



FACULTAD 1

SISTEMA PARA EL ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LA SALA SITUACIONAL DEL CUPET

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informática

Autor:

Elizabeth De la Caridad Ge Perdomo

Tutores:

M. Sc. Yaniel Lázaro Aragón Barreda

Ing. Ariel Lizama Someillan

La Habana, 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro por este medio que yo: Elizabeth de la Caridad Ge Perdomo, con carné de identidad 97072300219, soy la autora principal de este trabajo final de tesis de pregrado. El cual ha sido desarrollado como parte del componente práctico de la carrera desarrollado en la Empresa CUPET.

Y para que así conste, se firma la presente declaración de autoría en La Habana, a los 27 días del mes de noviembre del año 2021.



Autor

Elizabeth De La Caridad Ge Perdomo

**Ariel Lizama
Someillan**

Firmado digitalmente por Ariel Lizama Someillan
DN: E=ariel@tm.cupet.cu,
OID.0.9.2342.15200300.100.1.1=92091507867, CN=Ariel Lizama
Someillan, T=Dir UES Desarrollo Sist. Inform., OU=Tecnológica,
O=CUPET-MINEM, S=La Habana, C=CU
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2021.12.15 15:44:25-0500
Foxit PDF Reader Versión: 11.0.1

Tutor

M. Sc. Yaniel Lázaro Aragón Barreda

Tutor

Ing. Ariel Lizama Someillan

DEDICATORIA y/o AGRADECIMIENTOS

A mi familia por siempre estar conmigo y brindándome su apoyo en este difícil camino por ser universitaria. Principalmente a mis abuelos, especial a mi abuelito que no está aquí conmigo, pero sé que desde el cielo se debe sentir orgulloso de mí porque ese era su gran sueño. A mi abuela, que desde su impedimento físico nunca me dio la espalda y gracias a ella soy esta persona hoy en día. Mi padre querido que mejor padre que él no lo hay y es un ejemplo de superación a seguir por mí. No podrían faltar a mis compañeros de la UCI que estuvieron en las buenas y en las malas conmigo, noches de fiesta y de estudio no faltaron y fueron mi principal apoyo en la escuela. A mis profes y principalmente a mi tutor que siempre creyeron en mí y por esas segundas oportunidades que siempre me dieron.

RESUMEN

Cuba-Petróleo, es una empresa estatal cubana creada el 25 de marzo de 1992. Es la entidad encargada de satisfacer el suministro de combustible y lubricantes al mercado nacional, maximizando el valor de los combustibles nacionales con productos competitivos en el área del caribe. Para lograr este fin, hace uso de tecnología de avanzada y un potencial humano altamente calificado y comprometido con el desarrollo del país. Sin embargo, existen empresas que tiene muy bajo nivel de informatización y automatización de sus operaciones llegando hasta llevar el registro y control de sus operaciones en archivo planos. A raíz de esta problemática, se implementó un sistema para la estandarización de dicha información. Esta investigación tiene el objetivo analizar y diseñar el proceso de la visualización de los datos en el sistema enunciado con el fin de viabilizar la toma de decisiones. Se presentan en este material los principales fundamentos para la visualización de datos y los requisitos informacionales a tener en cuenta en la implementación futura del cuadro de mando integral de Cuba-Petróleo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS EN PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES	6
1.1. Introducción	6
1.2. El análisis y visualización de datos	6
1.3. Los procesos de toma de decisiones empresarial y las salas situacionales	8
1.4. Análisis de herramientas informáticas para el análisis y visualización de datos	9
1.5. Entorno de desarrollo a emplear para la propuesta de solución	13
1.6. Conclusiones del capítulo	14
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LA SALA SITUACIONAL DEL CUPET	14
2.1. Introducción	14
2.2. Análisis	14
2.2.1. Características de la propuesta de solución	14
2.2.2. Modelo Conceptual	15
2.3. Diseño	16
2.3.1. Requisitos funcionales	16
2.3.2. Requisitos no funcionales	17
2.3.3. Historias de usuario	18
2.3.4. Diagramas de Paquetes	23
2.4. Conclusiones del capítulo	23
CONCLUSIONES GENERALES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

INTRODUCCIÓN

En la nueva era de la información, las empresas no optan por quedarse atrás en el empleo de la información que manejan. Cada una de ellas conserva un cúmulo información y datos que se generan todos los días, los cuales deben ser usados para retroalimentar y tomar decisiones que favorezcan los procesos de negocios y permitan optimizar procesos, reducir costos, aumentar ventas para predecir o adelantarse a posibles consecuencias de un futuro (Artiles Visbal, 2009).

Ello induce a que se gestione y se visualicen los datos, columna vertebral que conecta todos los segmentos del ciclo vital de la información. Esta buena práctica facilita el proceso de toma de decisiones estratégicas, produce procesos más eficientes, garantiza la seguridad de los datos relevantes, aumenta la transparencia de la información y facilita el acceso al mismo para los diversos sectores de la empresa.

No hay compañía que no genere datos y por ello, la necesidad de explotar estos adecuadamente para extraer conocimiento es cada vez más importante para el rendimiento de cualquier organización. Sin embargo, son muchos los problemas a los que se enfrentan las empresas ante la eclosión de información que deben manejar a diario (Prometus Global Solution, 2020).

A medida que estas empresas se enfrentan a mayor cantidad de datos, la visualización se vuelve más necesaria para hacerlos comprensibles. Con el fin de tomar decisiones de negocios, los datos deben ser claros y rápidamente procesables. En ocasiones cantidades ingentes de datos, resultan difíciles de entender e interpretar. Estas dos acciones brindan herramientas para mejorar el trabajo o la vida ayudando en la toma decisiones (Aja Quiroja, 2002).

En todo proceso de decisión, visualizar correctamente no solo los datos, sino su correcto significado, cambia la experiencia de usuarios, clientes o consultores. Leer datos planos, no se considera lo mismo que interactuar con la información a través de las tecnologías. El proceso de visualización consiste en el establecimiento o revisión de la misión, visión y los valores de la empresa, que son piezas claves para la orientación del negocio (Universidad de Málaga, 2021).

En las empresas una mala calidad de datos puede afectar seriamente a la entidad. La gestión y operación interna de una entidad puede correr riesgos significativos por fallas de origen o la manipulación incorrecta de los datos (Stair & Reynolds, 2016). Como consecuencia de ello, los decisores de una compañía pueden incluso dejar de lado cuestiones relevantes que deberían saber e incluso aparentar estar informados, pero

con información errónea. La mala calidad de los datos es uno de los principales indicadores de proyectos fallidos y, a menudo, es identificada como la causa raíz de los fallos de procesos, siendo también la principal causante de las decisiones erróneas en una organización (Huertas Cuastumal, 2020).

La Unión Cuba-Petróleo (CUPET) es una empresa creada el 25 de marzo de 1992. Esta entidad estatal cubana es la encargada de satisfacer eficazmente el suministro de combustible y lubricantes al mercado nacional, maximizando el valor de los combustibles nacionales con productos competitivos en el área del caribe. Esta entidad basa su funcionamiento en la aplicación de tecnología de avanzada y un potencial humano altamente calificado y comprometido con el desarrollo del país.

De manera general CUPET está constituida por 41 empresas, de ellas 36 integradas por capital nacional y 5 empresas mixtas. CUPET está autorizada a llevar a cabo todas las operaciones por sus propios medios o en asociación con empresas foráneas.

Para ello tiene como misión explorar, producir, refinar, operar y comercializar petróleo y sus derivados para satisfacer las necesidades de los clientes y el pueblo, con calidad, seguridad y competitividad, contribuyendo a la independencia económica del país y a su desarrollo sostenible. Su visión es ser la organización petrolera líder en el caribe, que asegura la autosuficiencia del petróleo y sus derivados al país, a partir de alcanzar un alto potencial tecnológico y lograr la participación cohesionada, profesional y ética de sus trabajadores comprometidos con el desarrollo sostenible del país.

CUPET como Grupo Empresarial abarca un gran número de empresas distribuidas en 5 grupos estratégicos.

- Comercial de los Combustibles a nivel Nacional.
- Perforación, Extracción y Refinación de los Crudos.
- Transportación de los Combustibles.
- Mecanización y reparación de maquinarias e infraestructura.
- Compra e Importación de Insumos, materias primas y Exportación de Combustibles y sus derivados.

Cada una de estas empresas lleva a cabo el control y registro de sus operaciones utilizando diversos y complejo mecanismos que en su mayoría no guardan ninguna relación ni interacción entre sus iguales.

Existen empresas que tiene muy bajo nivel de informatización y automatización de sus operaciones llegando hasta llevar el registro y control de sus operaciones en archivo planos.

A nivel empresarial, en la reunión operativa diaria, la información se presenta utilizando el formato power point. En consecuencia, el análisis de la situación de la empresa se hace durante la confección y presentación de las diapositivas, sin tener en cuenta el uso de la copia y pega de los datos propensos a errores humanos.

Además, la construcción visual de la información que se presenta se realiza también de forma manual haciendo uso de tablas de datos resúmenes construidas por los participantes en dicha reunión. Estos formatos de documentos constituyen un freno en el proceso de toma de decisiones oportunas ante posibles incidencias pues depende del factor humano para el análisis adecuado de la información.

Luego de la problemática descrita anteriormente se identifica como **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la toma de decisiones a partir de un análisis y visualización de los datos que manejan las empresas de CUPET?

Se concibe como **objeto de estudio** de la presente investigación el análisis y visualización de datos para la toma de decisiones enmarcando como **campo de acción** el análisis y visualización de datos para la toma de decisiones en la sala situacional del CUPET.

Dando respuesta al problema científico se plantea como **Objetivo general**: Analizar y diseñar un sistema para el análisis y visualización de datos de la Sala Situacional del CUPET.

Para orientar el curso de la actual investigación se consideran las siguientes **Preguntas científicas**:

- ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan el desarrollo de la investigación, relacionados con los procesos del análisis y visualización de datos para la toma de decisiones?
- ¿Qué características tienen las herramientas informáticas existentes para el análisis y visualización de datos asociados a la toma de decisiones?
- ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para realizar el análisis y diseño del sistema para el análisis y visualización de datos de la Sala Situacional del CUPET?

Se concibe para el curso de la investigación como **Tareas de investigación**:

1. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el desarrollo de la investigación,

relacionados con los procesos del análisis y visualización de datos asociados a la toma de decisiones.

2. Análisis de las características de las herramientas existentes para el análisis y visualización de datos asociados a la toma de decisiones.
3. Análisis y diseño de las funcionalidades del sistema para el análisis y visualización de datos asociados a la toma de decisiones en la empresa CUPET.

Los **métodos de investigación** a utilizar para dar solución a la presente investigación son:

Teóricos:

Histórico-Lógico: Permite una mayor comprensión de la evolución de las herramientas informáticas para la visualización y análisis de datos.

Analítico-Sintético: Se utiliza con el objetivo de realizar un análisis bibliográfico para establecer las bases teóricas en relación al análisis y visualización de la información.

Empíricos:

Entrevista: Se emplea en encuentros con el cliente para conocer la necesidad del desarrollo de la propuesta de solución, definir sus funcionalidades e identificar a la vez particulares y restricciones que se imponen.

Observación: Posibilita obtener conocimiento acerca del funcionamiento de los sistemas existentes en la actualidad para la visualización y análisis de datos.

La presente investigación está estructurada de la siguiente forma:

Capítulo 1 “ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS EN PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES”: En este capítulo se define el marco teórico de la investigación reflejado a través de los principales conceptos asociados a la temática definida. Se describen las principales herramientas encontradas que se corresponden con las necesidades detectadas para realizar el estudio correspondiente. Además, se describen las tecnologías, herramientas y la metodología de desarrollo que se utilizan en la implementación de la propuesta de solución.

Capítulo 2 “ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LA SALA SITUACIONAL DEL CUPET”: Se describe la solución propuesta mediante el Modelo Conceptual del problema. Se identifican, describen y validan los requisitos funcionales y no funcionales asociados al análisis y visualización de datos en la propuesta y se explica la arquitectura seleccionada. De manera general se muestra el diseño general de la propuesta de solución.

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS EN PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES

1.1. Introducción

En el capítulo se abordan los conceptos fundamentales que sustentan la presente investigación. Se realiza un estudio de las tecnologías y herramientas homólogas para el análisis y visualización de los datos en procesos de toma de decisiones, para posteriormente seleccionar los aspectos a tener en cuenta en la propuesta de solución, según su análisis. Igualmente se definen las herramientas, lenguajes y metodología a utilizar.

1.2. El análisis y visualización de datos

La visualización de datos (*Data visualization*) es la representación de datos a través de atributos visuales fáciles de entender, como gráficas, diagrama, mapas, piezas interactivas y más. Es una forma de presentar datos, existe desde la época en que los seres humanos usaban dibujos rupestres para comunicar mensajes (Marketing Zone Icesi, 2020). Hoy en día, los especialistas de marketing usan la visualización de datos para tomar decisiones. Cuando se observan imágenes y formas la mente se estimula y realiza un proceso cognitivo para darles un significado. Por lo tanto, el proceso de visualización de datos es muy natural. Sin embargo, hay un largo camino por recorrer para llevar simples dibujos a los dashboards. En la actualidad es vital el uso los elementos visuales los cuales se han convertido en idea central durante las prácticas de *marketing* (Valero Sancho, 2014).

Beneficios de la visualización de datos:

- Permite prestarles más atención a los detalles: al usar gráficos, se centra más atención a los detalles que de la manera tradicional. Después de todo, hay imágenes, tendencias, formas, patrones y todo un universo.
- Provoca una respuesta emocional: las imágenes son emocionalmente atractivas. Es más probable que las personas ofrezcan una reacción más intensa a una imagen que a un conjunto de palabras. Los gráficos y las narrativas visuales hablan de una manera única, hacen repasar la memoria y recordar lo aprendido antes.
- Se comparte con más facilidad: otro aspecto fundamental es que los gráficos de datos son muy fáciles de compartir. Una imagen facilita la comprensión, por lo que es más probable que el lector

se la muestre a alguien y obtenga su respuesta de inmediato. Esto significa que es un método excelente para mejorar la comunicación.

- Permite comparaciones sencillas: cuando se trabaja con información visual, es más fácil comparar dos tendencias. Incluso pueden ponerse en la misma imagen, tratando de entender en que se diferencian. Hacer esta operación usando texto, conlleva comparar toda la información de un resultado con el otro. Sin duda, llevaría tiempo y podría implicar el aumento del margen de error.
- Permite predicciones rápidas: el equipo solo necesita estas tendencias y patrones que son visibles instantáneamente cuando se ven en gráficos, luego puede sacar conclusiones basadas en lo que vio al imaginar la repetición de ese comportamiento específico. Ni siquiera tiene que procesar información y números, tan solo debe analizar la forma en que cambia el gráfico para predecir lo que vendrá.
- Más impacto: es mucho más fácil recordar imágenes con muchos patrones que datos sin procesar. Los gráficos son una forma simple de expresión que permanece en la memoria, después de todo, no requieren gran esfuerzo mental. De esta forma generan más impacto en el lector, lo que hace de la visualización de datos una forma más eficaz de transmitir información.
- Ayuda en la toma de decisiones: todos estos aspectos (como la capacidad de predecir tendencias, la facilidad de comparaciones fáciles y el estímulo de las respuestas emocionales) son los que ayudan a cualquier profesional a tomar mejores decisiones. Es posible mostrar imágenes rápidas y objetivas de rendimiento y la productividad, ofreciendo una mejor comprensión de lo que debe reforzarse o mejorarse.
- Adopta las tendencias emergentes: este último beneficio está estrechamente relacionado con el primero. Si el mercado muestra cada vez más que las empresas necesitan adaptarse rápidamente, identificar tendencias antes que los demás es una gran ventaja. Esto se debe a que las empresas se están alejando de intentar abarcar a una audiencia amplia para centrarse en grupos que tienen más probabilidades de ser involucrados con ellos. El cliente espera tal proximidad. Los consumidores quieren que sus marcas favoritas sigan sus hábitos e intereses que cambian rápidamente. Los procesos de data visualización ofrece esta ventaja (Sustaita Guerrero, 2017).

En la actualidad se habla de visualización, como consecuencia de que hay una cierta tendencia a mostrar conjuntos ingentes de datos, elaborados en forma gráfica, cercana y didáctica para que los intérpretes lo entiendan. Desde los años finales del pasado siglo, la tecnología ha dado un apoyo comunicativo muy importante: herramientas que permiten tener más tiempo para crear, diseñar contenidos y formas de presentarlos distintas. Dichas formas son grafismos comunicativo visuales que casi todos entiendes, que presentar contenidos con efectos estéticos bien elaborados que se puedan comprender rápidamente.

A nivel profesional se define, sin demasiadas convicciones, la visualización como termino genérico que hace alusión a una o varias rutinas productivas y sus algoritmos. La visualización de datos precisa de un conjunto de acciones profesionales para componer figuras por medio de imágenes originales, abstractas o figurativas, a partir de unos datos y con ayudas tecnograficas (Valero Sancho, 2014).

Data Warehouse (Almacén de datos):

W.H. Inmon, considerado el padre de las bodegas de datos en el 92, lo define como: “Un sistema orientado al usuario final, integrado, con variaciones de tiempo y sobre todo una colección de datos como soporte al proceso de toma de decisiones” (Salcedo Parra, 2009).

Inteligencia de negocio(BI):

Es un conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento usando el análisis de datos existentes en una organización o empresa. Es también la capacidad de una organización para tomar sus habilidades y convertirlos en conocimiento, la información correcta, a las personas adecuadas en el momento adecuado, a través de un canal de comunicación (Ayala, 2014).

1.3. Los procesos de toma de decisiones empresarial y las salas situacionales

El proceso de toma de decisiones es clave para impulsar una ventaja en las empresas, se requiere de varios factores para poder llevar a cabo este proceso de manera eficiente. Una de las variables que intervienen en este proceso, es la capacidad de absorción de la empresa, la cual permite obtener conocimientos, ya sea adquiridos previamente o desarrollados para impulsar la innovación en el proceso de las tomas de decisiones del área de mercadotecnia.

Las tomas de decisiones de una organización rigen el curso de la misma, solo por esto se justificaría un análisis de las principales tomas de decisión de la organización, para estudiar y tratar de mejorar las condiciones en las que dichas decisiones se realizan. Por otra parte, el conocimiento se materializa y se

hace útil en la toma de decisiones y en la resolución de problemas. En la toma de decisiones intervienen varios elementos, como son; la información, el conocimiento y el modo en que se desarrolla el proceso de la toma de decisiones .

Un estudio de mejora de la toma de decisiones debería garantizar que en la misma se dispusiese de los tres elementos en las mejores condiciones. Esto supone disponer de la información necesaria, y en el formato más adecuado para ser utilizada en el proceso de toma de decisión. Es fundamental que en el proceso de toma de decisión se cuente con el conocimiento preciso, sean personas, reglas, criterios, etc. Por último, deberá existir una pauta que integre todos los pasos y elementos necesarios para la toma de decisión, en la secuencia adecuada, para garantizar el mejor resultado (Sanchez Fuentes & Robledo, 2009).

La sala situacional es un espacio interactivo, dinámico y flexible para el análisis y la toma de decisiones gerenciales, técnicas organizacionales y administrativas. El termino sala hace referencia a un espacio físico, un ambiente de trabajo, un espacio de interacción a los medios de comunicación, un espacio donde se realice el proceso de análisis. El concepto de sala no solo se limita a un espacio físico ya que el acceso, análisis, intercambio y difusión de la información, también se puede realizar de manera virtual con la ventaja de acceder a la información en tiempo real.

Una sala situacional es un lugar accesible, seguro y atractivo que está estructurado con información documental, grafica, visual, virtual, en archivos magnéticos que funcionan como parte del sistema integral de monitoreo y evaluación en una unidad administrativa para facilitar consultas y análisis periódicos integrales y mantener actualizada en conocimiento, normas, propuestas locales y esquemas, que ha de servir para el mejor desarrollo, transparencia y control de sus actividades (Bonilla, Padilla, & Pazmiño Méndez, 2011).

Por lo que se puede decir que una sala situacional dentro de una empresa es un lugar tecnológico donde ocurre un proceso de análisis y visualización de datos relevantes para la toma de decisiones.

1.4. Análisis de herramientas informáticas para el análisis y visualización de datos

A continuación, algunas de sus herramientas que facilitan el análisis y visualización de los datos:

Pentaho BI

Pentaho es una suite de software orientada a la solución y centrada en procesos que incluye los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos. Las soluciones que Pentaho pretende ofrecer se componen fundamentalmente de una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrado con un motor de flujo de trabajo de procesos de negocio. La plataforma será capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos y actividades además de presentar y entregar la información adecuada en el momento adecuado. Su plataforma se basa en flujos de trabajos, procesos y definición de procesos las cuales pueden ser integradas fácilmente (Estefanía, 2014).

Entre los principales componentes que conforman la suite de Pentaho están:

Pentaho Reporting:

Consiste en un motor de presentación, capaz de generar informes programáticos sobre la base de un archivo de definición XML. Sobre esta solución se han desarrollado muchas herramientas, por ejemplo: informes, diseñadores de interfaz gráfica de usuario, y asistentes tipo wizard. Un uso notable de esta herramienta es el Generador de informes para OpenOffice.org (Estefanía, 2014).

Pentaho Data Mining:

Es una envoltura alrededor del proyecto Weka. Es una suite de software que usa estrategias de aprendizaje de máquina, aprendizaje automático y minería de datos. Cuenta con series de clasificación, de regresión, de reglas de asociación, y de algoritmos de clustering, para así apoyar a las tareas de análisis predictivo (Estefanía, 2014).

Pentaho Analysis Services:

Cuyo nombre código Modrian es un servidor OLAP (procesamiento analítico en línea) escrito en Java. Es compatible con el MDX (expresiones multidimensionales) y el lenguaje de consulta XML para el Análisis y especificaciones de la interfaz olap4j (Estefanía, 2014).

Pentaho Dashboard:

Es una plataforma integrada para proporcionar información sobre sus datos, donde se pueden ver informes, gráficos interactivos y los cubos creados con las herramientas Pentaho Report Designer (Estefanía, 2014).

Pentaho para Apache Hadoop:

Es un conector de bajo nivel para facilitar el acceso a muy grandes volúmenes manejados en el proyecto Apache Hadoop, la Suite de Pentaho BI para Hadoop permite abordar los mayores desafíos que experimentan los usuarios de Hadoop, sobre su empinada curva de aprendizaje técnico, la falta de personal técnico cualificado y la falta de disponibilidad de las aplicaciones de desarrollo y despliegue para llevar a cabo a la integración de datos e inteligencia de negocio con Hadoop (Estefanía, 2014).

OLAP (ON Line Analytical Processing):

El Procesamiento Analítico en Línea(OLAP) es una tecnología de análisis de datos que crea nueva información empresarial a partir de los datos existentes (Estefanía, 2014).

Drill Down Y Roll Up:

Una de las características del acceso a la información es la posibilidad de representarla a diferentes niveles de agregación; esto se logra mediante las características conocidas como Drill Down y Roll Up. Drill Down explora los hechos hacia los niveles más detallados de la jerarquía de dimensiones, mientras que Roll Up explora los hechos iterativamente hacia el nivel más alto de agregación (Estefanía, 2014).

Slice y Dice:

Slice (Rebanar) es la acción de conformar un subconjunto de los datos de un cubo aplicándole una única restricción a una sola dimensión, mediante la elección de un miembro en particular. Cuando se combinan varios Slice la acción efectuada es llamada Dice(Picar). Dice es equivalente a aplicar más de una restricción, ya sea para una misma dimensión o para varias dimensiones. (Estefanía, 2014)

Data Mining (Minería de Datos):

Las herramientas de Data Mining pueden responder a preguntas de negocios que tradicionalmente consumen demasiado tiempo para poder ser resueltas. Estas herramientas exploran las bases de datos en busca de patrones ocultos. Predicen futuras tendencias y comportamientos, permitiendo en los negocios tomar decisiones proactivas y conducidas por un conocimiento acabado de la información (Estefanía, 2014).

Kettle Pentaho Data:

Se trata de una herramienta que permite emplear técnicas ETL, o, en otras palabras, implementar procesos de extracción, transformación y carga de datos. Además, esta herramienta permite obtener datos analíticos precisos, gracias a la eliminación de codificaciones complejas involucradas en las cadenas de datos (Díaz De la Paz, López Burgos, & Galindo Artilles, 2013).

Módulos (grupos de procesos de trabajo):

Reporting: este es el modulo destinado a realizar informes, los cuales se adaptan a las distintas necesidades del usuario final. Estos informes, pueden ser exportados fácilmente a pdf, xls, html o texto. Además, pueden automatizarse según la ejecución de diferentes acciones o mediante una periodicidad estipulada (Díaz De la Paz, López Burgos, & Galindo Artilles, 2013).

Análisis: mediante la utilización de tablas dinámicas, el módulo de analítica permite al usuario navegar por los datos extraídos, ajustando los filtros, campos, etc. Estos datos puros, pueden ser extraídos a su vez en formato SVG, flash e incluso Excel para su tratamiento fuera de la herramienta (Díaz De la Paz, López Burgos, & Galindo Artilles, 2013).

Dashboards: otra de las ventajas es la posibilidad de crear dashboards personalizados en base a las necesidades de la empresa, pues todos los módulos de la herramienta pueden integrarse dentro de estos dashboards. Así de simple vistazo se pueden ver gráficos, tablas o cualquier otro dato que desee (Díaz De la Paz, López Burgos, & Galindo Artilles, 2013).

Integración de datos: este módulo trabaja mediante ETL u juega un papel crucial dentro del entramado sistema de Business Intelligence de la empresa. Este proceso es el responsable de aprovisionar los datos sobre los que posteriormente se trabajaran (Díaz De la Paz, López Burgos, & Galindo Artilles, 2013).

Todas las herramientas antes mencionadas son de gran utilidad, pero dependiendo de las necesidades, el entorno de trabajo, las posibilidades o la estrategia de negocio, algunas pueden encajar mejor que otras en la empresa. Dependiendo de las motivaciones, se pueden establecer preferencias. Como es habitual, la selección de una herramienta siempre va a depender de las necesidades de la empresa, el perfil de los usuarios y entre otras consideraciones.

Para el proceso de extracción y visualización de los datos se seleccionó Pentaho BI ya que es una de las herramientas más potentes y versátiles a la hora de diseñar los procesos de integración a la medida de las necesidades de la empresa.

1.5. Entorno de desarrollo a emplear para la propuesta de solución

Metodología para el desarrollo del software:

Las metodologías para el desarrollo del software imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Una metodología de desarrollo de software tiene como principal objetivo aumentar la calidad del software que se produce en todas y cada una de sus fases de desarrollo, de ahí es importante aplicar buenas prácticas. A continuación, se presenta la metodología definida para la propuesta de solución (Pressman R. S., 2002).

Metodología Variación de AUP para la UCI:

Se utiliza la metodología Variación de AUP (Proceso Ágil Unificado) para la UCI como guía de desarrollo de la actividad productiva. Se adapta al ciclo de vida definido para la actividad productiva en los diferentes centros de desarrollo de software de la UCI. Logra estandarizar el proceso de desarrollo de software, ya que unifica los productos de trabajo o artefactos que se generan en la universidad. Esta tiene tres fases: Inicio, donde se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto, Ejecución donde se ejecutan las actividades requeridas para el desarrollo y Cierre en la que se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

La presente investigación se centra en la fase de Ejecución y transita por las disciplinas: Requisitos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas internas y Pruebas de aceptación. Para la descripción de los requisitos de la propuesta de solución se aplica el escenario No. 4, ya que está orientado a proyectos que dispongan de un negocio muy bien definido, el cliente estará siempre acompañando al equipo de desarrollo, para convenir los detalles de los requisitos y así poder implementarlos, probarlos y validarlos, utiliza Historias de Usuario y es recomendado en proyectos no muy extensos (Sánchez, 2015).

Visual Paradigm es una herramienta UML CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computación) la misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde análisis y diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. Se ha escogido para el modelado en su versión 8.0 porque soporta el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas (Visual Paradigm Community, 2018).

1.6. Conclusiones del capítulo

El estudio del análisis y visualización de datos, los procesos de toma de decisiones empresarial y las salas situacionales permitió comprender el aporte de estos conceptos al rendimiento de cualquier organización. La correcta aplicación de estos, evita riesgos significativos en la toma de decisiones y en la operación y gestión de las empresas.

El estudio de herramientas y tecnologías constituye un aporte en la propuesta de solución, pues agilizan la implementación futura del sistema.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS DE LA SALA SITUACIONAL DEL CUPET

2.1. Introducción

En el siguiente capítulo se concibe el análisis y diseño de la propuesta de solución, donde se refleja la descripción de la metodología seleccionada. Se presentan los requisitos de software definidos según las necesidades del cliente que debe cumplir el sistema. Se define el modelado de datos y las reglas del negocio.

2.2. Análisis

Modelar el sistema posibilita reflejar las propiedades o restricciones que este debe cumplir, a fin de satisfacer las necesidades del cliente. En esta fase se presentan los requisitos funcionales y no funcionales, además de los respectivos artefactos generados, a partir de la metodología seleccionada.

2.2.1. Características de la propuesta de solución

Las empresas que forman parte de Cuba-Petróleo tienen problemas con la informatización y automatización de sus operaciones, siendo estas de un bajo nivel, llevando consigo que sea difícil presentar informes actualizados y la ausencia de una plataforma de desarrollo estandarizada ya que esta proporciona un lugar centralizado para crear y gestionar todas las aplicaciones de una empresa. Uno de los problemas que trae consigo para una empresa como Cuba-Petróleo el manejo inadecuado de la información es la imposibilidad de tomar decisiones oportunas. Las empresas presentan algunas fallas, ya que tienen enormes cantidades de datos, pero dichos datos no aportan información.

Por lo antes planteado se propone el desarrollo de la visualización de un Almacén de Datos haciendo uso de la metodología AUP para la UCI. Dando cumplimiento a sus fases se obtiene una herramienta que contribuye a la toma de decisiones referente a la gestión de los datos en la empresa Cuba-Petróleo.

2.2.2. Modelo Conceptual

Conocido también como modelo de dominio el cual es la descripción de cómo se relacionan los conceptos en un problema. Ayuda a representar un problema de manera gráfica a través de diagramas entidad-relación, diccionarios/glosarios y diagrama de clases (Visual Paradigm Community, 2018). Para lograr un mejor entendimiento de los procesos que requieren informatización, se realizó un modelo conceptual (véase figura 1), con un total de 6 clases y 5 relaciones, el cual recoge y describe los conceptos más importantes, así como las relaciones entre ellos.

Como parte del modelo se aprecian los reportes, como actor principal del proceso. Se aprecia también las entidades que maneja informaciones que esta genera reportes, el cual tiene como función las demandas y las coberturas de esas entidades y tiene filtros, el cual contiene deposito, tiempo, combustible, provincia, zona logística y cliente.

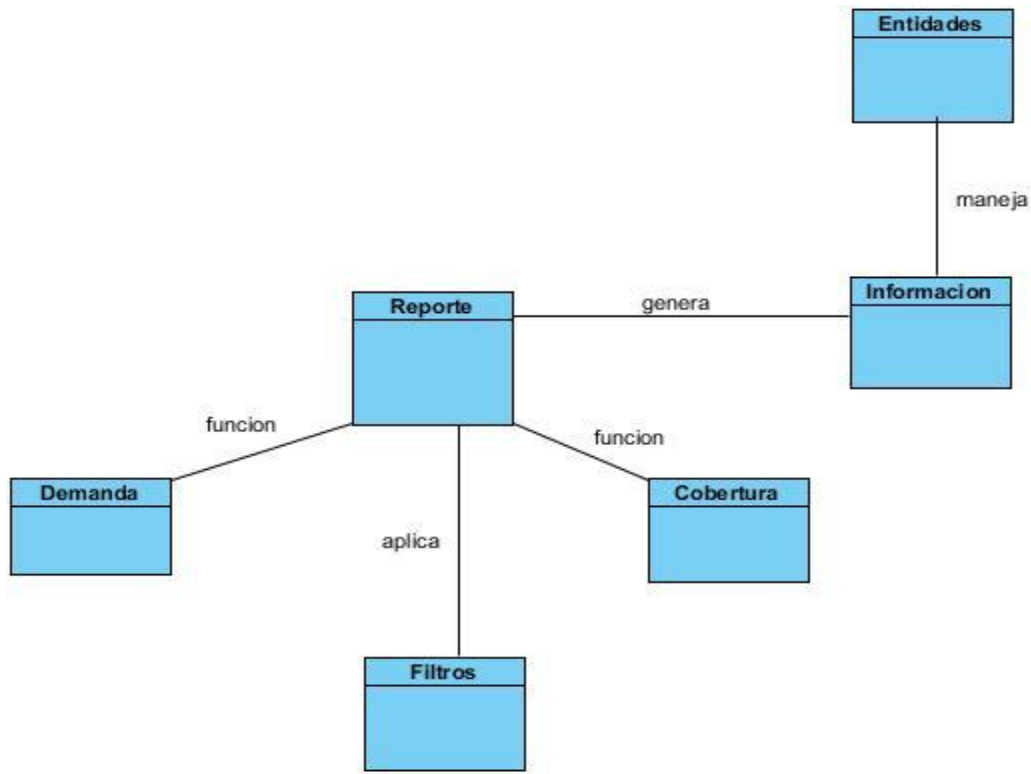


Figura 1. Modelo conceptual del contexto del negocio.

2.3. Diseño

Esta disciplina explica cómo obtener las solicitudes de los interesados y transformarlas en un conjunto de productos de trabajo de los requisitos que cubran el ámbito del sistema que va a crearse y proporcionen requisitos detallados sobre lo que el sistema debe hacer. Entre los tipos de requisitos se encuentran: los requisitos funcionales y los no funcionales (Pressman R. S., 2010).

2.3.1. Requisitos funcionales

Esta disciplina explica cómo obtener las solicitudes de los interesados y transformarlas en un conjunto de productos de trabajo de los requisitos que cubran el ámbito del sistema que va a crearse y proporcionen requisitos detallados sobre lo que el sistema debe hacer. Entre los tipos de requisitos se encuentran: los requisitos funcionales y los no funcionales (Pressman R. S., 2010).

Después del encuentro con el cliente, y a través de una encuesta aplicada al mismo, se obtuvo un total de 12 requisitos funcionales. Los mismos se especifican a continuación:

Tabla 1. Requisitos funcionales

#	Nombre	Prioridad
RF. 1	Mostrar reporte de demanda de combustible en un tiempo determinado	Alta
RF. 2	Mostrar reporte de demanda de combustible por provincia en un tiempo determinado	Media
RF. 3	Mostrar reporte de demanda de combustible por zona logística en un tiempo determinado	Alta
RF. 4	Mostrar reporte de demanda de combustible por cliente en un tiempo determinado	Media
RF. 5	Mostrar reporte de cobertura de combustible por zona logística en un tiempo determinado	Alta
RF. 6	Mostrar reporte de cobertura de combustible por provincia en un tiempo determinado	Media
RF. 7	Mostrar reporte de cobertura de combustible en un tiempo determinado	Alta
RF. 8	Mostrar reporte de cobertura de combustible por provincia para una zona logística determinada	Media
RF. 9	Generar reporte pdf	Baja
RF.10	Mostrar reporte de demanda por zona logística de un tipo de combustible determinado	Alta
RF.11	Mostrar reporte de demanda de un tipo de combustible en un tiempo determinado	Alta
RF12	Mostrar reporte de demanda por provincia de un tipo de combustible determinado	Media

2.3.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son los que especifican criterios para evaluar la operación de un servicio de tecnología de información, en contraste con los requisitos funcionales que especifican los

comportamientos específicos (Pressman, 2010). A continuación, se definen los requisitos no funcionales de la propuesta de solución, con el uso de la Norma Cubana ISO/IEC 25023 para su medición:

Usabilidad:

RNF1: deberá contar con una ayuda para los usuarios lo que explica cómo usar el sistema.

RNF2: debe presentar una interfaz agradable para el usuario.

Eficiencia:

RNF3: el modulo debe permitir que los usuarios interactúen con él.

RNF4: el tiempo de demora de una petición debe ser menor a 6 segundos.

Funcionabilidad:

RNF5: la información manejada por el modulo estará protegida de accesos no autorizados.

RNF6: antes los errores que pueda ocasionar no se debe mostrar detalles de información que pueda comprometer su seguridad.

Seguridad:

RNF7: El sistema garantiza la seguridad de la información utilizando el protocolo de conexión SSH, con el cual todas las transferencias se realizan de forma encriptada, usando llaves públicas y privadas.

2.3.3. Historias de usuario

La metodología AUP-UCI, en su escenario 4 para la disciplina requisitos, genera como uno de sus artefactos las Historias de Usuario (HU) las cuales son utilizadas para describir los requisitos de software. Estas consisten en una técnica para encapsular los requisitos del software, a través de un conjunto de tablas en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer. Cada historia de usuario es lo suficiente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en un corto período de tiempo (Letelier & Penadés, 2006).

Tabla 2. Historia de usuario del requisito Mostar reporte de demanda de combustible en un tiempo determinado

Número: 1	Requisito: Mostar reporte de demanda de combustible en un tiempo determinado
------------------	---

Programador: Elizabeth Ge Perdomo	Iteración Asignada: 1
--	------------------------------

Descripción:
A partir de la información almacenada en la base de datos extrae la información dependiendo de las demandas de combustible en un tiempo determinado.

Observaciones:
Se muestra de forma gráfica el combustible en un tiempo determinado

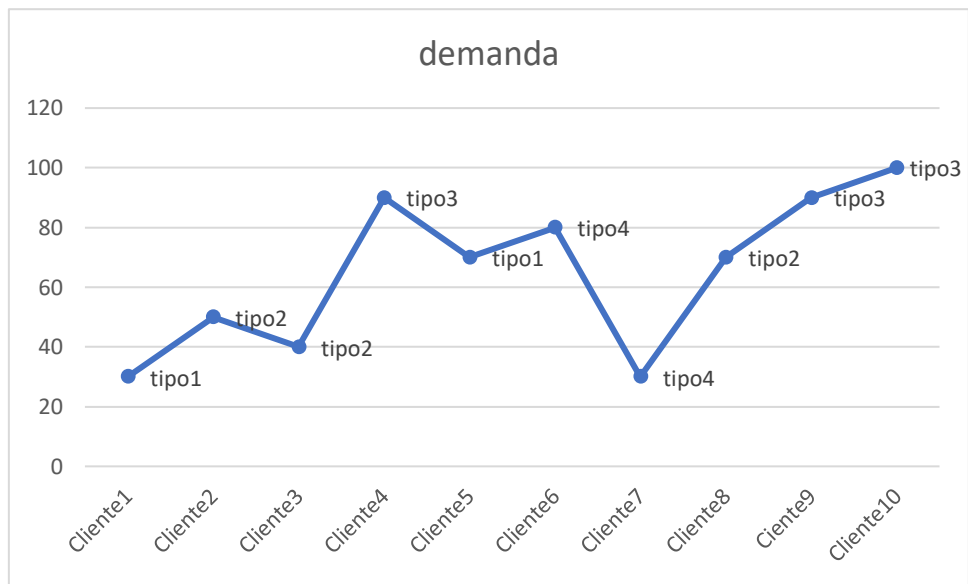


Tabla 3. Historia de usuario del requisito Mostrar reporte de cobertura de combustible en un tiempo determinado

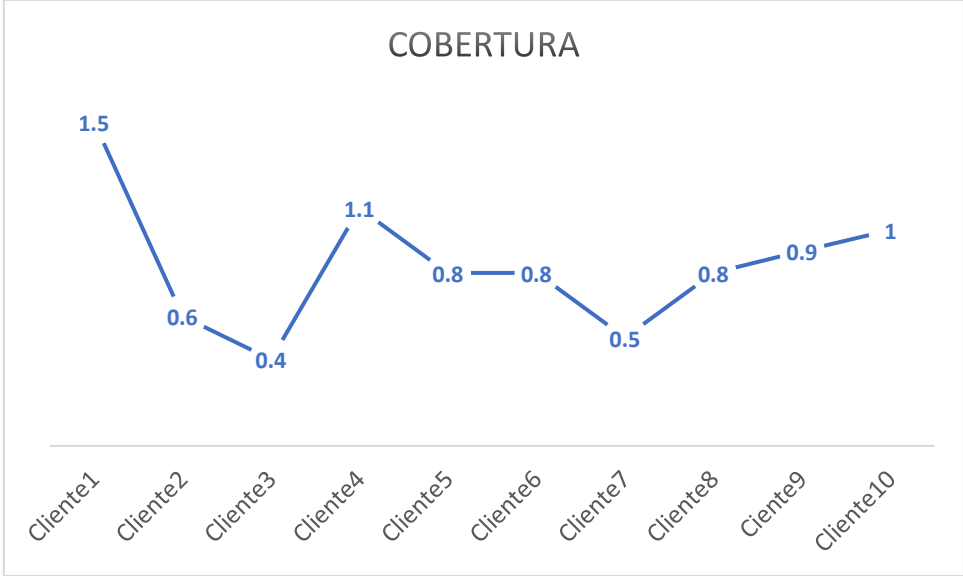
Número: 7	Requisito: Mostrar reporte de cobertura de combustible en un tiempo determinado																							
Programador: Elizabeth Ge Perdomo		Iteración Asignada: 1																						
<p>Descripción:</p> <p>A partir de la información almacenada en la base de datos extrae la información dependiendo de las coberturas de combustible en un tiempo determinado.</p>																								
<p>Observaciones:</p> <p>Se muestra de forma gráfica el combustible en un tiempo determinado</p>																								
<div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <caption>COBERTURA</caption> <thead> <tr> <th>Cliente</th> <th>Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cliente1</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>Cliente2</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>Cliente3</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>Cliente4</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>Cliente5</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>Cliente6</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>Cliente7</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Cliente8</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>Cliente9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Cliente10</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> </div>			Cliente	Cobertura	Cliente1	1.5	Cliente2	0.6	Cliente3	0.4	Cliente4	1.1	Cliente5	0.8	Cliente6	0.8	Cliente7	0.5	Cliente8	0.8	Cliente9	0.9	Cliente10	1
Cliente	Cobertura																							
Cliente1	1.5																							
Cliente2	0.6																							
Cliente3	0.4																							
Cliente4	1.1																							
Cliente5	0.8																							
Cliente6	0.8																							
Cliente7	0.5																							
Cliente8	0.8																							
Cliente9	0.9																							
Cliente10	1																							

Tabla 4. Historia de usuario del requisito Mostrar reporte de demanda de combustible por zona logística en un tiempo determinado


Número: 3	Requisito: Mostrar reporte de demanda de combustible por zona logística en un tiempo determinado																							
Programador: Elizabeth Ge Perdomo		Iteración Asignada: 1																						
<p>Descripción:</p> <p>A partir de la información almacenada en la base de datos extrae la información dependiendo de las demandas de combustible en un tiempo determinado.</p>																								
<p>Observaciones:</p> <p>Se muestra de forma gráfica el combustible en un tiempo determinado</p>																								
 <table border="1"> <caption>demanda</caption> <thead> <tr> <th>Zona Logística</th> <th>Demanda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>NombreZ1</td><td>30</td></tr> <tr><td>NombreZ2</td><td>50</td></tr> <tr><td>NombreZ3</td><td>40</td></tr> <tr><td>NombreZ4</td><td>90</td></tr> <tr><td>NombreZ5</td><td>70</td></tr> <tr><td>NombreZ6</td><td>80</td></tr> <tr><td>NombreZ7</td><td>30</td></tr> <tr><td>NombreZ8</td><td>70</td></tr> <tr><td>NombreZ9</td><td>90</td></tr> <tr><td>NombreZ10</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>			Zona Logística	Demanda	NombreZ1	30	NombreZ2	50	NombreZ3	40	NombreZ4	90	NombreZ5	70	NombreZ6	80	NombreZ7	30	NombreZ8	70	NombreZ9	90	NombreZ10	100
Zona Logística	Demanda																							
NombreZ1	30																							
NombreZ2	50																							
NombreZ3	40																							
NombreZ4	90																							
NombreZ5	70																							
NombreZ6	80																							
NombreZ7	30																							
NombreZ8	70																							
NombreZ9	90																							
NombreZ10	100																							

Tabla 5. Historia de usuario del requisito Mostrar reporte de demanda por zona logística de un tipo de combustible determinado

Número: 10	Requisito: Mostrar reporte de demanda por zona logística de un tipo de combustible determinado																																	
Programador: Elizabeth Ge Perdomo	Iteración Asignada: 1																																	
Descripción: A partir de la información almacenada en la base de datos extrae la información dependiendo de las demandas de combustible en un tiempo determinado.																																		
Observaciones: Se muestra de forma gráfica el combustible en un tiempo determinado																																		
<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>DEMANDA Data</caption> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Demanda</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>NOMBREZ1</td><td>30</td><td>tipo1</td></tr> <tr><td>NOMBREZ2</td><td>50</td><td>tipo2</td></tr> <tr><td>NOMBREZ3</td><td>40</td><td>tipo2</td></tr> <tr><td>NOMBREZ4</td><td>90</td><td>tipo3</td></tr> <tr><td>NOMBREZ5</td><td>70</td><td>tipo1</td></tr> <tr><td>NOMBREZ6</td><td>80</td><td>tipo4</td></tr> <tr><td>NOMBREZ7</td><td>30</td><td>tipo4</td></tr> <tr><td>NOMBREZ8</td><td>70</td><td>tipo2</td></tr> <tr><td>NOMBREZ9</td><td>90</td><td>tipo3</td></tr> <tr><td>NOMBREZ10</td><td>100</td><td>tipo3</td></tr> </tbody> </table>		Zona	Demanda	Tipo	NOMBREZ1	30	tipo1	NOMBREZ2	50	tipo2	NOMBREZ3	40	tipo2	NOMBREZ4	90	tipo3	NOMBREZ5	70	tipo1	NOMBREZ6	80	tipo4	NOMBREZ7	30	tipo4	NOMBREZ8	70	tipo2	NOMBREZ9	90	tipo3	NOMBREZ10	100	tipo3
Zona	Demanda	Tipo																																
NOMBREZ1	30	tipo1																																
NOMBREZ2	50	tipo2																																
NOMBREZ3	40	tipo2																																
NOMBREZ4	90	tipo3																																
NOMBREZ5	70	tipo1																																
NOMBREZ6	80	tipo4																																
NOMBREZ7	30	tipo4																																
NOMBREZ8	70	tipo2																																
NOMBREZ9	90	tipo3																																
NOMBREZ10	100	tipo3																																

2.3.4. Diagramas de Paquetes

Los diagramas de paquetes se utilizan para representar las capas, en UML una capa es simplemente un paquete. Este diagrama sólo muestra unos pocos elementos relevantes para transmitir de manera concisa las ideas importantes de los aspectos más significativos de la arquitectura (Larman, 2012).

A continuación, se muestra el diagrama de paquete de la propuesta de solución. De forma general, se propone paquete llamado Gestión de reporte formado por dos sub paquetes. Estos sub paquetes serían Demanda y Cobertura para almacenar las consultas asociadas a cada uno de estos procesos. Se garantiza así el mantenimiento y adaptación de estas consultas en funciones de las necesidades de CUPET.

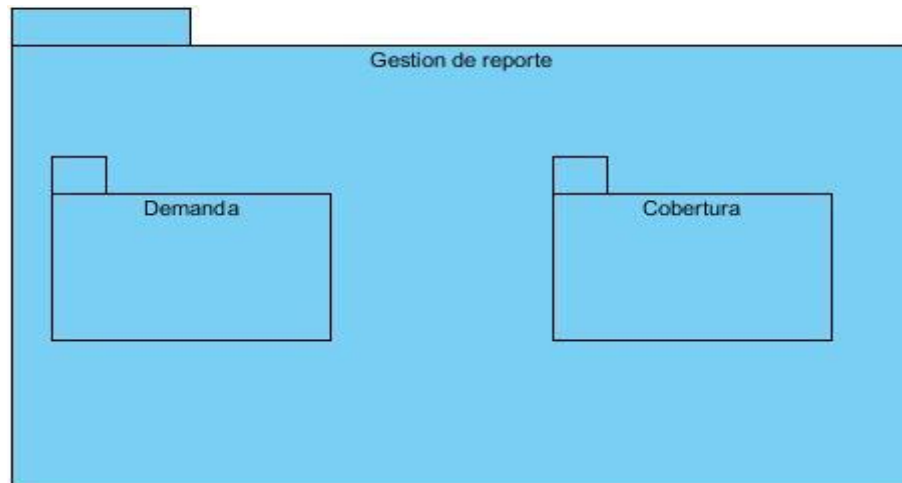


Figura 2. Diagrama de paquetes de la propuesta de solución.

2.4. Conclusiones del capítulo

En el capítulo se define cada una de las fases de análisis y diseño de la metodología AUP para la UCI. Se obtienen interrogantes del negocio, identificando las necesidades del cliente. En este sentido se declaran los requisitos funcionales y no funcionales, que permitieron elaborar las historias de usuarios. Al esbozar el modelo conceptual y el diagrama de paquete, se obtiene una representación visual de cómo debe comportarse el sistema que se analiza y la posible ubicación de las consultas que permitirán resumir los datos a visualizar.

CONCLUSIONES GENERALES

Con el desarrollo del presente trabajo se logra cumplir el objetivo general propuesto pues se presenta como resultado un análisis y diseño inicial de un sistema para la visualización de datos en la empresa Cuba-Petróleo. El sistema propuesto contribuirá a la visualización de datos a partir de la información almacenada, constituyendo una herramienta de apoyo a la toma de decisiones. Para lograr este objetivo:

- ✓ Se analizaron los conceptos asociados al proceso de visualización de datos y la toma de decisión con el fin de realizar una propuesta de acorde a los referentes estudiantes.
- ✓ Se seleccionó la metodología y herramientas que se proponen emplear en el desarrollo del sistema para de la visualización de datos, lo cual permitirá guiar su proceso de construcción.
- ✓ Se llevó a cabo el análisis de los principales requerimientos de información de la empresa Cuba-Petróleo, a través de preguntas que facilitaron la comprensión de los procesos del negocio y permitieron identificar los requisitos funcionales y no funcionales que se deben tener en cuenta durante la implementación del sistema propuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aja Quiroja, L. (2002). Gestión de la información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *ACIMED*, 10(5). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000500004
- Artiles Visbal, S. M. (2009). La gestión documental, de información y el conocimiento en la empresa. El caso de Cuba. *ACIMED*, 19(5). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000500002
- Ayala, J. (2014). *Aplicación de herramienta cognos bi para la generación de reportes e indicadores de gestión de costos y producción de la empresa Petroecuador*. Tesis de Licenciatura, Universidad Israel, Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/903>
- Bonilla, G., Padilla, S., & Pazmiño Méndez, J. G. (2011). *Sala situacional del subcentro de salud san isidro area de salud nº 6 enero - septiembre del 2011*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud Carrera de Medicina, Riobamba.
- Díaz De la Paz, L., López Burgos, D., & Galindo Artiles, Y. (2013). *Estudio del Pentaho Data Integration en los procesos de integración de datos (ETL)*. Tesis de Pregrado, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara. Obtenido de <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/handle/123456789/1544>
- Estefanía, T. P. (2014). DATAMART ANALYSIS OF ACADEMIC INFORMATION SYSTEM TECHNICAL UNIVERSITY OF NORTH WITH FREE SOFTWARE TOOLS. *FICA*, 1(1). Obtenido de <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1049.7761&rep=rep1&type=pdf>
- Huertas Cuastumal, J. A. (2020). *Evaluación de la Calidad de los Datos del Registro de la Propiedad del Distrito Metropolitano de Quito*. Tesis de Licenciatura, Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21008>
- Larman, C. (2012). *Applying UML and patterns: an introduction to object oriented analysis and design and interative development*. India: Pearson Education.

- Letelier, P., & Penadés, C. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Técnica Administrativa*, 5(26). Obtenido de <https://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- Marketing Zone Icesi. (18 de 09 de 2020). *Visualización de datos: lo que necesitas saber para presentar datos de manera sencilla y asimilable*. (U. Icesi, Ed.) Obtenido de Marketing Zone : <https://www.icesi.edu.co/marketingzone/visualizacion-de-datos-lo-que-necesitas-saber-para-presentar-datos-de-manera-sencilla-y-asimilable/>
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software*.
- Prometus Global Solution. (2020). *5 problemas habituales en las empresas que trabajan con datos y como solucionarlos*. Obtenido de Business Analytics: <https://prometeusgs.com/5-problemas-habituales-en-las-empresas-que-trabajan-con-datos-y-como-solucionarlos/>
- Salcedo Parra, O. J. (2009). Metodología crisp para la implementacion Data Warehouse. *Tecnura*, 14(26), 35-48. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2010000100005&lng=en&tlng=es
- Sanchez Fuentes, F., & Robledo, M. B. (2009). *La importancia de la toma de decisiones empresariales en la optimizacion de la Gestion del Conocimiento*. Barcelona. Obtenido de <http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2009/1737-1744.pdf>
- Sánchez, T. R. (2015). *PROGRAMA DE MEJORA: Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI*.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. (2016). *Principios de sistemas de información* (10 ed.). (O. Martínez, Ed.) México: Cengage.
- Sustaita Guerrero, L. A. (2017). *Visualizacion de datos a partir de patrones de despliegue en lenguaje de programacion R*. Tesis en opción al grado de Maestro en Ingeniería de Software, Centro de Investigación en Matemáticas, Zacatecas. Obtenido de <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1008/1042>

Universidad de Málaga. (2021). *La importancia de la visualización de datos en la Era de Big Data*. (U. d. Málaga, Editor) Obtenido de Big Data Advanced Analytics: <https://www.bigdata.uma.es/la-importancia-de-la-visualizacion-de-datos-en-la-era-del-big-data/>

Valero Sancho, J. L. (2014). La visualización de datos. *Ambitos: Revista internacional de comunicación*(25), 105-119. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16832256009>

Visual Paradigm Community. (2018). *Introduction and System Requirements*.

