el: 17 de 10 de 2007.] <http://mepriv.mecon.gov.ar/Normas/44-91.htm>.
69. *definicion.org.* [En línea] [Citado el: 17 de 10 de 2007.] <http://www.definicion.org/porfirina>.
70. **Kellogg, Michael.** *WordReference.com.* [En línea] [Citado el: 17 de 10 de 2007.] <http://www.wordreference.com/definicion/restrictiva>.

71. *definicion.org*. [En línea] [Citado el: 17 de 10 de 2007.]
<http://www.definicion.org/software>.
72. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 18 de 10 de 2007.]
<http://www.wordreference.com/definicion/semiautom%E1tico>.
73. —. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 18 de 10 de 2007.]
<http://www.wordreference.com/definicion/v%E1lvula>.
74. *glosario.net*. [En línea] [Citado el: 18 de 10 de 2007.]
<http://energia.glosario.net/terminos-petroleo/vol%E1til-2121.html>.
75. **Kellogg, Michael**. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 18 de 10 de 2007.]
<http://www.wordreference.com/definicion/ventear>.
76. —. *WordReference.com*. [En línea] [Citado el: 18 de 10 de 2007.]
<http://www.wordreference.com/sinonimos/ventear>.

BIBLIOGRAFÍA

1. **I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* s.l. : Addison Wesley, 2000.
2. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico.*
3. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 1999
4. **Alina Rosell, Sabdiel Batista, Idefonso Igorra, Leyaní Díaz.** REFINACIÓN DE PETRÓLEO. *5 septiembre.cu.* [Online] [Cited: 11 26, 2007.] <http://www.5septiembre.cu/refinacion.htm>.
5. *AOP.* [Online] [Cited: 11 25, 2007.] <http://elpetroleo.aop.es/indexelpetroleo.asp>.

ANEXOS

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Anexo 3.1

Caso de Uso:	Recepcionar Resultado Mensual de Refinación y Documento de Recibos y Despachos.	
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.	
Trabajadores:	Analista de Gestión de Refinación.	
Resumen:	El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinería al enviar los resultados volumétricos en un documento con los datos de: (Crudos Procesados, Productos en Inventario, Productos Recibidos, Productos Entregados, Productos Consumidos en Refinería, Volumen Producido, Productos Reprocesados) y el Documento de Recibos y Despachos de Productos (Notas Explicativas) que contiene información necesaria para la eliminación de transferencias. Este documento se archiva y se notifica al Analista de Gestión de Refinería de su recepción.	
Precondiciones:		
Referencias:		
Prioridad:	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El Analista de Gestión de Refinería envía el resultado volumétrico (Crudos	2- El Analista de Gestión Refinación	

<p>Procesados, Productos en Inventario, Productos Recibidos, Productos Entregados, Productos Consumidos en Refinería, Volumen Producido, Productos Reprocesados) y el documento de Recibos y Despachos de Productos (Vía correo electrónico).</p>	<p>archiva los documentos recibidos.</p> <p>3- El Analista de Gestión Refinación notifica al Analista de Gestión de Refinería del recibo de los documentos (Vía correo electrónico).</p>
<p>Entidades:</p>	<p>Resultado Mensual de Refinación.</p> <p>Documento de Recibos y Despachos de Productos.</p>

Tabla A3.1 Descripción del Caso de Uso Recepcionar Resultado Mensual de Refinación y Documento de Recibos y Despachos.

Anexo 3.2

<p>Caso de Uso:</p>	<p>Recepcionar Resultado de Refinación de un Período.</p>
<p>Actores:</p>	<p>Analista de Gestión de Refinería.</p>
<p>Trabajadores:</p>	<p>Analista de Gestión de Refinación.</p>
<p>Resumen:</p>	<p>El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinería al enviar un documento en formato PPT elaborado con la información de Resultados Mensuales de Refinación, este documento contiene la información real y el plan de (Crudo, Insumos, Producción Obtenida, Costo, Paradas de Planta, Margen Bruto, Margen Neto, Indicadores de Seguridad, Presupuesto Operacional y de Inversiones, Fuerza Laboral e Inversión Social). En el documento se incluye la explicación de las variaciones del plan con respecto al real. Este documento se archiva y se notifica al Analista de Gestión de Refinería de su recepción.</p>

Precondiciones:	
Referencias:	
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El Analista de Gestión de Refinería envía una Presentación con los Resultados de Refinación de un Período (En formato PPT, vía correo electrónico).	2- El Analista de Gestión de Refinación archiva la información recibida. 3- El Analista de Gestión de Refinación notifica al Analista de Gestión de Refinería sobre el recibo del Documento (Vía correo electrónico).
Entidades:	Resultado de Refinación de un Período (PPT).

Tabla A3.2 Descripción del Caso de Uso Recepcionar Resultado de Refinación de un Período.

Anexo 3.3

Caso de Uso:	Rectificar Documentos.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores:	Analista de Gestión de Refinería.
Resumen:	El Caso de Uso es iniciado por el Analista de Gestión de Refinación al analizar los errores encontrados en los documentos revisados. Si son rectificables por él los rectifica y si no se apoya en el Analista de Gestión de Refinerías.
Precondiciones:	Que se hayan revisado documentos y contengan errores.

Referencias:	
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1- El Analista de Gestión de Refinación revisa los errores detectados.</p> <p>[Son corregibles por el Analista de Gestión de Refinación]</p> <p>2- El Analista de Gestión de Refinación rectifica los errores.</p>	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>[No son corregibles por el Analista de Gestión de Refinación]</p> <p>2a- El Analista de Gestión de Refinería rectifica los errores.</p> <p>3a- Envía el documento rectificado al Analista de Gestión de Refinación. Regresa a la acción #1.</p>
Entidades:	<p>Listado de Errores.</p> <p>Informe de Rectificación.</p>

Tabla A3.3 Descripción del Caso de Uso Rectificar Documentos.

Anexo 3.4

Caso de Uso:	Emitir Resultado Mensual de Refinación Consolidado.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores:	Gerente de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinación solicita enviar el Resultado Mensual de Refinación Consolidado a los entes relacionados (Ministerio de Energía y Petróleo, Superintendente de Refinerías, Gerencia de Finanzas, Comercio y Suministro). El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado Mensual de Refinación Consolidado y luego el Analista de Gestión de Refinación lo envía a los entes implicados.
Precondiciones:	
Referencias:	
Prioridad:	Crítico

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El Analista de Gestión de Refinación envía el Resultado Mensual de Refinación Consolidado.	2- Recibe y verifica el Resultado Mensual de Refinación Consolidado. [Si no contiene errores] 3- El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado Mensual de Refinación Consolidado.

4- El Analista de Gestión de Refinación envía el Resultado Mensual de Refinación Consolidado a los entes implicados (Vía correo electrónico).	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	[Si la información contiene errores] 3a- Informa al Analista de Gestión de Refinación de los errores (Se ejecuta el CUN Rectificar Documento).
Entidades:	Resultado Mensual de Refinación Consolidado. Listado de Errores.

Tabla A3.4 Descripción del Caso de Uso Emitir Resultado Mensual de Refinación Consolidado.

Anexo 3.5

Caso de Uso:	Emitir Resultados de Refinación de un Período.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Trabajadores	Gerente de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinación solicita enviar el Resultado de Refinación de un Período a los entes relacionados (Ministerio de Energía y Petróleo, Superintendente de Refinerías, Gerencia de Finanzas, Comercio y Suministro). El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado de Refinación de un Período y luego el Analista de Gestión de Refinación lo envía a los entes

	implicados.
Precondiciones:	
Referencias:	
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El Analista de Gestión de Refinación envía el Resultado de Refinación de un Período.	2- Recibe y verifica el Resultado de Refinación de un Período. [Si no contiene errores] 3- El Gerente de Gestión de Refinación aprueba el Resultado de Refinación de un Período.
4- El Analista de Gestión de Refinación envía el Resultado Mensual de Refinación Consolidado a los entes implicados (Vía correo electrónico).	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	[Si la información contiene errores] 3a- Informa al Analista de Gestión de Refinación de los errores (Se ejecuta el CUN Rectificar Documento).

Entidades:	Resultado de Refinación de un Período. Listado de Errores.
-------------------	---

Tabla A3.5 Descripción del Caso de Uso Emitir Resultados de Refinación de un Período.

Anexo 3.6

Caso de Uso:	Gestionar Volumetría Productos.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema. Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.7, R1.8, R1.9, R1.10, R1.11, R1.12, R1.13, R1.14, R1.15, R1.16, R1.17, R1.18, R1.19, R1.20, R1.21, R1.22, R1.23, R1.24, R1.25, R1.26, R1.27, R1.28, R1.29, R1.30
Prioridad:	Crítico

Flujo Normal de Eventos

Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería selecciona en el menú la opción: Notas Explicativas de Volumetría.	2- El sistema busca los datos necesarios para desarrollar dicha operación (Refinerías, años, meses, comportamientos) y se los muestra en un formulario.
3- El Analista de Gestión de Refinería llena el formulario seleccionando la opción: Producto, el nombre de la refinería, el año, el mes, el	4- El sistema verifica que los datos sean correctos. [Datos correctos]

<p>comportamiento y los envía presionando el botón: Gestionar Balance Volumétrico.</p>	<p>5- El sistema busca todos los productos que se encuentran en la BD que coincidan con dichos datos.</p> <p>[Se obtienen productos]</p> <p>6- El sistema le muestra un listado con los productos obtenidos dividido por tipos de productos además de las diferentes acciones que puede realizar sobre estos productos, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	<p>[Datos incorrectos]</p> <p>5.1- El sistema señala los errores.</p>
<p>5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Gestionar Balance Volumétrico.</p>	<p>5.3- El sistema vuelve al paso 4.</p>
	<p>[No se obtienen productos]</p> <p>6.1- El sistema le informa al Analista de Gestión de Refinería que no se encuentran productos y le da la posibilidad de Adicionar los productos que desea, finalizando el CU.</p>
Sección Adicionar Producto	
Actor	Sistema
<p>1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Adicionar.</p>	<p>2- El sistema busca los datos que sean necesarios para realizar dicha operación (Nomencladores de productos, Orígenes o Destinos en dependencia del</p>

	comportamiento, Precios). 3- El sistema le muestra un formulario que presenta los datos obtenidos con el objetivo de que sea llenado con las características del producto a adicionar.
[Decide guardar el producto] 4- El Analista de Gestión de Refinería llena el formulario con los datos del producto (Volumen, Nomenclador, Precio y Origen o Destino en caso de que tenga) y los envía presionando el botón: Guardar.	5- El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos. [Datos correctos] 6- El sistema guarda el nuevo producto en la BD y le notifica que fue adicionado correctamente. 7- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos con el nuevo producto y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
[Decide no guardar algún producto] 4.1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Cancelar.	4.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
	[Datos incorrectos] 5.1- El sistema señala los errores.
5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Guardar.	5.3- El sistema vuelve al paso 5.
Sección Editar Producto	

Actor	Sistema
<p>1- El Analista de Gestión de Refinería envía el id del producto que desea editar presionando el botón: Editar.</p>	<p>2- El sistema verifica que el id sea correcto y que el producto en verdad exista.</p> <p>[Id correcto y Existe producto]</p> <p>3- El sistema busca los datos que actualmente presenta el producto (Volumen, Nomenclador, Precio, Origen o Destino en caso de que tenga) y se los muestra en un formulario.</p> <p>4- El sistema busca otros datos que son necesarios para realizar dicha operación (Nomencladores de productos, Orígenes o Destinos en dependencia del comportamiento, Precios) y se los muestra en el formulario.</p>
<p>[Decide editar el producto]</p> <p>5- El Analista de Gestión de Refinería entra los nuevos datos del producto (Volumen, Nomenclador, Precio y Origen o Destino en caso de que tenga) y los envía presionando el botón: Guardar.</p>	<p>6- El sistema verifica que los datos sean correctos.</p> <p>[Datos correctos]</p> <p>7- El sistema guarda el producto con los nuevos datos en la BD y le notifica que fue editado correctamente.</p> <p>8- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos con el producto editado y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	<p>[Id incorrecto y no existe producto]</p> <p>3.1- El sistema informa de los errores.</p>

3.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Editar.	3.3- El sistema vuelve al paso 2.
[Decide no editar el producto] 5.1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Cancelar.	5.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
	[Datos Incorrectos] 7.1- El sistema señala los errores.
7.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Editar.	7.3- El sistema vuelve al paso 6.
Sección Eliminar Producto	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería envía el id del producto que desea eliminar presionando el botón: Eliminar.	2- El sistema le muestra un mensaje en el cual le pregunta si está seguro de eliminar el producto.
[Decide eliminar el producto] 3- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Aceptar.	4- El sistema verifica que el id sea correcto y que el producto en verdad exista. [Id correcto y Existe producto] 5- El sistema elimina el producto de la BD y le notifica que fue eliminado correctamente. 6- El sistema verifica que queden productos. [Quedan productos] 7- El sistema obtiene los productos

	restantes y vuelve a mostrarle la lista con dichos productos divididos por tipos de productos y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
[Decide no eliminar el producto] 3.1- El Analista decide no eliminar el producto y presiona el botón: Cancelar.	3.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
	[Id incorrecto y no existe el producto] 5.1- El sistema le informa de los errores.
5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Eliminar.	5.3- El sistema vuelve al paso 2.
	[No quedan productos] 7.1- El sistema le informa que no quedan productos y le da la posibilidad de adicionar más productos, finalizando el CU.

Tabla A3.6 Descripción del Caso de Uso Gestionar Volumetría Productos.

Anexo 3.7

Caso de Uso:	Gestionar Volumetría Crudos Procesados.
Actores:	Analista de Gestión de Refinería.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Analista de Gestión de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema.

	Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R2.1, R2.2, R2.3
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería selecciona en el menú la opción: Notas Explicativas de Volumetría.	2- El sistema busca los datos necesarios para desarrollar dicha operación (Refinerías, años, meses) y se los muestra en un formulario.
3- El Analista de Gestión de Refinería llena el formulario seleccionando la opción: Crudo, el nombre de la refinería, el año, el mes y los envía presionando el botón: Gestionar Balance Volumétrico.	4- El sistema verifica que los datos sean correctos. [Datos correctos] 5- El sistema busca todos los crudos que se encuentran en la BD que coincidan con dichos datos. [Se obtienen crudos procesados] 6- El sistema le muestra un listado con los crudos procesados obtenidos dividido por tipos de crudos procesados además de las diferentes acciones que puede realizar sobre estos crudos, finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	[Datos incorrectos] 5.1- El sistema señala los errores.

5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Gestionar Balance Volumétrico.	5.3- El sistema vuelve al paso 4.
	[No se obtienen crudos procesados] 6.1- El sistema le informa al Analista de Gestión de Refinería que no se encuentran crudos procesados y le da la posibilidad de Adicionar los crudos procesados que desea, finalizando el CU.
Sección Adicionar Crudo Procesado	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Adicionar.	2- El sistema busca los datos que sean necesarios para realizar dicha operación (Nomencladores de crudos procesados, Precios). 3- El sistema le muestra un formulario que presenta los datos obtenidos con el objetivo de que sea llenado con las características del crudo procesado a adicionar.
[Decide guardar el crudo procesado] 4- El Analista de Gestión de Refinería llena el formulario con los datos del crudo procesado (Volumen, Nomenclador, Api real, Precio) y los envía presionando el botón: Guardar.	5- El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos. [Datos correctos] 6- El sistema guarda el nuevo crudo procesado en la BD y le notifica que fue adicionado correctamente. 7- El sistema vuelve a mostrarle la lista de crudos procesados dividida por tipos de crudos procesados con el nuevo crudo

	procesado y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
[Decide no guardar algún crudo procesado] 4.1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Cancelar.	4.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de crudos procesados dividida por tipos de crudos procesados y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.
	[Datos incorrectos] 6.1- El sistema señala los errores.
6.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Guardar.	6.3- El sistema vuelve al paso 5.
Sección Editar Crudo Procesado	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería envía el id del crudo procesado que desea editar presionando el botón: Editar.	2- El sistema verifica que el id sea correcto y que el crudo procesado en verdad exista. [Id correcto y Existe crudo procesado] 3- El sistema busca los datos que actualmente presenta el crudo procesado (Volumen, Api real, Nomenclador, Precio) y se los muestra en un formulario. 4- El sistema busca otros datos que son necesarios para realizar dicha operación (Nomencladores de crudos procesados, Precios) y se los muestra en el formulario.

<p>[Decide editar el crudo procesado]</p> <p>5- El Analista de Gestión de Refinería entra los nuevos datos del crudo procesado (Volumen, Nomenclador, Api real, Precio) y los envía presionando el botón: Guardar.</p>	<p>6- El sistema verifica que los datos sean correctos.</p> <p>[Datos correctos]</p> <p>7- El sistema guarda el crudo procesado con los nuevos datos en la BD y le notifica que fue editado correctamente.</p> <p>8- El sistema vuelve a mostrarle la lista de crudos procesados dividida por tipos de crudos procesados con el crudo procesado editado y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	<p>[Id incorrecto y no existe el crudo procesado]</p> <p>3.1- El sistema informa de los errores.</p>
<p>3.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Editar.</p>	<p>3.3- El sistema vuelve al paso 2.</p>
<p>[Decide no editar el crudo procesado]</p> <p>5.1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Cancelar.</p>	<p>5.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de crudos procesados dividida por tipos de crudos procesados y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.</p>
	<p>[Datos Incorrectos]</p> <p>7.1- El sistema señala los errores.</p>
<p>7.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Editar.</p>	<p>7.3- El sistema vuelve al paso 6.</p>

Sección Eliminar Crudo Procesado	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería envía el id del crudo procesado que desea eliminar presionando el botón: Eliminar.	2- El sistema le muestra un mensaje en el cual le pregunta si está seguro de eliminar el crudo procesado.
[Decide eliminar el crudo procesado] 3- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Aceptar.	4- El sistema verifica que el id sea correcto y que el crudo procesado en verdad exista. [Id correcto y existe el crudo procesado] 5- El sistema elimina el crudo procesado de la BD y le notifica que fue eliminado correctamente. 6- El sistema verifica que queden crudos procesados. [Quedan crudos procesados] 7- El sistema obtiene los crudos procesados restantes y vuelve a mostrarle la lista con dichos crudos procesados divididos por tipos de crudos procesados y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
[Decide no eliminar el crudo procesado] 3.1- El Analista decide no eliminar el crudo procesado y presiona el botón: Cancelar.	3.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de crudos procesados dividida por tipos de crudos procesados y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.
	[Id incorrecto y no existe el crudo

	procesado] 5.1- El sistema le informa de los errores.
5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Eliminar.	5.3- El sistema vuelve al paso 2.
	[No quedan crudos procesados] 7.1- El sistema le informa que no quedan crudos procesados y le da la posibilidad de adicionar más crudos procesados, finalizando el CU.

Tabla A3.7 Descripción del Caso de Uso Gestionar Volumetría Crudos Procesados.

Anexo 3.8

Caso de Uso:	Gestionar Fuerza Laboral.
Actores:	Analista de Finanzas de Refinería.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Analista de Finanzas de Refinería desea observar la información que ha sido importada por el sistema, en caso de que exista dicha información y exista discrepancia, las corrige y almacena para certificar luego.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado en el sistema. Que el Actor tenga los permisos necesarios para realizar esta acción.
Referencias:	R3.1, R3.2, R3.3
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Sistema
1- El Analista de Finanzas de Refinería selecciona en el menú la opción: Notas Explicativas de Fuerza Laboral.	2- El sistema busca los datos necesarios para desarrollar dicha operación (Refinerías, años, meses) y se los

	muestra en un formulario.
3- El Analista de Finanzas de Refinería llena el formulario seleccionando la refinería, el año, el mes y los envía presionando el botón: Gestionar Fuerza Laboral.	4- El sistema verifica que los datos sean correctos. [Datos correctos] 5- El sistema busca todas las fuerzas laborales que se encuentran en la BD que coincidan con dichos datos. [Se obtienen fuerzas laborales] 6- El sistema le muestra un listado con las fuerzas laborales obtenidas dividido por tipos de fuerza laboral además de las diferentes acciones que puede realizar sobre estas fuerzas laborales.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	[Datos incorrectos] 5.1- El sistema señala los errores.
5.2- El Analista de Finanzas de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Gestionar Fuerza Laboral.	5.3- El sistema vuelve al paso 4.
	[No se obtienen fuerzas laborales] 6.1- El sistema le informa al Analista de Fianzas de Refinería que no se encuentran fuerzas laborales que coincidan con los datos y le da la posibilidad de Adicionar las fuerzas laborales que desea, finalizando el CU.

Sección Adicional Fuerza Laboral	
Actor	Sistema
1- El Analista de Finanzas de Refinería presiona el botón: Adicionar.	2- El sistema busca los datos necesarios para realizar dicha operación (tipos de fuerza laboral). 3- El sistema le muestra que presenta los datos obtenidos con el objetivo de que sea llenado con las características de la fuerza laboral a adicionar.
[Decide guardar la fuerza laboral] 4- El Analista de Gestión de Refinería llena el formulario con los datos de la fuerza laboral (Cantidad, Tipo) y los envía presionando el botón: Guardar.	5- El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos. [Datos correctos] 6- El sistema guarda la nueva fuerza labora en la BD y le notifica que fue adicionada correctamente. 7- El sistema vuelve a mostrarle la lista de fuerzas laborales dividida por tipos de fuerza laboral con la nueva fuerza laboral y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
[Decide no guardar la fuerza laboral] 4.1- El Analista de Finanzas de Refinería presiona el botón: Cancelar.	4.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de fuerzas laborales dividida por tipos de fuerza laboral y las opciones a las tiene acceso, finalizando el CU.
	[Datos incorrectos] 6.1- El sistema señala los errores.
6.2- El Analista de Finanzas de Refinería corrige los errores y los envía	6.3- El sistema vuelve al paso 5.

presionando el botón: Guardar.	
Sección Editar Fuerza Laboral	
Actor	Sistema
1- El Analista de Finanzas de Refinería envía el id de la fuerza laboral que desea editar presionando el botón: Editar.	2- El sistema verifica que el id sea correcto y que la fuerza laboral en verdad exista. [Id correcto y Existe la fuerza laboral] 3- El sistema busca los datos que actualmente presenta la fuerza laboral (Cantidad y tipo) y se los muestra en un formulario. 4- El sistema obtiene otros datos que son necesarios (tipos de fuerza laboral) y se los muestra en el formulario.
[Decide editar la fuerza laboral] 5- El Analista de Finanzas de Refinería entra los nuevos datos de la fuerza laboral (Cantidad, Tipo) y los envía presionando el botón: Guardar.	6- El sistema verifica que los datos sean correctos. [Datos correctos] 7- El sistema guarda la fuerza laboral con los nuevos datos en la BD y le notifica que fue editada correctamente. 8- El sistema vuelve a mostrarle la lista de fuerzas laborales dividida por tipos de fuerza laboral con la fuerza laboral editada y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	[Id incorrecto y no existe la fuerza laboral]

	3.1- El sistema informa de los errores.
3.2- El Analista de Finanzas de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Editar.	3.3- El sistema vuelve al paso 2.
[Decide no editar el producto] 5.1- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Cancelar.	5.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de productos dividida por tipos de productos y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.
	[Datos incorrectos] 7.1- El sistema señala los errores.
7.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige los errores y los envía presionando el botón: Editar.	7.3- El sistema vuelve al paso 6.
Sección Eliminar Fuerza Laboral	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinería envía el id de la fuerza laboral que desea eliminar presionando el botón: Eliminar.	2- El sistema le muestra un mensaje en el cual le pregunta si está seguro de eliminar la fuerza laboral.
[Decide eliminar la fuerza laboral] 3- El Analista de Gestión de Refinería presiona el botón: Aceptar.	4- El sistema verifica que el id sea correcto y que la fuerza laboral en verdad exista. [Id correcto y Existe fuerza laboral] 5- El sistema elimina la fuerza laboral de la BD y le notifica que fue eliminado correctamente. 6- El sistema verifica que queden fuerzas laborales.

	<p>[Quedan fuerzas laborales]</p> <p>7- El sistema obtiene las fuerzas laborales restantes y vuelve a mostrarle la lista con dichas fuerzas laborales dividida por tipos de fuerza laboral y las opciones a las que tiene acceso, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
<p>[Decide no eliminar la fuerza laboral]</p> <p>3.1- El Analista decide presiona el botón: Cancelar.</p>	<p>3.2- El sistema vuelve a mostrarle la lista de fuerzas laborales dividida por tipos de fuerza laboral y las opciones a las que tiene acceso finalizando el CU.</p>
	<p>[Id incorrecto y no existe la fuerza laboral]</p> <p>5.1- El sistema le informa de los errores.</p>
<p>5.2- El Analista de Gestión de Refinería corrige el error y envía un id válido presionando el botón: Eliminar.</p>	<p>5.3- El sistema vuelve al paso 2.</p>
	<p>[No quedan fuerzas laborales]</p> <p>7.1- El sistema le informa que no quedan fuerzas laborales y le da la posibilidad de adicionar más fuerzas laborales, finalizando el CU.</p>

Tabla A3.8 Descripción del Caso de Uso Gestionar Fuerza Laboral.

Anexo 3.9

Caso de Uso:	Mostrar Balance Volumétrico.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación quiere ver la información volumétrica de una refinería en una fecha dada. Una vez que seleccione los parámetros, el sistema le muestra el Balance Volumétrico, en el cual puede

	navegar y ampliar los detalles mostrados.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado. Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción.
Referencias	R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7, R4.8, R4.9, R4.10, R4.11
Prioridad	Critico
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinación selecciona en el menú la opción: Mostrar Balance Volumétrico.	2- El sistema busca los datos necesarios para desarrollar dicha operación (Refinerías, años, meses) y se los muestra en un formulario.
3- El Analista de Gestión de Refinación llena el formulario seleccionando el nombre de la refinería, el año, el mes y los envía presionando el botón: Mostrar Balance Volumétrico.	4- El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos. [Datos correctos] 5- El sistema busca en la BD los datos que se necesitan para realizar el Balance Volumétrico (Productos, Tipos de Productos, Nomencladores de Productos, Crudos, Tipos de Crudos, Nomencladores de Crudos) y finalmente lo muestra en una tabla.
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	[Datos incorrectos] 5.1- El sistema señala los errores.

5.2- El Analista de Gestión de Refinación corrige los errores y los envía presionando el botón: Mostrar Balance Volumétrico.	5.3- El sistema vuelve al paso 4.
--	-----------------------------------

Tabla A3.9 Descripción del Caso de Uso Mostrar Balance Volumétrico.

Anexo 3.10

Caso de Uso:	Mostrar Detalles Balance Volumétrico.	
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando en las refinerías se desea visualizar los Detalles de un determinado Balance Volumétrico, pero no de forma general, sino por los comportamientos que estos tengan. Se muestra el volumen y el origen o destino de cada producto que presenta el comportamiento especificado. Lo muestra dividido por los tipos de productos.	
Precondiciones:	Que el actor esté autenticado. Que el actor tenga los permisos para realizar dicha operación. Que se halla ejecutado el CU Visualizar Balance Volumétrico.	
Referencias	R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7, R4.8, R4.9, R4.10, R4.11	
Prioridad	Crítico	
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios	
Flujo Normal de Eventos		
Actor	Sistema	
1- El Analista de Gestión de Refinación envía el id del comportamiento al cual le quiere ver los detalles de Volumetría presionando el comportamiento.	2- El sistema verifica que el id sea correcto y que el comportamiento realmente exista. [Id correcto y existe el comportamiento]	
	3- El sistema busca la información de los	

	<p>productos o crudos procesados que presentan dicho comportamiento y que pertenecen a la Refinería y fecha determinados en el CU Visualizar Balance Volumétrico.</p> <p>[Existen Productos o Crudos Procesados]</p> <p>4- El sistema muestra un listado con los productos o crudos procesados obtenidos divididos por sus tipos con su volumen en la unidad de medida seleccionada y su origen o destino, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	<p>[Id incorrecto y no existe el comportamiento]</p> <p>3.1- El sistema le informa sobre los errores.</p>
<p>3.2- El Analista de Gestión de Refinación corrige los errores enviando un id válido presionando el comportamiento.</p>	<p>3.3- El sistema verifica que el id sea correcto y que el comportamiento realmente exista.</p> <p>[Id correcto y existe el comportamiento]</p> <p>3.4- El sistema busca la información de los productos o crudos procesados que presentan dicho comportamiento y que pertenecen a la Refinería y fecha determinados en el CU Visualizar Balance Volumétrico.</p> <p>[Existen Productos o Crudos Procesados]</p> <p>3.5- El sistema muestra un listado con los productos o crudos procesados obtenidos divididos por sus tipos con su volumen</p>

	en la unidad de medida seleccionada y su origen o destino, finalizando el CU.
	[Existen Productos o Crudos Procesados] 4.1- El sistema le informa sobre lo ocurrido, finalizando el CU.

Tabla A3.10 Descripción del Caso de Uso Mostrar Detalles Balance Volumétrico.

Anexo 3.11

Caso de Uso:	Mostrar Fuerza Laboral.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea ver los detalles de las fuerzas laborales que se encuentran registradas.
Precondiciones:	Que el actor esté autenticado. Que el actor tenga los permisos para realizar dicha operación.
Referencias:	R5.1
Prioridad:	Crítico
CU Asociados:	CUS Autenticar Usuarios.
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinación selecciona en el menú la opción: Mostrar Fuerza Laboral.	2- El sistema busca los datos necesarios para desarrollar dicha operación (Refinerías, años, meses) y se los muestra en un formulario.
3- El Analista de Gestión de Refinación llena el formulario seleccionando el nombre de la refinería, el año, el mes y los envía presionando el botón: Mostrar Fuerza Laboral.	4- El sistema verifica que los datos introducidos sean correctos. [Datos correctos] 5- El sistema busca todas las fuerzas

	<p>laborales que se encuentran en la BD que coincidan con dichos datos.</p> <p>[Se obtienen fuerzas laborales]</p> <p>6- El sistema le muestra un listado con las fuerzas laborales obtenidas dividido por tipos de fuerza, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
	<p>[Datos incorrectos]</p> <p>5.1- El sistema señala los errores.</p>
<p>5.2- El Analista de Finanzas de Refinación corrige los errores y los envía presionando el botón: Mostrar Fuerza Laboral.</p>	<p>5.3- El sistema vuelve al paso 4.</p>
	<p>[No se obtienen fuerzas laborales]</p> <p>6.1- El sistema le informa al Analista de Fianzas de Refinación que no se encuentran fuerzas laborales que coincidan con los, finalizando el CU.</p>

Tabla A3.11 Descripción del Caso de Uso Mostrar Fuerza Laboral.

Anexo 3.12

Caso de Uso:	Exportar Documento Excel.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación.
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea exportar a Excel el Balance Volumétrico que ha obtenido.
Precondiciones:	<p>Que el Actor esté autenticado.</p> <p>Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción.</p>

	Que se halla ejecutado el CU Mostrar Balance Volumétrico.	
Referencias	R6	
Prioridad	Crítico.	
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios	
Flujo Normal de Eventos		
Actor	Sistema	
1- El Analista de Gestión de Refinación selecciona la opción: Excel.	2- El sistema recupera los datos obtenidos del CU Mostrar Balance Volumétrico. 3- Le muestra un mensaje con diferentes opciones a realizar (Abrir, Guardar, Cancelar)	
[Decide Guardar] 4- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Guardar.	5- El sistema le muestra un diálogo el cual le permite buscar la ruta en la que desea guardar el archivo Excel y le brinda varias opciones (Guardar, Cancelar). [Decide Guardar] 6- El sistema realiza un archivo Excel con los datos recuperados y lo guarda en la ruta especificada por el Analista de Gestión de Refinación, finalizando el CU.	
Flujos Alternos		
Actor	Sistema	
[Decide Abrir] 4.1- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Abrir.	4.2- El sistema realiza un archivo Excel con los datos recuperados y se lo muestra, finalizando el CU.	
[Decide Cancelar]	4.1.2- El sistema cancela la acción de	

4.1.1- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Cancelar.	exportar el archivo Excel, finalizando el CU.
	[Decide Cancelar] 6.1- El sistema retira todo y cancela la acción de exportar el archivo Excel, finalizando el CU.

Tabla A3.12 Descripción del Caso de Uso Exportar Documento Excel.

Anexo 3.13

Caso de Uso:	Exportar Documento Pdf.
Actores:	Analista de Gestión de Refinación
Resumen:	El Caso de Uso comienza cuando el Analista de Gestión de Refinación desea exportar a Pdf el Balance Volumétrico que ha obtenido.
Precondiciones:	Que el Actor esté autenticado. Que el Actor tenga los permisos para realizar esta acción. Que se halla ejecutado el CU Mostrar Balance Volumétrico.
Referencias	R7
Prioridad	Critico
CU Asociados	CUS Autenticar Usuarios
Flujo Normal de Eventos	
Actor	Sistema
1- El Analista de Gestión de Refinación selecciona la opción: Pdf.	2- El sistema recupera los datos obtenidos del CU Mostrar Balance Volumétrico. 3- Le muestra un mensaje con diferentes opciones a realizar (Abrir, Guardar, Cancelar)

<p>[Decide Guardar]</p> <p>4- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Guardar.</p>	<p>5- El sistema le muestra un diálogo el cual le permite buscar la ruta en la que desea guardar el archivo Pdf y le brinda varias opciones (Guardar, Cancelar).</p> <p>[Decide Guardar]</p> <p>6- El sistema realiza un archivo Pdf con los datos recuperados y lo guarda en la ruta especificada por el Analista de Gestión de Refinación, finalizando el CU.</p>
Flujos Alternos	
Actor	Sistema
<p>[Decide Abrir]</p> <p>4.1- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Abrir.</p>	<p>4.2- El sistema realiza un archivo Pdf con los datos recuperados y se lo muestra, finalizando el CU.</p>
<p>[Decide Cancelar]</p> <p>4.1.1- El Analista de Gestión de Refinación presiona el botón: Cancelar.</p>	<p>4.1.2- El sistema cancela la acción de exportar el archivo Pdf, finalizando el CU.</p>
	<p>[Decide Cancelar]</p> <p>6.1- El sistema retira todo y cancela la acción de exportar el archivo Pdf, finalizando el CU.</p>

Tabla A3.13 Descripción del Caso de Uso Exportar Documento Pdf.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Adherir:

Pegar, unir, anexar, incorporar, ligar (35).

Automático:

adj. Que sucede de manera necesaria e inmediata a ciertos condicionantes (36).
Maquinal, que se lleva a cabo involuntariamente y sin reflexión (36).

B

Balde:

En vano, inútil (37).

C

Computadora:

Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la utilización automática de programas informáticos (15).

Computadora

Personal:

Computadora electrónica de dimensiones reducidas, con limitaciones de capacidad de memoria y velocidad, pero con total autonomía (15).

Corporación:

Cuerpo, comunidad, por lo general de bien público (38).

Consola:

Panel de control y mandos de máquinas, sistemas electrónicos o informáticos (39).

Aunque es un término cada vez más en desuso, sigue utilizándose en las empresas con grandes centros de proceso de datos. Se trata de uno o varios terminales conectados al ordenador central, que permiten monitorizar su funcionamiento, controlar las operaciones que realiza, regular las aplicaciones que deben ejecutarse, etc. (40)

Curvas

TBP:

Las curvas de destilación **TBP** (del inglés "True Boiling Point", Temperatura de Ebullición Real) distinguen a los diferentes tipos de petróleo y definen los rendimientos que se pueden obtener de los productos por separación directa. Por ejemplo, mientras

que en el crudo Istmo se obtiene un rendimiento directo de 26% volumétrico de gasolina, en el Maya sólo se obtiene 15.7% (41).

Cohesionar:

Reunirse o adherirse las cosas entre sí o entre las partículas de que están formadas (42).

Copyright:

Derecho de propiedad intelectual y literaria de una obra (43).

Marca de este derecho con el símbolo (c) seguido del nombre del titular del derecho y el año de la primera publicación (43).

Copyleft:

Es la regla que implica que, cuando se redistribuya el programa, no se pueden agregar restricciones para denegar a otras personas las libertades centrales. Esta regla no entra en conflicto con las libertades centrales, sino que más bien las protege. Marca de este derecho con el símbolo (Ϣ) (44).

D

Dosificar:

Determinar, graduar, medir o regular la cantidad o porción de un elemento (45).

Depurador:

Aparato o instalación para depurar o limpiar algo, especialmente las aguas (46).

Depurar:

Limpiar, purificar, perfeccionar (47).

Descalabro:

Adversidad, contratiempo, perjuicio, infortunio, pérdida, revés, desastre (48).

E

Empresa:

Ricardo Romero, autor del libro “Marketing”, define la empresa como “El organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela” (49).

Julio García y Cristóbal Casanueva, autores del libro “Prácticas de la Gestión Empresarial”, define la empresa como “Entidad que mediante la organización de elementos humanos, materiales, técnicos y financieros proporciona bienes o servicios a

cambio de un precio que le permite la reposición de los recursos empleados y la consecución de unos objetivos determinados” (50).

El Diccionario de Marketing de Cultura S.A, define la empresa como “Unidad económica de producción, transformación o prestación de servicios, cuya razón de ser es satisfacer una necesidad existente en la sociedad” (51).

Ente:

Lo que es, existe o puede existir (52).

Asociación u organismo, particularmente el vinculado al Estado (52).

F

Fortuito:

Casual, no programado (53).

Force:

Forzar, aplicar fuerza a, violentar; obligar, coaccionar, coercer, compeler, obligar a la fuerza; impulsar (54).

G

Gravedad

API:

La escala utilizada por el Instituto Americano del Petróleo para expresar la gravedad específica de los aceites (55).

Gravedad

Específica:

La relación de la densidad de una sustancia a determinada temperatura con la densidad de agua a 4°C (56).

GLP:

Gas licuado de petróleo o gas de garrafas.

H

Hardware:

Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora (15).

Es lo tangible es decir lo que podemos tocar, todas las partes físicas del computador como el monitor, el teclado, la impresora.

Conjunto de elementos materiales que conforman una computadora, sin embargo, es usual que sea utilizado en una forma más amplia, generalmente para describir componentes físicos de una tecnología.

I

Informatización:

Aplicación de sistemas y equipos informáticos al tratamiento de información: Informatización de un archivo (57).

Indicador:

Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables (58).

Incongruencia:

Falta de acuerdo, relación o correspondencia de una cosa con otra. Hecho o dicho ilógico, contradictorio (59).

Imprevisible:

adj. Que no se puede prever o conocer de antemano lo que va a ocurrir. Inesperado, imprevisto, fortuito, impensable, impensado, espontáneo, repentino, sorprendente (60).

Inflamable:

Que arde con facilidad y desprende llamas inmediatamente (61).

Internet:

Red telemática internacional, que procede de una red militar norteamericana (Arpanet, creada en 1969), que es fruto de la interconexión de múltiples redes que utilizan un mismo protocolo de comunicación (TCP-IP). Todo usuario de una computadora personal provista de un módem se puede conectar a Internet a través de un servidor. Los servicios que ofrecen son la consulta de información (sitios web), la mensajería electrónica, el comercio electrónico, etc. (62)

Intranet:

Se llaman así a las redes tipo Internet pero que son de uso interno, por ejemplo, la red corporativa de una empresa que utilizara protocolo TCP/IP y servicios similares como WWW (63).

Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP-IP (63).

Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet (63).

M

Módulo:

Cada una de las partes independientes y autónomas de un vehículo espacial. En este caso se hace referencia a las partes de un Sistema (64).

Maremágnum:

Confusión, revoltijo (65).

O

Oleoducto:

Tubería destinada a conducir el petróleo a larga distancia (66).

Oleaginoso:

Aceitoso, untuoso, oleoso, grasiento, pringoso, graso (67).

P

Poliducto:

Es el ducto para el transporte de productos derivados del petróleo crudo desde el punto de carga hasta una terminal u otro poliducto y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte (68).

Persistencia:

Capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

Porfirina:

Anillo de porfina sustituido. Se encuentra unido a elementos metálicos como hierro o magnesio en sustancias de gran interés biológico, v. gr., hemoglobinas, clorofilas, etc. (69)

Perjuicio:

Efecto de perjudicar (15).

R

Restrictiva:

Que restringe o limita (70).

S

Software:

Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red (71).

Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (15).

Semiautomático:

[Instrumento o dispositivo] que funciona de forma mecánica pero necesita el accionamiento del agente (72).

V

Válvula:

En una máquina, pieza que, colocada en una abertura, sirve para dejar libre o cerrar un conducto (73).

Volátil:

Término que describe sustancias de bajo peso molecular que se evaporan a temperaturas y presiones atmosféricas normales (74).

Ventear:

Poner, sacar algo al viento para sacudirlo o airearlo (75).

Soplar, airear, orear, aventar, ventilar (76).