

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 9



Subsistema de consulta de la información referente a los pozos de petróleo en la Oficina Nacional de Recursos Minerales.



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

AUTOR(ES): Dianet Utria Pérez.

José Carlos Santiesteban Rojas.

TUTOR(ES): Ing. Adrián Vieyto Amador.

Ing. Ronny Zamora Aguilar.

Ciudad de la Habana, Julio, 2 de 2008.

“Año 50 de la Revolución”

DEDICATORIA

A quienes con tanto amor y cariño me han brindado todo su apoyo y dedicación; mis padres Idania y Alexis, quienes tienen el lugar más especial en mi corazón. A mis hermanos Damaris y Ezequiel por ser los seres más maravillosos que la vida me pudo dar para que me acompañasen en ella. A mi tía Griselda porque ha sido más que eso, como una madre para mí, brindándome fuerzas y apoyo en cada momento que lo he necesitado. A mis sobrinos José Carlos, Dianiceth y Yaimaris, así como a mi primo Angel Miguel para inspirarlos a alcanzar sus sueños. A mis padrinos María Elena y José Manuel que han sido como mis padres, por su cariño y por haberme ayudado a alcanzar mis sueños. A mis abuelos Amada y Amble, todos mis tíos y tías, primos y resto de la familia por su preocupación e interés por mi futuro. A mi novio José Carlos que ha sido la persona que con amor y ternura me ha ayudado a vencer todos los obstáculos durante los difíciles últimos 5 años de estudio. A todas mis amistades por darme la posibilidad de conocer verdaderos amigos y estar dispuestos a ayudarme en cada instante y situación por complicada que esta fuera, así como a mis compañeros de estudio, fundamentalmente a aquellos que depositaron su voto de confianza en mí. A todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a mi superación y confiado en mí.

Díanet Utría Pérez

A mi familia en general que siempre me han ayudado y me han dado todo su cariño; en especial a mis padres queridos, Ana y José, que con tanto amor me han guiado todos estos años haciendo siempre el mayor esfuerzo para que yo llegara hasta aquí. A mi querida novia y compañera en este trabajo, Díanet, por todo su amor y apoyo. A Maité y Julián por siempre poder contar con su apoyo y ayuda durante estos cinco años de estudio. A mis amigos que se preocuparon porque terminara el trabajo en tiempo y con calidad, en especial mientras me encontraba en la Facultad Regional de Granma. A mis maestros y profesores a lo largo de todos estos maravillosos años de estudiante, que me han encaminado y formado como profesional.

José Carlos Santiesteban Rojas

AGRADECIMIENTOS

Ante todo nuestro más profundo agradecimiento a nuestros padres, por su abnegación y sacrificio para que hoy concluyamos una etapa más de nuestra formación integral, por creer en nosotros cada instante, y proporcionarnos amor, comprensión y paciencia.

*A nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por habernos dado la posibilidad de formarnos como profesionales en la *Universidad* de las Ciencias Informáticas.*

A nuestros amigos y compañeros de estudio quiénes hicieron posible una vida estudiantil más placentera, en especial a aquellos que se preocuparon y nos ayudaron mientras estuvimos en la Facultad Regional de Granma, así como a aquellos que lo hicieron estos últimos días.

Agradecerles a nuestros tutores Ing. Adrián Vieyto Amador e Ing. Ronny Zamora Aguilar por su paciencia, atención y ayuda en el desarrollo de este trabajo.

Agradecer a nuestros maestros y profesores quienes con paciencia contribuyeron a proporcionarnos los conocimientos necesarios para nuestra formación profesional.

Como una muestra de cariño y agradecimiento, por todo el amor y el apoyo brindado y porque hoy vemos llegar a su fin una de las metas de nuestras vidas, les agradecemos desde el fondo de nuestros corazones.

Muchas Gracias.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser lo 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 firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Dianet Utria Pérez

José Carlos Santiesteban Rojas

DATOS DE CONTACTO

Síntesis de los tutores:

Ing. Adrián Vieyto Amador

Profesión: Ingeniero en Informática

Categoría Docente: Instructor Recién Graduado

Años de Graduado: 2 años

Correo: vito@uci.cu

Ing. Ronny Zamora Aguilar

Profesión: Ingeniero en Informática

Categoría Docente: Instructor Recién Graduado

Años de Graduado: 1 año

Correo: ronny@uci.cu

RESUMEN

El presente trabajo de diploma aborda el desarrollo de una aplicación informática para la recuperación de la información referente a los pozos de petróleo almacenada en el archivo técnico de la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM). El mismo surgió a petición de esta institución ya que no cuenta con un mecanismo eficiente que le permita recuperar toda esta valiosa información.

El trabajo pretende resolver aquellos problemas e inconvenientes que generan los tediosos procesos de búsqueda manual de la información, entre los cuales podemos mencionar ineficiencias y demoras a la hora de realizar las búsquedas, poca accesibilidad a la información y el deterioro gradual de los documentos no almacenados en formato digital.

Para cumplir los objetivos trazados primeramente se analiza el objeto de estudio “los pozos de petróleo y la información geológica geofísica de los mismos”. También se analizan y determinan las tecnologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de la aplicación. Luego se precisan los procesos a automatizar que respondan a las necesidades planteadas. Por último se expone la modelación de la solución propuesta, que servirá de guía para la implementación del producto.

Después de todo el análisis correspondiente se concluye que la mejor opción es desarrollar una aplicación Web que permita realizar búsquedas de texto completo y avanzadas de los pozos de petróleo, permitiendo consultar los distintos datos de los mismos, obtener un reporte de las búsquedas realizadas o de los datos mostrados de un pozo determinado. Todo lo anterior con el propósito de que la ONRM cuente con un sistema eficiente que permita la consulta en línea de la información garantizando la disponibilidad permanente de la misma, sin errores e inconsistencias en los datos.

PALABRAS CLAVES

Aplicación informática, Información, Búsqueda, Sistema.

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Modelo Vista Controlador..... | 22 |
| Figura 2.3 Sistema Operativo..... | 24 |
| Figura 2.4 Iteraciones por fases..... | 43 |
| Figura 3.6 Diagrama de Casos de Uso del Negocio..... | 52 |
| Figura 3.7 Diagrama de Casos de Uso del Sistema..... | 58 |
| Figura 4.8 Diagrama de clases del análisis del CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo”. | 75 |
| Figura 4.9 Diagrama de clases del análisis del CU “Realizar Búsqueda Avanzada”. | 75 |
| Figura 4.10 Diagrama de clases del análisis del CU “Visualizar Información”. | 76 |
| Figura 4.11 Diagrama de clases del análisis del CU “Guardar Reporte”. | 77 |
| Figura 4.12 Diagrama de clases del diseño del CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo”. | 80 |
| Figura 4.13 Diagrama de clases del diseño del CU “Realizar Búsqueda Avanzada”. | 81 |
| Figura 4.14 Diagrama de clases del diseño del CU “Visualizar Información”. | 82 |
| Figura 4.15 Diagrama de clases persistentes. | 86 |
| Figura 4.16 Modelo Entidad Relación. | 87 |
| Figura 4.17 Diagrama de despliegue. | 89 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1 Comparación entre HTTP Apache y Thttpd. (24)..... | 30 |
| Tabla 3.2 Descripción del Actor del Negocio..... | 50 |
| Tabla 3.3 Descripción del Trabajador del Negocio. | 51 |
| Tabla 3.4 Descripción del CU “Consultar Información de los Pozos de Petróleo” | 53 |
| Tabla 3.5 Descripción del Actor del Sistema..... | 58 |
| Tabla 3.6 Descripción del CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo”..... | 60 |
| Tabla3.7 Descripción del CU “Realizar Búsqueda Avanzada”..... | 64 |
| Tabla 3.8 Descripción del CU “Visualizar Información”..... | 71 |
| Tabla 3.9 Descripción del CU “Exportar a PDF” | 72 |

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica..... | 3 |
| 1.1 Introducción..... | 3 |
| 1.2 Conceptos asociados al dominio del problema..... | 3 |
| 1.2.1 Aplicación informática..... | 3 |
| 1.2.2 Archivo..... | 3 |
| 1.2.3 Archivo técnico de la ONRM..... | 4 |
| 1.2.4 Base de datos (BD)..... | 4 |
| 1.2.5 Consulta a base de datos..... | 4 |
| 1.2.6 Exploración-Producción (E&P)..... | 4 |
| 1.2.7 Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM)..... | 5 |
| 1.2.8 Raster..... | 5 |
| 1.2.9 Recuperación de información..... | 5 |
| 1.2.10 Sistema..... | 5 |
| 1.2.11 Subsistema..... | 6 |
| 1.2.12 Subsistema de consulta o recuperación de información..... | 6 |
| 1.2.13 Yacimiento..... | 6 |
| 1.3 Objeto de Estudio..... | 7 |
| 1.3.1 Descripción General..... | 7 |
| 1.3.2 Descripción actual del dominio del problema..... | 10 |
| 1.3.3 Situación Problemática..... | 13 |
| 1.4 Análisis de otras soluciones existentes..... | 13 |
| 1.4.1 Funcionalidades..... | 13 |
| 1.4.2 Ventajas..... | 14 |
| 1.4.3 Usabilidad en la actualidad..... | 14 |
| 1.5 Conclusiones..... | 15 |
| Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías Actuales..... | 16 |
| 2.1 Introducción..... | 16 |
| 2.2 Tendencias y tecnologías actuales..... | 16 |
| 2.2.1 Aplicaciones Web..... | 17 |

| | | |
|---|---|----|
| 2.2.2 | Modelo Cliente/Servidor..... | 19 |
| 2.2.3 | Arquitecturas de software | 21 |
| 2.2.4 | Sistemas Operativos..... | 24 |
| 2.2.5 | Servidores Web | 27 |
| 2.2.6 | Lenguajes de programación Web | 31 |
| 2.2.7 | Sistemas de gestión de bases de datos..... | 34 |
| 2.2.8 | Framework de desarrollo Web | 37 |
| 2.3 | Metodologías de desarrollo de software..... | 41 |
| 2.3.1 | Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) | 42 |
| 2.4 | Herramientas case a utilizar..... | 46 |
| 2.4.1 | ¿Por qué utilizar Visual Paradigm como herramienta de modelado? | 46 |
| 2.4.2 | ¿Por qué utilizar Zend Studio como IDE de PHP? | 47 |
| 2.5 | Conclusiones | 48 |
| CAPÍTULO 3: Presentación de la Solución Propuesta | | 49 |
| 3.1 | Introducción | 49 |
| 3.2 | Modelo de Negocio..... | 49 |
| 3.2.1 | Actores y Trabajadores del Negocio | 50 |
| 3.2.2 | Procesos de negocio | 51 |
| 3.2.3 | Diagrama de Casos de Uso del Negocio | 52 |
| 3.2.4 | Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio | 52 |
| 3.2.5 | Diagrama de actividades..... | 53 |
| 3.2.6 | Modelo de Objetos del Negocio | 54 |
| 3.3 | Especificación de requisitos de software..... | 54 |
| 3.3.1 | Requerimientos Funcionales..... | 54 |
| 3.3.2 | Requerimientos No Funcionales | 55 |
| 3.4 | Descripción del Sistema Propuesto | 57 |
| 3.4.1 | Descripción de los actores..... | 57 |
| 3.4.2 | Diagrama de Casos de Uso del Sistema..... | 58 |
| 3.4.3 | Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema..... | 58 |
| 3.5 | Conclusiones | 73 |
| CAPÍTULO 4: Construcción de la Solución Propuesta | | 74 |
| 4.1 | Introducción | 74 |
| 4.2 | Modelo de Análisis..... | 74 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.2.1 | Diagrama de clases del análisis..... | 75 |
| 4.2.2 | Diagrama de Colaboración | 77 |
| 4.3 | Modelo de Diseño..... | 78 |
| 4.3.1 | Diagrama de clases del diseño | 78 |
| 4.4 | Principios de diseño..... | 83 |
| 4.4.1 | Estándares de la interfaz de la aplicación | 84 |
| 4.4.2 | Tratamiento de errores | 84 |
| 4.5 | Diseño de la Base de Datos (BD) | 85 |
| 4.6 | Modelo de Despliegue | 87 |
| 4.7 | Conclusiones | 90 |
| | CONCLUSIONES | 91 |
| | RECOMENDACIONES | 92 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 93 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 96 |
| | ANEXOS..... | 100 |
| | GLOSARIO | 109 |

INTRODUCCIÓN

En Cuba se conocen manifestaciones superficiales de hidrocarburos desde la época de la conquista. La búsqueda de petróleo en el subsuelo se inició en Cuba hace más de 125 años, remontándose al año 1881, con el descubrimiento de un campo de nafta cerca de Motembo, en la parte central del país en el municipio de Coralillo, provincia de Villa Clara. Sin embargo, fue después de 1960 que se inició un programa sistemático y detallado de exploración, con investigaciones y estudios geológicos y geofísicos, y la perforación de pozos profundos de carácter estratigráfico y de exploración. De esta forma se han delimitado dos grandes cuencas sedimentarias: la Cuenca Norte y la Cuenca Sur.

En Cuba se han perforado más de 2500 pozos de petróleo. La actividad de perforación de pozos de petróleo ha generado abundante información geológica geofísica, siendo necesario registrarla. Por su desarrollo a través del tiempo la información se presenta con diferente grado de conservación y en diferentes formatos.

Como consecuencia de esta necesidad surge otra también importante y es la de consultar dicha información. A pesar de que la ONRM cuenta con un sistema para gestionar la información geológica geofísica de los pozos de petróleo que se encuentra en forma digital, tiene la necesidad de mejorar dicho sistema ya que no logra cubrir las expectativas deseadas por los clientes porque la información no se encuentra almacenada de forma persistente, además no cuenta con un sistema de consulta en línea de la información lo cual provoca que esta sea poco accesible suscitando un proceso tedioso que genera pérdida de tiempo a la hora de consultar la misma. De aquí que el problema a resolver sea la inexistencia de una herramienta informática eficiente que permita consultas óptimas de la información geológica geofísica de los pozos de petróleo así como accesibilidad a la misma desde cualquier ubicación geográfica de nuestro país.

El objetivo general perseguido es analizar y diseñar un mecanismo o herramienta para la consulta en línea de la información geológica geofísica de los pozos de petróleo que garantice que esta esté disponible siempre, sin errores e inconsistencia en los datos, y asegure la rapidez de obtención de la misma. Todo lo anterior con el fin de hacer más útil, eficiente, provechosa y agradable la interacción

del usuario con el sistema. Para dar cumplimiento a lo expuesto anteriormente se han propuesto una serie de objetivos específicos los cuales se enuncian a continuación:

1. Conocer la información geológica geofísica que se almacena acerca de los pozos de petróleo y las posibles formas de consultar la misma.
2. Analizar y diseñar una aplicación que garantice las exigencias y funcionalidades requeridas por el cliente.
3. Construir un prototipo no funcional de interfaz de usuario con las funcionalidades a desarrollar en el sistema.

De aquí que el objeto de estudio sea los pozos de petróleo y la información geológica geofísica de los mismos. Siendo el campo de acción la gestión de la información geológica geofísica referente a los pozos de petróleo en nuestro país.

Para alcanzar el objetivo propuesto y teniendo como base el problema a resolver se formuló la siguiente idea a defender: "el diseño de una herramienta para la consulta en línea de la información de los pozos de petróleo permitirá desarrollar un sistema que garantice la disponibilidad permanente de la información así como acceder a la misma con mayor rapidez y eficiencia, sin errores ni inconsistencia de los datos".

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados es necesario cumplir las siguientes tareas de investigación:

1. Estudiar las posibles herramientas a utilizar en el diseño e implementación de la aplicación para garantizar una correcta selección de las mismas.
2. Estudiar la documentación disponible de los pozos para conocer la información que se maneja.
3. Realizar entrevistas con los clientes para lograr un buen entendimiento del negocio.
4. Determinar los requerimientos funcionales que satisfagan las necesidades de los clientes.
5. Realizar análisis y diseño de la aplicación.

Finalmente el trabajo estará orientado a mejorar el proceso de búsqueda de la información geológica geofísica de los pozos de petróleo de manera que las consultas se realicen de forma rápida y eficiente, desde cualquier lugar del territorio nacional, logrando que la información adquiera un mayor valor para los clientes.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

Para valorar correctamente la importancia del trabajo primeramente es necesario conocer acerca de los principales aspectos y conceptos relacionados con el dominio del problema, así como las responsabilidades y actividades de la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) en este campo. Para ello primeramente se describen una serie de conceptos importantes abordados con frecuencia en la investigación. Además se especifica el objeto de estudio mencionando las actividades llevadas a cabo en la ONRM; mediante el análisis de estas actividades se detectan y mencionan los principales problemas existentes que dan lugar al trabajo en busca de una solución. También se hace alusión a trabajos realizados con anterioridad en este sentido que han dado como resultado aplicaciones informáticas para la consulta de la información, analizando las funcionalidades y ventajas de su puesta en práctica así como su usabilidad actual.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 Aplicación informática

Una aplicación informática no es más que un programa informático diseñado a diferencia de otros tipos de programas como los sistemas operativos y los lenguajes de programación los que realizan tareas más avanzadas y no pertinentes al usuario común; para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo.

1.2.2 Archivo

Local en el que se custodian documentos públicos o particulares (lo que significa la existencia de archivos no sólo oficial sino también públicos aunque no en su totalidad, comerciales o particulares); conjunto de estos documentos y el mueble/s que los contienen (carpetas, guías, etc., donde se colocan). Archivar significa guardar de forma ordenada documentos útiles, haciéndolo de un modo

lógico y eficaz que permita su posterior localización de la forma más rápida posible cuando sea necesario. (1)

1.2.3 Archivo técnico de la ONRM

Lugar donde se encuentran archivados los documentos referentes a la actividad minera y petrolera en nuestro país, contiene valiosa información de valor científico, histórico, docente, económico y estratégico en la esfera de la industria geólogo-minera y petrolera.

1.2.4 Base de datos (BD)

Un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos. Conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatible con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo. (2)

1.2.5 Consulta a base de datos

Se denomina consulta a una base de datos a la interrogación realizada a una base de datos, en la que se requiere una información o informaciones concretas en función de unos criterios de búsqueda definidos, en la mayoría de los casos se le denomina por su significado en inglés “*query*”.

1.2.6 Exploración-Producción (E&P)

Conjunto de actividades que tienen como objetivo delimitar en el subsuelo mediante investigaciones de superficie una acumulación de hidrocarburos (estructura), comprobar mediante la perforación de exploración y evaluación en distintas direcciones, si la estructura está cargada con hidrocarburos y de obtenerse resultados positivos durante la exploración y evaluación (descubrimiento de un yacimiento), extraer mediante la perforación de desarrollo si económicamente son viables (Declaratoria de comercialidad) las reservas extraíbles de hidrocarburos. La actividad E&P concluye con la preparación mediante tratamiento, de los hidrocarburos extraídos para su venta, eliminando agua y sedimentos hasta niveles aceptados en las operaciones comerciales.

1.2.7 Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM)

La Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) es la rectora nacional para garantizar la racional explotación y utilización de los recursos minerales e implementar el marco jurídico para el desarrollo y control de la geología, la minería y el petróleo.

1.2.8 Raster

Raster (o de retícula): Modelo de representación o almacenamiento de datos empleado en el sistema de información geográfica (SIG) que se centra en las propiedades del espacio el cual es dividido en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor. El modelo raster se basa en la representación o utilización de píxeles. Cuanto mayor sean las dimensiones de las celdas (resolución) menor es la precisión o detalle en la representación del espacio geográfico. El fenómeno a representar muestra una característica continua. Ej. Imagen satelital Mapeo de temperatura.

Ejemplos de formatos de archivo raster incluyen .BMP, .TIF, .JPG, .GIF, .PCX, .TGA etc.

1.2.9 Recuperación de información

La recuperación de información es el conjunto de tareas mediante las cuales el usuario localiza y accede a los recursos de información que son pertinentes para la resolución del problema planteado. En principio, la recuperación de información engloba las acciones encaminadas a identificar, seleccionar y acceder a los recursos de información útiles al usuario. **(3)**

También se puede definir recuperación de información, llamada en inglés *Information retrieval* (IR), como la ciencia de la búsqueda de información en documentos, búsqueda de los mismos documentos, la búsqueda de metadatos que describan documentos, o también, la búsqueda en bases de datos, ya sea a través de Internet, intranet, para textos, imágenes, sonido o datos de otras características, de manera pertinente y relevante.

1.2.10 Sistema

Programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones. **(4)**

Sistema se puede definir además como el conjunto de partes o elementos organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia. Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software). Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto un sistema puede estar formado por subsistemas y partes, y a la vez puede ser parte de un supersistema. **(5)**

1.2.11 Subsistema

Este concepto es usado generalmente en el mundo de la ingeniería para descomponer o componer partes. Un subsistema habitualmente agrupa un conjunto de elementos que desempeñan una función o varias funciones de un tipo similar. Otra idea importante es que puede haber varios niveles de subsistemas, unos dentro de otros. Un subsistema es pues una caja negra (que encapsula y oculta), responsable de gestionar información, y de proporcionar un conjunto de servicios, para lo cual, en general, requerirá colaboraciones de otros subsistemas.

1.2.12 Subsistema de consulta o recuperación de información

Un subsistema de consulta se refiere a una parte o elemento de un sistema que permite consultar o recuperar información almacenada sobre uno o muchos temas relacionados.

1.2.13 Yacimiento

Acumulación de aceite y/o gas en roca porosa tal como arenisca. Un yacimiento petrolero normalmente contiene tres fluidos (aceite, gas y agua) que se separan en secciones distintas debido a sus gravedades variantes. El gas siendo el más ligero ocupa la parte superior del yacimiento, el aceite la parte intermedia y el agua la parte inferior. **(6)**

1.3 Objeto de Estudio

1.3.1 Descripción General

Desde el surgimiento de la actividad petrolera en Cuba ha sido necesario mantener el control de la información que fuera teniendo lugar en cada momento y etapa de desarrollo de esta actividad, así como de otros minerales. La actividad de búsqueda y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos en Cuba es una de las esferas que genera información geólogo geofísica. Antes del triunfo de la revolución cubana cada empresa minera y petrolera era responsable de generar los documentos e informes concernientes a la misma. Después de 1959 con el triunfo de la revolución y la intervención y nacionalización de las empresas mineras y petroleras que explotaban los yacimientos minerales conocidos en el país, pasaron al control revolucionario los documentos e informes sobre los yacimientos que conservaban dichas empresas. En noviembre del año 1959 se promulgó la Ley No. 600, publicada en la Gaceta Oficial el 10 de ese mes, mediante lo cual se intervenían los archivos de las compañías petroleras cubanas y extranjeras. Se propiciaba así la obtención de toda la información de 25 compañías petroleras.

En 1960 la información (principalmente la referida al petróleo) fue clasificada y generalizada en una especie de archivo técnico. Desde entonces se delegó la responsabilidad de conservar estos documentos e informes a instituciones nacionales.

Este archivo estuvo bajo la custodia del Instituto Cubano del Petróleo (ICP). Paralelamente a la creación del ICP, en el año 1960, se creó el Instituto Cubano de Minería (ICM), comenzándose a acopiar y clasificar la información de carácter geológico y minero y la mayor parte de la información que existía en las minas, compañías mineras y en la "Dirección de Montes y Minas" del Ministerio de Agricultura. Como resultado de este trabajo, se creó durante 1961, en el Instituto Cubano de la Minería, un archivo técnico de documentación minera, denuncios mineros y geología, correspondiente a yacimientos minerales por provincias. Al constituirse el Instituto Cubano de Recursos Minerales (ICRM) en el propio año 1961, se fundieron los archivos del Instituto Cubano de la Minería y el Instituto Cubano del Petróleo (ICP). A finales del año 1962 se creó el Departamento Científico de Geología, y una de sus secciones se denominó **Fondo Geológico**. Las funciones iniciales de esta sección fueron:

1. Archivar y conservar todos los documentos geológicos del país.

2. Presentar la información necesaria a los organismos que realizaban actividades geológicas, mineras y en general de la utilización de los recursos minerales.
3. Elaborar análisis críticos, informaciones y otros estudios, sobre trabajos geológicos efectuados hasta el momento en Cuba.
4. Hacer balances de todas las reservas de minerales del país.
5. Revisar los reportes sobre las investigaciones geológicas sin cálculo de reservas.
6. Revisar todos los planes de futuras investigaciones geológicas, teniendo en cuenta los documentos geológicos existentes sobre trabajos realizados para evitar la duplicidad de estas investigaciones. **(7)**

En estos momentos la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) es la encargada de garantizar la racional explotación y utilización de los recursos minerales e implementar el marco jurídico para el desarrollo y control de la geología, la minería y el petróleo. La ONRM se creó en 1995 con la promulgación de la Ley de Minas la cual la inviste como la Autoridad Minera del país. Hereda y acrecienta las funciones del Centro Nacional del Fondo Geológico, su precursor, el cual realizaba esta tarea desde su fundación en 1960. La misma está adscripta al Ministerio de la Industria Básica pero su esfera de influencia y acción se extiende a todos los órganos y organismos de la administración central del estado. **(8)**

Es la entidad que vela por el aprovechamiento racional de los recursos minerales del país y constituye el órgano que controla el proceso concesionario, ordenando y fiscalizando la actividad geológica, minera y petrolera de la República de Cuba. La Oficina Nacional de Recursos Minerales como rectora nacional de los recursos minerales es la encargada de cumplimentar un conjunto de funciones que garantizan la racional explotación y utilización de los mismos.

A continuación se enuncian algunas de estas funciones:

- Fiscalizar y controlar las actividades de exploración-producción de hidrocarburos líquidos y gaseosos, según las disposiciones legales vigentes.
- Responder por el registro minero y el registro petrolero y mantener actualizadas las anotaciones sobre las concesiones mineras, áreas mineras reservadas, los contratos de exploración-producción de petróleo, yacimientos, manifestaciones minerales y de hidrocarburos, áreas en investigación y minas y pozos de hidrocarburos en explotación o abandonados.

- Ser el depositario de la información geológica, minera y petrolera de la nación, recibir, organizar y conservar la información, así como brindar servicios de información técnica.
- Mantener actualizadas las estadísticas mineras y de exploración-producción de petróleo y gas del país.
- Controlar el estado del fondo de pozos de petróleo y gas natural del país y dictar las disposiciones que permitan establecer un efectivo control de los pozos, como parte principal del sistema de explotación de los yacimientos. **(8)**

La organización cuenta con un archivo técnico, cuya documentación representa la inversión efectuada por el Estado Cubano y contiene valiosa información de valor científico, histórico, docente, económico y estratégico en la esfera de la industria geólogo-minera y petrolera. Los servicios que se ofrecen en el archivo técnico de la ONRM están encaminados a todas las entidades o personas que tengan interés en informaciones históricas y actuales de la Geología, Minería y el Petróleo de la República de Cuba.

Entre ellos se encuentran los siguientes:

Consulta presencial: consultas realizadas por los usuarios de forma directa sobre la información de los documentos conservados en el archivo. Para consultar esta información se debe dirigir la solicitud a la ONRM, según el modelo establecido para ello (Solicitud de documentación del archivo) y posteriormente presentarse a realizar la consulta en el salón de atención al público.

Entrega presencial: servicio de entrega personal al usuario de los resultados de una consulta de información en el soporte que haya suministrado el usuario. Para este servicio tiene que dirigirse a la ONRM.

En todos los casos el archivo se reserva el derecho de limitar el acceso a la información en dependencia de la utilización de la misma a favor de los mejores intereses del Estado Cubano y teniendo en cuenta el grado de conservación de los documentos. **(9)**

Estos servicios que se ofrecen son usados a menudo por compañías tanto nacionales como extranjeras, debido a que la información que propician ayuda en gran medida en la toma de decisiones en este sector. Dicha entidad juega un papel importante en la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales de nuestro país. Cabe destacar que actualmente los trabajos de prospección y

extracción de crudo nacional se han intensificado y se introducen nuevas técnicas de extracción para el aumento de la productividad de los pozos.

1.3.2 Descripción actual del dominio del problema

La ONRM desarrolla desde 2006 el Programa de informatización del Conocimiento Geológico cuyo objetivo general es “Implementar herramientas informáticas robustas, debidamente protegidas y aseguradas que sigan estándares informáticos, de calidad, legales y normativos (aplicados a) de las geociencias para la conservación y administración del conocimiento geológico.”

La actividad de búsqueda y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos en Cuba es una de las esferas que genera información geólogo geofísica y es objeto de control por la ONRM como autoridad minera nacional. Estas actividades se conocen como Exploración-Producción E&P y pueden desarrollarse en escenarios terrestres o marinos.

Particularidades de la información sobre objeto de informatización pozos de petróleo perforados en Cuba en la actualidad

➤ **Criterio por ubicación**

El territorio nacional (excepto las áreas excluidas) y la zona económica Golfo de México se encuentran divididos en bloques con coordenadas establecidas en 1998 para realizar actividades E&P y dentro de éstas. Un pozo de petróleo se ubica en un área petrolera en superficie. De acuerdo a los hitos técnico económicos establecidos en la legislación vigente el área petrolera puede constituir o no un yacimiento.

➤ **Criterios sobre entidades fuentes de información**

Las actividades E&P en Cuba son financiadas por el Estado a través de empresas nacionales pertenecientes a Cubapetróleo (CUPET) y por compañías asociadas con CUPET en contratos de exploración a riesgo (contratistas).

En sus respectivas áreas de operaciones, tanto las empresas nacionales (empresas de perforación y extracción de petróleo: EPEPs), como las contratistas, ejecutan las operaciones directamente o asignan o subcontratan a otras empresas o compañías nacionales o extranjeras

según el caso para que realicen las operaciones identificándose ésta como empresa o compañía operadora la cual contrata servicios a terceras empresas o compañías (tercerización) para ejecutar las actividades E&P de acuerdo a especialidades técnicas por lo que determinada información puede estar emitida por una empresa, compañía o institución que no es contratista u operadora en su relación con las actividades E&P.

➤ **Criterios sobre información geofísica de pozos**

Los registros geofísicos de pozo constituyen información primaria que se obtiene generalmente como diagramas de una propiedad física contra profundidad. Se han obtenido en formato copia papel y a partir de la década del 90 en formato digital. Los registros geofísicos pueden clasificarse por métodos de acuerdo al principio físico:

Ej. Métodos radiactivos. Basado en un mismo principio físico pueden correrse distintos tipos de registros de acuerdo al fenómeno físico al cual responde.

Ej. Registro gamma natural (emisión de rayos gamma por radiactividad natural), registro neutrón gamma (emisión de rayos gamma por radiactividad provocada por bombardeo de neutrones).

Curva: de acuerdo al tipo de registro y al equipo de pozo decepciona la respuesta del medio. Ej. Registro neutrón, sonda corta y sonda larga. Por el parámetro o la característica física que permiten determinar. Ej. Porosidad, densidad. Se hace imprescindible determinar y acordar la forma en que se clasifican los registros geofísicos para garantizar una recuperación correcta en la gestión referativa de esta información.

➤ **Criterio sobre la documentación del pozo de petróleo**

La documentación sobre un pozo de petróleo es diversa. Puede ser:

- Proyectos y programas.
- Información primaria.
- Reportes o informes sobre resultados de operaciones en el pozo.
- Interpretación de información primaria.
- Documentación administrativa y otros.
- La documentación sobre un pozo se conserva en forma de expedientes por pozo y es consultada para disímiles objetivos.

➤ Criterios sobre la importancia de la información de pozos de petróleo

La información sobre un pozo de petróleo, fundamentalmente la información primaria, es importante por el costo de su adquisición y por el valor agregado de su exclusividad ya que es irrepetible. Además porque se usa indefinidamente en el tiempo ya que puede ser reelaborada a la luz de nuevos conocimientos geológicos y nuevas tecnologías.

Uso de la información de pozos de petróleo en el archivo de la ONRM

Los usuarios de la información pueden ser:

Internos: especialistas de la ONRM con permiso de acceso a la información de E&P.

Externos: Pueden ser especialistas con permiso de acceso a la información de E&P de empresas estatales, compañías extranjeras e instituciones nacionales de investigación.

La información E&P no es accesible sin un permiso previo de Comercial CUPET SA según la práctica establecida aunque no se identifica la norma legal o técnica que lo establezca.

La posibilidad de uso de esta información es aprovechada a menudo debido a que ayuda en gran medida en la toma de decisiones en este sector. Sin embargo para realizar una consulta la persona o entidad interesada debe seguir una serie de pasos que hacen que el acceso a la información sea más lento y menos efectivo. Primeramente debe dirigirse personalmente a las oficinas de la entidad, a causa de que no existe un medio de acceso en línea, allí debe pedirle a un técnico la información que desea consultar, este tiene que hacer una tediosa búsqueda manual en los archivos para mostrar los resultados al cliente. Además al no estar los documentos guardados en el archivo en formato digital las búsquedas manuales sobre los mismos provoca que estos se deterioren cada día más. A causa de todos estos inconvenientes el mecanismo utilizado hoy día en la ONRM para consultar la información allí almacenada es poco eficiente, cuyo principal problema es la poca accesibilidad a la misma, no satisfaciendo las expectativas de los clientes.

La actualidad refleja la necesidad que existe de mantener la información de esta extensa área organizada y en un soporte que permita consultarla en el momento deseado y desde cualquier punto geográfico que se necesite. El gran desarrollo de las TIC en los últimos años ha hecho posible esto con la puesta en práctica de herramientas informáticas para la gestión de la información asociada a la actividad petrolera a nivel mundial, lo cual ya constituye una necesidad, y nuestro país no está exento de esto.

1.3.3 Situación Problemática

A pesar de que la ONRM cuenta con un sistema para gestionar la información geológica geofísica de los pozos de petróleo que se encuentra en forma digital, tiene la necesidad de mejorar dicho sistema ya que no logra cubrir las expectativas deseadas por los clientes debido a que la información no se encuentra almacenada de forma persistente, además no cuenta con un sistema de consulta en línea de la información lo cual provoca que esta sea poco accesible suscitando un proceso tedioso que genera pérdida de tiempo a la hora de consultar la misma.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes

1.4.1 Funcionalidades

La ONRM cuenta con una aplicación “Catálogo de Pozos de la República de Cuba”, versión 3.3, desarrollada por la Empresa de Perforación y Reparaciones Capitales de Pozos de Petróleo y Gas (EMPERCAP), con fecha de entrega febrero de 2006. La misma está diseñada en Microsoft Access versión 2000, permite el acceso a toda la información, desde una única base de datos incluyendo todos los módulos, garantizando una estructura integrada. Contiene varios paneles de control que posibilitan entre otras, las siguientes consultas predeterminadas:

- Pozos por Categoría.
- Pozos por Yacimiento.
- Pozos Formato Digital.
- Pozos por Bloques.
- Pozos por Provincia actual.
- Pozos por Empresas.
- Pozos por Profundidad.
- Pozos con Resumen de Contenido.
- Pozos con Número de Inventario en la ONRM.
- Pozos por Resultado de Ensayo.
- Pozos con núcleos.

1.4.2 Ventajas

“Catálogo de Pozos de la República de Cuba” en su versión 3.3, es una aplicación informática que permite el acceso a la información a través de consultas a una base de datos en la cual se encuentra almacenada la información referente a los pozos de petróleo. A pesar de que este proceso se lleva a cabo de manera presencial (el cliente debe dirigirse a las oficinas de la ONRM para a través de un técnico que opera la aplicación consultar la información deseada) este producto informático es actualmente de gran utilidad.

Entre las ventajas que el mismo proporciona se encuentran las siguientes:

- Mayor rapidez de acceso a la información.
El proceso de buscar la información de forma manual es realmente lento y tedioso, sin embargo mediante esta aplicación, aunque de todas formas hay que dirigirse a la ONRM, se puede acceder a la misma mediante consultas a una base de datos lo cual resulta mucho más rápido.

- Brinda una mayor seguridad en el almacenamiento de la información.
Al ser posible tener los documentos referentes a la actividad petrolera nacional en formato digital almacenados en una base de datos se eliminan los riesgos de que estos se puedan dañar a causa de algún accidente natural, descuido de algún trabajador o por el simple transcurrir de los años, más si se tiene en cuenta que muchos de estos documentos se encuentran archivados desde principios del siglo pasado.

- Posibilita imprimir duplicados de los documentos almacenados en la base de datos.
La aplicación existente brinda la posibilidad al cliente luego de realizar las búsquedas deseadas de imprimir duplicados de los documentos consultados en la BD.

1.4.3 Usabilidad en la actualidad

La aplicación informática “Catálogo de Pozos de la República de Cuba” en su versión 3.3 brinda sus beneficios actualmente en la ONRM. A pesar de que la misma tiene una serie de deficiencias y limitaciones, no satisfaciendo por completo las necesidades de los clientes, sí ha sido y es de gran ayuda para el almacenamiento, organización y la consulta de la información contenida en el archivo técnico.

1.5 Conclusiones

Con la realización de este capítulo se ha podido conocer más acerca de la actividad de exploración y producción en nuestro país y sobre la ONRM como rectora nacional de la misma. Mediante el análisis realizado al poco eficiente mecanismo de consulta de la información aplicado en esta entidad se puede apreciar la importancia y necesidad del trabajo en aras de desarrollar una aplicación informática que solucione dichos problemas. Estudiando anteriores productos se ha evidenciado que aunque estos no satisfacen las necesidades de los clientes, sí han sido pasos de avance en este sentido. Conocer todos los anteriores aspectos ayuda a enfocar de forma correcta esfuerzos con el objetivo de desarrollar un producto bien pensado que sea realmente útil para las consultas a la información y pueda sustituir eficazmente el mecanismo actual.

Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías Actuales

2.1 Introducción

En el presente las tecnologías se desarrollan y cambian aceleradamente, especialmente las relacionadas con las TIC. Los desarrolladores se ven obligados a producir con mayor rapidez y calidad debido a que cada vez las exigencias en este sentido son mayores y el tiempo de vida de los productos es menor, dando menos margen al proyecto para terminar el producto. Esto hace necesario escoger acertadamente las tendencias y tecnologías a usar a la hora de desarrollar una aplicación informática, así se garantizará ahorro de tiempo, mayor comodidad y profesionalidad en el trabajo, compatibilidad con las tecnologías más avanzadas y usadas, propiciando desarrollar un producto en menos tiempo y con mayor calidad. Lograr una correcta selección de estas tecnologías no es sencillo; para ello se necesita estar al tanto de la evolución y continuo cambio de las mismas, estudiarlas y compararlas para conocer sus pros y sus contras en el desarrollo de los distintos tipos de aplicaciones, para poder seleccionar en cada caso las más acertadas.

En este capítulo se investiga acerca de las posibles herramientas a utilizar en el trabajo analizando sus características, ventajas y desventajas. Es importante que la información buscada sobre las mismas sea lo más confiable y sería posible por lo que se hace énfasis en esto. El objetivo es luego de estudiar estas herramientas y llegar a conclusiones respecto a las mismas escoger, con una justificación convincente del por qué de la elección, las más convenientes para el desarrollo de esta aplicación informática.

2.2 Tendencias y tecnologías actuales

Con la introducción del Internet y del Web en concreto, se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso y uso de información desde cualquier parte del mundo. Con los avances en tecnología cada vez se demandan aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan ser usadas sin importar el lugar u horario.

2.2.1 Aplicaciones Web

Una aplicación Web es un sistema que permite a un usuario final acceder a una parcela de información contenida en el universo de información accesible a través de la red (Web). Las aplicaciones Web son aplicaciones basadas en el muy extendido paradigma “Cliente/Servidor”. Este paradigma consiste en un servidor que sabe cómo proporcionar un servicio y un cliente que desea acceder al servicio. **(10)**

Características

Estas aplicaciones están conformadas por un conjunto de páginas Web estáticas y dinámicas. Una página Web estática es aquella que no cambia cuando un usuario la solicita. Mientras que las dinámicas son modificadas por el servidor antes de enviarlas al navegador solicitante. A estas aplicaciones se las denomina aplicaciones de servidor ya que a diferencia de una gran parte de los programas utilizados, los cálculos y procesamiento de la información se realizan en otro computador (el servidor). El computador denominado cliente se comunica con el servidor enviando y recibiendo la información por medio de un navegador Web. Un mismo servidor puede interactuar con múltiples clientes al mismo tiempo, por lo cual, todos estos podrán estar compartiendo los mismos datos y utilizando una misma aplicación desde distintos lugares y sin más requerimientos que un navegador Web y una conexión a Internet (u otra red compartida).

Se pueden citar entre sus características principales las siguientes:

- El cliente puede acceder fácilmente a estas aplicaciones empleando un navegador Web o similar.
- Si es por Internet, el cliente puede entrar desde cualquier lugar del mundo donde tenga acceso a Internet.
- Pueden existir miles de clientes pero una única aplicación instalada en un servidor, por lo tanto se puede actualizar y mantener una única aplicación y todos sus clientes verán los resultados inmediatamente.
- Emplean tecnologías como Java, JavaScript, DHTML, Flash, Ajax y otras que dan gran potencia a la interfaz de usuario.

Ventajas

Las aplicaciones Web ofrecen grandes ventajas que pueden ser aprovechadas por muchas organizaciones, sobre todo ahora que la globalización es una realidad. Entre las ventajas que proporcionan estas aplicaciones están las siguientes:

- Compatibilidad multiplataforma: Las aplicaciones Web tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad multiplataforma que las aplicaciones de software descargables. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, ASP y Ajax permiten un desarrollo efectivo de programas soportando todos los sistemas operativos principales.
- Actualización: Las aplicaciones basadas en Web están siempre actualizadas con el último lanzamiento sin requerir que el usuario tome acciones proactivas, y sin necesitar llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo con la esperanza de que va a iniciar nuevas descargas y procedimientos de instalación (algunas veces imposible cuando se está trabajando dentro de grandes organizaciones).
- Inmediatez de acceso: Las aplicaciones basadas en Web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Usted accede a su cuenta online y estas están listas para trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.
- Múltiples usuarios concurrentes: Las aplicaciones basadas en Web pueden realmente ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo. No hay más necesidad de compartir pantallas o enviar instantáneas cuando múltiples usuarios pueden ver e incluso editar el mismo documento de manera conjunta. **(11)**

Desventajas

Las aplicaciones Web tradicionales hacen una carga continua de las páginas cada vez que el usuario interactúa con estas, creando así un mayor tráfico entre el usuario y el servidor. **(12)** Otra de las desventajas que tienen es el acceso limitado, ya que se requiere de una conexión permanente lo que hace que las mismas no estén al alcance de todos.

Ejecución en el servidor: En las aplicaciones Web, solo se pueden ejecutar acciones en el servidor. Podría decirse que el cliente prácticamente no tiene capacidad de cómputo, además tampoco tienen memoria. Es decir que no es posible definir un valor, almacenarlo en la computadora del cliente y luego recuperarlo. Sin embargo hay algunas alternativas:

- Cookies: Son archivos de texto, que quedan salvados en las computadoras cliente.

- Pasaje de parámetros: En este método se utiliza el pasaje de parámetros entre los objetos Web para el pasaje de información. **(12)**

A pesar de las desventajas que presentan las aplicaciones Web son muchas las ventajas que brindan, haciendo que sean cada vez más usadas a nivel mundial.

2.2.2 Modelo Cliente/Servidor

Antes de hacer referencia al concepto de la arquitectura Cliente/Servidor es necesario entender que es un cliente y que es un servidor. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes. Por su parte la arquitectura Cliente/Servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en el que las transacciones se dividen en procesos independientes (cliente-servidor) que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos.

IBM define al modelo Cliente/Servidor: "Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o "clientes", resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores". **(13)**

Las aplicaciones basadas en este modelo están dispuestas de manera tal que la parte que debe ser compartida por varios usuarios se encuentre en el servidor, y en el cliente permanece únicamente lo particular de cada usuario. Los principales componentes del esquema Cliente/Servidor son entonces los Clientes, los Servidores y la Infraestructura de Comunicaciones.

Los Clientes interactúan con el usuario, usualmente en forma gráfica. Frecuentemente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido, recibir la respuesta, manejar las fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad. Los Servidores proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados. Además deben manejar los interbloqueos, la recuperación ante fallas, y otros aspectos afines. También deben manejar servicios como administración de la red, mensajes, control y administración de la entrada al sistema ("*login*"),

auditoría y recuperación y contabilidad. Usualmente en los servidores existe algún tipo de servicio de bases de datos. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores.

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.

Ventajas

Aumento de la productividad:

- Los usuarios pueden utilizar herramientas que le son familiares, como hojas de cálculo y herramientas de acceso a bases de datos. Mediante la integración de las aplicaciones Cliente/Servidor con las aplicaciones personales de uso habitual, los usuarios pueden construir soluciones particularizadas que se ajusten a sus necesidades cambiantes. Además una interfaz gráfica de usuario consistente reduce el tiempo de aprendizaje de las aplicaciones.

Menores costes de operación:

- Permiten un mejor aprovechamiento de los sistemas existentes, protegiendo la inversión.
- Proporcionan un mejor acceso a los datos. La interfaz de usuario ofrece una forma homogénea de ver el sistema, independientemente de los cambios o actualizaciones que se produzcan en él y de la ubicación de la información.
- El movimiento de funciones desde un ordenador central hacia servidores o clientes locales origina el desplazamiento de los costes de ese proceso hacia máquinas más pequeñas y por tanto, más baratas.

Mejora en el rendimiento de la red:

- Las arquitecturas Cliente/Servidor eliminan la necesidad de mover grandes bloques de información por la red hacia los ordenadores personales o estaciones de trabajo para su proceso.

- Tanto el cliente como el servidor pueden escalarse para ajustarse a las necesidades de las aplicaciones.
- La existencia de varias UCPs proporciona una red más fiable: un fallo en uno de los equipos no significa necesariamente que el sistema deje de funcionar.
- En una arquitectura como ésta, los clientes y los servidores son independientes los unos de los otros con lo que pueden renovarse para aumentar sus funciones y capacidad de forma independiente, sin afectar al resto del sistema.
- La arquitectura modular de los sistemas Cliente/Servidor permite el uso de ordenadores especializados (servidores de base de datos, servidores de ficheros, estaciones de trabajo para CAD, etc.). **(14)**

Inconvenientes

- Hay una alta complejidad tecnológica al tener que integrar una gran variedad de productos.
- Requiere un fuerte rediseño de todos los elementos involucrados en los sistemas de información (modelos de datos, procesos, interfaces, comunicaciones, almacenamiento de datos, etc.).
- Es más difícil asegurar un elevado grado de seguridad en una red de clientes y servidores que en un sistema con un único ordenador centralizado.
- A veces, los problemas de congestión de la red pueden degradar el rendimiento del sistema por debajo de lo que se obtendría con una única máquina (arquitectura centralizada). **(14)**

2.2.3 Arquitecturas de software

El desarrollo de la arquitectura de software es uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de construir un software, ya que permite representar la estructura de un sistema a un nivel mayor que el dado por la programación o incluso el diseño.

Existen muchas definiciones referidas al término AS (Arquitectura de Software), pero la definición “oficial” de AS se ha acordado que sea la que brinda el documento de IEEE Std 14712000, adoptada también por Microsoft, que reza así: “La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución”. **(15)**

La arquitectura, conformada por diferentes visiones del sistema, constituye un modelo de cómo está estructurado dicho sistema, sirviendo de comunicación entre las personas involucradas en el desarrollo y ayudando a realizar diversos análisis que orienten el proceso de toma de decisiones.

Modelo Vista Controlador (MVC)

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador o MVC describe una forma, muy utilizada en el Web, de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. **(16)**

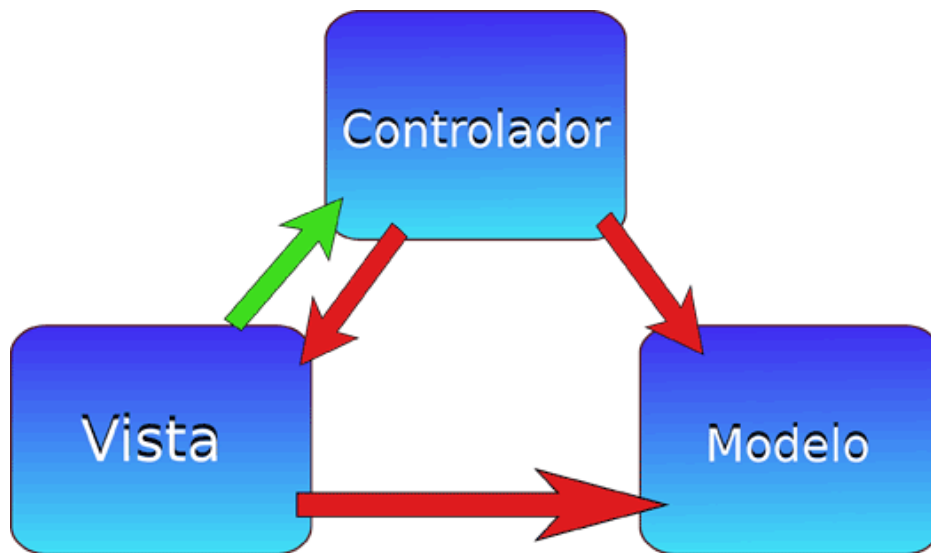


Figura 2.1 Modelo Vista Controlador.

Se divide la aplicación en tres capas. Una de ellas (la vista) será la encargada de gestionar la interfaz y todo lo relacionado con la interacción entre la aplicación y el usuario, otra (el modelo) será la encargada de hacer el trabajo real de la aplicación, y la última (el controlador) sirve para desacoplar ambas, de forma que, si fuera necesario, una vista pueda ser actualizada por varios modelos, o un modelo pueda proveer de datos varias vistas. **(17)**

Su objetivo es mejorar la reusabilidad desacoplando la vista del modelo, para que las modificaciones en las vistas impacten en menor medida en la lógica de negocio o datos. Un modelo puede tener diversas vistas, cada una con su correspondiente controlador.

Modelo: Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos.

Vista: Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario. El controlador elige qué vista usar, y hace disponible los datos que necesita.

Controlador: Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista. En una aplicación Web el controlador recibe la petición del usuario, interactúa con el modelo para procesar los datos y hace disponible esos datos a la vista. Los controladores son la única parte del MVC que deben ser definidos. El controlador puede procesar los datos y mostrarlos, es autosuficiente.

La ventaja del sistema MVC es que, al aplicar esta separación, se hace posible crear más de una vista para el mismo modelo (una vista abreviada y una vista detallada), y reutilizar el modelo y el código que guarda el modelo de manera permanente, para escribir librerías relacionadas, o incorporar datos del dominio original en programas más grandes. **(18)**

Resumiendo las ventajas del MVC serían:

- Permite la separación del Modelo de la Vista, es decir, separar los datos de la representación visual de los mismos.
- Es mucho más sencillo agregar múltiples representaciones de los mismos datos o información.
- Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.
- Crea independencia de funcionamiento.
- Facilita el mantenimiento en caso de errores.
- Ofrece maneras más sencillas para probar el correcto funcionamiento del sistema.
- Permite el escalamiento de la aplicación en caso de ser requerido.

2.2.4 Sistemas Operativos

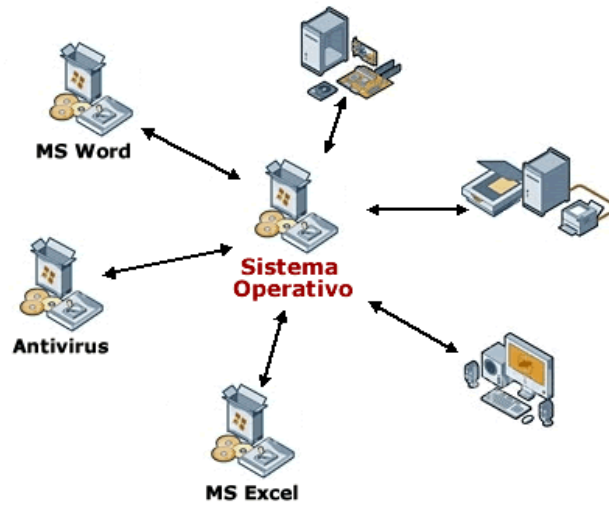


Figura 2.2 Sistema Operativo.

El sistema operativo es el programa (o software) más importante de un ordenador. Para que funcionen los otros programas, cada ordenador de uso general debe tener un sistema operativo. Los sistemas operativos realizan tareas básicas, tales como reconocimiento de la conexión del teclado, enviar la información a la pantalla, no perder de vista archivos y directorios en el disco, y controlar los dispositivos periféricos tales como impresoras, escáner, etc. El sistema operativo también es responsable de la seguridad, asegurándose de que los usuarios no autorizados no tengan acceso al sistema. **(19)**

Existen varias clasificaciones de sistemas operativos, las mismas están dadas de acuerdo a las características que pueden o no presentar los mismos. Todos los sistemas operativos no tienen las mismas características sino que cada uno de ellos es diferente de los otros. De acuerdo a las particularidades de cada uno los sistemas operativos pueden ser:

- Multiusuario: Estos se caracterizan por permitir que dos o más usuarios hagan uso de sus programas concurrentemente. Algunos sistemas operativos permiten a centenares o millares de usuarios al mismo tiempo.
- Multiprocesador: Permite abrir un mismo programa en más de una CPU.
- Multitarea: Posibilitan ejecutar varios programas a la vez.

- Tiempo Real: Estos sistemas operativos tienen como característica principal atender las solicitudes de entradas inmediatamente. DOS y UNIX son sistemas operativos que no funcionan en tiempo real.

Los sistemas operativos proporcionan una plataforma de software encima de la cual otros programas, llamados aplicaciones, puedan funcionar. Las aplicaciones se programan para que funcionen encima de un sistema operativo particular, por tanto, la elección del sistema operativo determina en gran medida las aplicaciones que se pueden utilizar.

Sistema Operativo Linux



Linux fue creado originalmente por Linus Torvald en la Universidad de Helsinki en Finlandia, siendo él estudiante de Informática. Pero ha continuado su desarrollo con la ayuda de muchos otros programadores a través de Internet.

Linux es un sistema operativo, compatible UNIX. Caracterizado fundamentalmente por su carácter libre, lo cual significa que no se debe pagar ningún tipo de licencia por el uso del mismo, además al tener el sistema operativo también se tiene disponible su código fuente. El sistema está formado por el núcleo del sistema (*kernel*), programas y librerías que hacen posible su utilización.

Linux se distribuye bajo la Licencia Pública GNU: por lo tanto, el código fuente tiene que estar siempre accesible. El sistema ha sido diseñado y programado por multitud de programadores alrededor del mundo. El núcleo del sistema sigue en continuo desarrollo bajo la coordinación de Linus Torvalds, la persona de la que partió la idea de este proyecto, a principios de la década de los noventa. **(20)**

Algunas de las características que posee Linux son las siguientes:

- Multitarea: Linux utiliza la llamada multitarea preventiva, la cual asegura que todos los programas que se están utilizando en un momento dado serán ejecutados, siendo el sistema operativo el encargado de ceder tiempo de microprocesador a cada programa.
- Multiusuario: Muchos usuarios usando la misma máquina al mismo tiempo.

- Multiplataforma: Las plataformas en las que en un principio se puede utilizar Linux son 386-, 486-, Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Amiga y Atari, también existen versiones para su utilización en otras plataformas, como Alpha, ARM, MIPS, PowerPC y SPARC.
 - Multiprocesador: Soporte para sistemas con más de un procesador esta disponible para Intel y SPARC.
 - Protección de la memoria entre procesos: De manera que uno de ellos no pueda colgar el sistema.
 - Carga de ejecutables por demanda: Linux sólo lee del disco aquellas partes de un programa que están siendo usadas actualmente.
 - Política de copia en escritura para la compartición de páginas entre ejecutables: esto significa que varios procesos pueden usar la misma zona de memoria para ejecutarse. Cuando alguno intenta escribir en esa memoria, la página (4Kb de memoria) se copia a otro lugar. Esta política de copia en escritura tiene dos beneficios: aumenta la velocidad y reduce el uso de memoria.
- (20)**

Linux cuenta con un número creciente de distribuciones. Ubuntu, Lycoris, Xandros y Lindows son consideradas las mejores para aquellos usuarios nuevos en Linux que quieren empezar a ser productivos con Linux lo antes posible sin tener que aprender todas sus complejidades. En el lado opuesto tenemos a Gentoo, Debian y Slackware que son distribuciones más avanzadas que requieren un completo aprendizaje antes de poder ser usadas eficientemente. Mandrake, Red Hat y SuSE se encuentran a medio camino entre ambas. Knoppix es un caso aparte, es genial para probar Linux sin tener que hacer nada, ya que funciona directamente del CD, sin ninguna instalación.

¿Qué ventajas tiene Linux sobre Windows?

- Es más seguro.
Ya que la gran mayoría de los ataques de hackers son dirigidos a servidores Windows al igual que los virus los cuales se enfocan principalmente a servidores con éste sistema operativo. La plataforma Linux es más robusta lo cual hace más difícil que algún intruso pueda violar el sistema de seguridad de Linux.
- Es más rápido.
Al tener una plataforma más estable, esto favorece el desempeño de aplicaciones de todo tipo tales como: bases de datos, aplicaciones XML, multimedia, etc.

La eficiencia de su código fuente hace que la velocidad de las aplicaciones Linux sean superiores a las que corren sobre Windows lo cual se traduce en velocidad de su página.

- Es más económico.

Ya que requieren menor mantenimiento. En servidores Windows es más costoso debido a que es necesaria una frecuente atención y monitoreo contra ataques de virus, hackers y errores de código, instalación y actualización de parches.

El software Linux así como también un sin número de aplicaciones son de código abierto (gratuitos). **(21)**

Distribución Ubuntu



Ubuntu es una distribución de Linux de tipo escritorio, basada en Debian. El proyecto se encuentra patrocinado por Canonical Ltda. Económicamente se sostiene con aportaciones de la misma empresa que posee por dueño al sudafricano Mark Shuttleworth.

Ubuntu esta basado en la distribución Debian (En la versión "en pruebas"), pero a diferencia de esta, se saca una versión cada seis meses, aproximadamente, y se mantiene actualizada durante 18 meses después de su lanzamiento. Otra diferencia es el empleo del escritorio Gnome como escritorio principal. No obstante, esta distribución pretende no romper la compatibilidad con Debian, de modo que puedan intercambiarse paquetes sin problemas.

Por todo ello, esto hace una distribución muy orientada al escritorio, pero con bastante estabilidad. Fundamentalmente comparte las ventajas de Debian (exceptuando que tiene ligeramente menos paquetes, y que estos no están tan probados), añadiéndole el hecho de tener una distribución bastante actualizada.

2.2.5 Servidores Web

Un Servidor Web es un programa que implementa protocolos como HTTP (*hypertext Transfer Protocol*) y HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*). HTTP está diseñado para transferir los llamados

hipertextos, páginas Web o páginas HTML (*hypertext markup language*): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música. **(22)** HTTPS es una técnica acrónimo que significa protocolo de transferencia de hipertexto seguro. Como el nombre implica, es el seguro de la versión habitual http (viene de "hipertexto protocolo de transferencia«).

Características de los Servidores Web

Los Servidores Web suministran páginas Web a los navegadores que lo solicitan. En términos más técnicos, los Servidores Web soportan el Protocolo de Transferencia de Hipertexto conocido como HTTP, el estándar de Internet para comunicaciones Web. Usando HTTP, un Servidor Web envía páginas Web en HTML y CGI, así como otros tipos de *scripts* a los navegadores cuando éstos lo requieren. El servidor tan sólo transfiere el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de la misma. Los servidores se conectan a la red mediante una interfaz que puede ser una red verdadera o mediante conexión vía telefónica o digital.

Sobre el Servicio Web clásico se puede disponer de aplicaciones Web. Hay que distinguir entre:

- Aplicaciones en el lado del cliente: el cliente Web es el encargado de ejecutarlas en la máquina del usuario. Son las aplicaciones tipo Java o JavaScript.
- Aplicaciones en el lado del servidor: el Servidor Web ejecuta la aplicación, la cual una vez ejecutada genera cierto código HTML; el servidor toma este código recién creado y lo envía al cliente por medio del protocolo HTTP.

Las aplicaciones de servidor suelen ser la opción por la que se opta en la mayoría de las ocasiones para realizar aplicaciones Web. La razón es que, al ejecutarse ésta en el servidor y no en la máquina del cliente, éste no necesita ninguna capacidad adicional, como sí ocurre en el caso de querer ejecutar aplicaciones JavaScript o Java. Así pues, cualquier cliente dotado de un navegador Web básico puede utilizar este tipo de aplicaciones. **(22)**

Servidor HTTP Apache



El HTTP Apache es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Su desarrollo comenzó en febrero y en enero de 1996 apareció la primera versión, el Apache 1.0. Su robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa siendo ya en el año 2000 el más extendido en el mundo, desde entonces es el servidor Web por excelencia. Tanta ha sido su popularidad que desde hace años, más del 60% de los Servidores Web de Internet emplean Apache.

Características

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. La mayoría de las vulnerabilidades de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser aprovechadas por usuarios locales y no remotamente.

El servidor Apache es un software que está estructurado en módulos. La configuración de cada módulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del módulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías:

- Módulos Base: Módulo con las funciones básicas del Apache.
- Módulos Multiproceso: son los responsables de la unión con los puertos de la máquina, aceptando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones.
- Módulos Adicionales: Cualquier otro módulo que le añada una funcionalidad al servidor. **(23)**

¿Por qué es tan popular y grandemente reconocido este software libre en muchos ámbitos empresariales y tecnológicos?

- Corre en una multitud de sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita de código fuente abierto.
- Servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del Servidor Web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para ser instalados cuando se necesiten.

- Trabaja con gran cantidad de Perl, PHP y otros lenguajes de *script*. Perl destaca en el mundo del *script* y Apache utiliza su parte del pastel de Perl tanto con soporte CGI como con soporte *mod perl*. También trabaja con Java y páginas jsp. teniendo todo el soporte que se necesita para tener páginas dinámicas.
- Apache te permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado *script* cuando ocurra un error en concreto.
- Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de *logs*. Apache permite la creación de ficheros de *log* a medida del administrador, de este modo se puede tener un mayor control sobre lo que sucede en el servidor. **(23)**

Desventajas

- Suele ser inconveniente lo complicado que resulta comenzar a trabajar con él por funcionar a través de líneas de comando. Además de su configuración y no admite páginas Asp.

A continuación se muestra una comparación entre los servidores HTTP Apache y Thttpd, donde Apache muestra mejores resultados en algunos de los criterios de comparación.

| Características | Apache | Thttpd |
|---------------------------------|--------|--------|
| Software libre | Sí | Sí |
| Capacidad de ser empotrado | No | No |
| Conexiones permanentes | Sí | Sí |
| Módulos/Soporte plug-ins | Sí | No |
| Servidores de Soporte Virtual | Sí | pobre |
| Escala a servidores SMP | Sí | No |
| Autenticación | Sí | Sí |
| Páginas de error personalizadas | Sí | Pobre |
| Conexiones seguras https | Sí | No |
| Caché friendly | Sí | Sí |

Tabla 2.1 Comparación entre HTTP Apache y Thttpd. **(24)**

Apache fue sometido por Google a un estudio sobre más de 70 000 dominios, donde los resultados revelan que las webs que se encuentran en servidores que corren bajo el software de Microsoft

Internet Information Services (IIS) tienen el doble de posibilidades de hospedar *malware* que las que funcionan con Apache, y presenta muchas más vulnerabilidades que el mismo.

Apache es uno de los servidores de páginas más utilizados, posee entre sus principales beneficios la posibilidad de expandirlo, es capaz de utilizar otros interpretadores y lenguajes como "Tlc", "PHP" y "Python". Las principales metas de su diseño son: velocidad, simplicidad, multiplataforma y facilidad del desarrollo distribuido.

2.2.6 Lenguajes de programación Web

Un "lenguaje de programación" es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo.

Utilizando lenguajes de programación Web se pueden crear sitios dinámicos en Internet. Esto se consigue generando los contenidos del sitio a través de una base de datos mediante lenguajes de script como pueden ser PHP, ASP o ASP.NET.

PHP



PHP es el acrónimo de *Hipertext Preprocesor*. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma (existe un módulo de PHP para casi cualquier Servidor Web), rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo. PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux u Unix, es más rápido que otros lenguajes como por ejemplo ASP. Además, PHP permite configurar el servidor de modo que se permita o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual.

Este lenguaje surgió en 1995, desarrollado por PHP Group. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Los archivos cuentan con la extensión (php). Está dotado de una extensa librería de funciones la cual cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red, por poner dos ejemplos.

Entre las características generales de este lenguaje están:

- Lenguaje sencillo de aprender.
- Software libre y gratuito.
- Gran comunidad de programadores, multitud de *scripts* e información, librerías, etc., en parte propiciado por estar únicamente enfocado a programación Web.
- La versión PHP5 está orientada a objetos, permitiendo una mayor complejidad en la programación y un rendimiento y una escalabilidad similares a JSP. **(25)**

El principal objetivo de PHP5 ha sido mejorar los mecanismos de POO para solucionar las carencias de las anteriores versiones. Un paso necesario para conseguir que PHP sea un lenguaje apto para todo tipo de aplicaciones y entornos, incluso los más exigentes. **(26)**

Ventajas

- Velocidad: No solo la velocidad de ejecución, la cual es importante, sino además no crear demoras en la máquina. Por esta razón no debe requerir demasiados recursos de sistema. PHP se integra muy bien junto a otro software, especialmente bajo ambientes Unix, cuando se configura como módulo de Apache, esta listo para ser utilizado.
- Estabilidad: PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.
- Seguridad: PHP provee diferentes niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo .ini.
- Simplicidad: Usuarios con experiencia en C y C++ podrán utilizar PHP rápidamente. Entre los lenguajes del tipo C incluimos al Java y JavaScript, de hecho mucha de la funcionalidad del PHP se la debe al C en funciones como fread() o strlen(), así que muchos programadores se sentirán como en casa.

- PHP corre en (casi) cualquier plataforma utilizando el mismo código fuente, pudiendo ser compilado y ejecutado en algo así como 25 plataformas. Como en todos los sistemas se utiliza el mismo código base, los *scripts* pueden ser ejecutados de manera independiente al sistema operativo.
- Es completamente expandible: Está compuesto de un sistema principal (escrito por Zend), un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código.
- Muchas interfaces distintas para cada tipo de servidor: PHP actualmente se puede ejecutar bajo Apache, IIS, AOLServer, Roxen y THTTPD. Otra alternativa es configurarlo como módulo CGI.
- Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos. Siempre se podrá disponer de ODBC para situaciones que lo requieran.
- Rapidez: PHP generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.
- PHP es *Open Source*. **(26)**

Desventajas

También es importante analizar las desventajas que puede acarrear utilizar este popular lenguaje de programación. Del estudio realizado en este sentido se mencionan las siguientes desventajas encontradas:

- 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 aunque en este sentido se ha mejorado mucho con la aparición del PHP5 haciendo que este ya no sea un problema importante. **(25)**

Como se ha podido apreciar PHP es un lenguaje de programación de código libre que se ha convertido en una gran alternativa en el trabajo de creación de portales Web dinámicos, con acceso a base de datos. Se trata de un lenguaje de gran potencia y facilidad en su utilización, sobre todo en sus últimas versiones basadas en Programación Orientada a Objetos.

2.2.7 Sistemas de gestión de bases de datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA (*DataBase Management System*) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Características

Los sistemas de bases de datos están diseñados para gestionar grandes volúmenes de información por lo que generalmente requieren gran cantidad de espacio de almacenamiento. Estos tienen como objetivo simplificar y facilitar el acceso a los datos y hacer que los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios sean muy reducidos.

Entre las características de un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) se encuentran:

- Abstracción de la información.
- Independencia de los datos.
- Redundancia mínima.
- Consistencia.
- Seguridad.
- Integridad.
- Respaldo y recuperación.
- Control de la concurrencia.

Un sistema de base de datos se divide en módulos que tratan cada una de las responsabilidades del sistema general, entre los que se pueden destacar:

1. Modelo de datos: La descripción de la estructura de una base de datos es el modelo de datos, una colección de herramientas conceptuales para describir datos, relación de datos, semánticas de datos y restricciones de datos.
2. Lenguaje de definición de datos: El lenguaje de definición de datos (*data definition language* (DDL)) que se almacena en un diccionario o directorio de datos. Un directorio o diccionario de datos es un archivo que contiene metadatos, es decir, "datos sobre datos".

3. Lenguaje de manipulación de los datos: El lenguaje de manipulación de datos (*data manipulation language* (DML)) sirve para recuperar datos, insertarlos, suprimirlos o modificarlos. **(27)**

Clasificación de los SGBD

Existen dos grandes modelos de sistemas de gestión de bases de datos:

- Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales (SGBDR): Las bases de datos que generan se construyen con información muy estructurada (datos) acerca de una organización o empresa determinada.
- Sistemas de Gestión de Bases de Datos Documentales (SGBDD) o Sistemas de Recuperación de Información (SRI): Las bases de datos que generan se construyen con información no estructurada tipo texto (documentos) sobre uno o varios temas. **(28)**

Un SGBD debe incluir por lo menos funciones para la definición, manipulación, seguridad e integridad, recuperación y concurrencia de los datos.

PostgreSQL



PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Comenzó como un proyecto denominado Ingres en la Universidad Berkeley de California y en 1996, debido a un nuevo esfuerzo de código abierto y a la incrementada funcionalidad del software, Postgres fue renombrado a PostgreSQL. El proyecto PostgreSQL sigue actualmente un activo proceso de desarrollo a nivel mundial gracias a un equipo de desarrolladores y contribuidores de código abierto. La versión PostgreSQL8.2.x cuenta con una serie de características y ventajas que serán tratadas a continuación, muchas de ellas incluidas a partir de la versión PostgreSQL7.1.x.

Características

PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle. La siguiente es una breve lista de algunas de esas características, a partir de PostgreSQL7.1.x.

- DBMS Objeto Relacional: PostgreSQL aproxima los datos a un modelo ObjetoRelacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas.
- Altamente Extensible: Soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- Soporte SQL Comprensivo: Soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (*joins*) SQL92.
- Integridad Referencial: Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.
- API Flexible: La flexibilidad del API de PostgreSQL ha permitido a los vendedores proporcionar soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL.
- Lenguajes Procedurales: PostgreSQL tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL.
- MVCC: MVCC, o Control de Concurrencia MultiVersión (*MultiVersion Concurrency Control*), es la tecnología que PostgreSQL usa para evitar bloqueos innecesarios. MVCC está considerado mejor que el bloqueo a nivel de fila porque un lector nunca es bloqueado por un escritor. PostgreSQL es capaz entonces de manejar los registros sin necesidad de que los usuarios tengan que esperar a que los registros estén disponibles.
- Cliente/Servidor: Usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL.
- Write Ahead Logging (WAL): Garantiza que en el hipotético caso de que la base de datos se caiga, existirá un registro de las transacciones a partir del cual se puede restaurar la base de datos. **(29)**

PostgreSQL es un gestor altamente extensible con soporte para lenguajes procedurales internos.

Tiene muchas de las funcionalidades de las bases de datos comerciales, y algunas que ni siquiera estas tienen. Es confiable, sus desarrolladores se preocupan de producir versiones que han estado al menos un mes en fase de beta *testing*, estables y con el menor número de *bugs* posible. Además, una

comunidad enorme de usuarios y desarrolladores se preocupan de revisar constantemente el código y de publicar las mejoras. PostgreSQL es gratuito, tanto para fines no comerciales como para fines comerciales. Lo mejor es que su futuro no está sujeto a las decisiones de ninguna empresa. Existe abundante documentación, listas de correo, acceso directo a los desarrolladores, empresas que ofrecen consultoría, y, lo más importante, el código fuente.

Si se hace una comparación de Postgre frente a MySQL se tendrá que:

- Es más rápido y más eficiente que MySQL.
- Tiene views.
- Soporta tamaños de filas y bases de datos ilimitados.
- Soporta herencia.
- Tiene soporte para unicode.
- Resiste caídas del sistema y cortes de luz.
- Tiene triggers y rules.
- Soporta subqueries, índices sobre funciones.
- Tiene soporte para conexiones encriptadas SSL, etc.

También otra de las grandes ventajas de este gestor de base de datos es que se destaca en consultas complejas, consultas sobre vistas, sub-consultas y *joins* de gran tamaño. Permite distribuir una base de datos en distintos discos, y como una característica esencial es que es altamente escalable tanto en la cantidad de datos que puede manipular como en la cantidad de usuarios concurrentes que puede atender.

2.2.8 Framework de desarrollo Web

En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, librerías y un lenguaje de *scripting* entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Un framework agrega funcionalidad extendida a un lenguaje de programación; automatiza muchos de los patrones de programación para orientarlos a un determinado propósito. Además permite separar en capas la aplicación. En general, divide la aplicación en tres capas:

- La lógica de presentación que administra las interacciones entre el usuario y el software.

- La lógica de datos que permite el acceso a un agente de almacenamiento persistente u otros.
- La lógica de dominio o de negocio, que manipula los modelos de datos de acuerdo a los comandos recibidos desde la presentación.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. Por último, un framework facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.

Symfony



Symfony es un completo framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones Web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación Web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación Web.

Symfony está desarrollado completamente con PHP5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios Web de comercio electrónico de primer nivel. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. A continuación se muestran algunas de sus características. **(30)**

Características

- Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:
- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares).
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de los casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.

- Basado en la premisa de “convenir en vez de configurar”, en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la Web.
- Preparado para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de *phpDocumentor* y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

Automatización de características de proyectos Web

Symfony automatiza la mayoría de elementos comunes de los proyectos Web, como por ejemplo:

- La capa de internacionalización que incluye Symfony permite la traducción de los datos y de la interfaz, así como la adaptación local de los contenidos.
- La capa de presentación utiliza plantillas y *layouts* que pueden ser creados por diseñadores HTML sin ningún tipo de conocimiento del framework. Los *helpers* incluidos permiten minimizar el código utilizado en la presentación, ya que encapsulan grandes bloques de código en llamadas simples a funciones.
- Los formularios incluyen validación automatizada y relleno automático de datos (“repopulation”), lo que asegura la obtención de datos correctos y mejora la experiencia de usuario.
- Los datos incluyen mecanismos de escape que permiten una mejor protección contra los ataques producidos por datos corruptos.
- La gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor.
- La autenticación y la gestión de credenciales simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad de usuario.
- El sistema de enrutamiento y las URL limpias permiten considerar a las direcciones de las páginas como parte de la interfaz, además de estar optimizadas para los buscadores.
- El soporte de e-mail incluido y la gestión de APIs permiten a las aplicaciones Web interactuar más allá de los navegadores.
- Los listados son más fáciles de utilizar debido a la paginación automatizada, el filtrado y la ordenación de datos.
- Los plugins, las factorías (patrón de diseño “Factory”) y los “mixin” permiten realizar extensiones a medida de Symfony.

- Las interacciones con Ajax son muy fáciles de implementar mediante los *helpers* que permiten encapsular los efectos JavaScript compatibles con todos los navegadores en una única línea de código.

Entorno de desarrollo y herramientas

Symfony puede ser completamente personalizado para cumplir con los requisitos de las empresas que disponen de sus propias políticas y reglas para la gestión de proyectos y la programación de aplicaciones. Por defecto incorpora varios entornos de desarrollo diferentes e incluye varias herramientas que permiten automatizar las tareas más comunes de la ingeniería del software. **(30)**

En la Web oficial del proyecto se puede encontrar información completa sobre instalación, configuración y puesta en funcionamiento del framework. Además Symfony está basado en un patrón clásico del diseño Web conocido como arquitectura MVC que es el escogido para el desarrollo de la aplicación. Symfony toma lo mejor de la arquitectura MVC y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo. La abstracción de la base de datos es completamente invisible al programador, ya que la realiza un componente específico llamado Creole. Así, si se cambia el sistema gestor de bases de datos en cualquier momento, no se debe reescribir ni una línea de código, ya que tan sólo es necesario modificar un parámetro en un archivo de configuración.

Tanto Symfony como Zend son frameworks PHP5 con gran éxito entre los desarrolladores. A continuación mostramos una pequeña comparativa entre ambos:

- Comienzo: Symfony tiene mucha documentación y gente por detrás desarrollando y ayudando, algo de lo que anda un poco corto Zend.
- Testing: Symfony viene con tareas de *testing* por línea de comandos y genera una clase vacía para ello al crear un controlador. Mientras que Zend no ofrece soporte para *testing*.
- Plantillas: Zend tiene un sistema de plantillas un poco verde al que hay que hacerle algunos *hacks* para realizar algunas cosas. Symfony, al contrario, su sistema de plantillas es muy maduro, al cual le puedes añadir módulos.
- Plugins: más de lo mismo, Symfony es extensible, Zend no.
- Módulos de bases de datos: Zend usa ActiveRecord, mientras que en Simfony le puedes añadir el motor que desees, incluso Zend_Db. **(31)**

2.3 Metodologías de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Estas van indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, señalando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

Las metodologías de desarrollo de software se dividen en tres generaciones:

- Desarrollo Convencional.
- Desarrollo Estructurado.
- Desarrollo Orientado a Objetos.

El desarrollo convencional carece de metodología, en este desarrollo los resultados finales son impredecibles, no hay forma alguna de controlar lo que está sucediendo en el proyecto y los cambios organizativos afectan negativamente al proceso de desarrollo.

El desarrollo estructurado se caracteriza por la programación estructurada, diseño estructurado y análisis estructurado. Dentro de sus especificaciones funcionales aparecen: gráficas particionadas y mínimas redundantes.

La esencia del desarrollo orientado a objetos es la identificación y organización de conceptos del dominio de la aplicación y no tanto de su representación final en un lenguaje de programación. En este desarrollo se eliminan fronteras entre fases debido a la naturaleza iterativa del mismo. Aparece una nueva forma de concebir los lenguajes de programación y su uso al incorporarse bibliotecas de clases y otros componentes reutilizables. Posee un alto grado de iteración y solapamiento, lo que conlleva a una forma de trabajo muy dinámica.

Características deseables de una metodología:

- Existencia de reglas predefinidas.
- Cobertura total del ciclo de desarrollo.
- Verificaciones intermedias.

- Planificación y control.
- Comunicación efectiva.
- Utilización sobre un abanico amplio de proyectos.
- Fácil formación.
- Herramientas CASE.
- Actividades que mejoren el proceso de desarrollo.
- Soporte al mantenimiento.
- Soporte de la reutilización de software. **(32)**

2.3.1 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)



Cuando se habla de proceso de desarrollo de software se hace referencia al conjunto de actividades necesarias para hacer un sistema de software basado en los requerimientos. El Proceso Unificado más que un simple proceso es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. RUP es dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado. El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes. Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se divide a su vez en iteraciones. **(33)**

Con cada una de estas fases se persigue un objetivo determinado que debe cumplirse al finalizar la misma:

Inicio: El objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.

Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.

Construcción: El objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.

Transición: El objetivo es llegar a obtener el *release* del proyecto. Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- Requerimientos: Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente. **(34)**

Disciplina de Soporte

- Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto. **(34)**

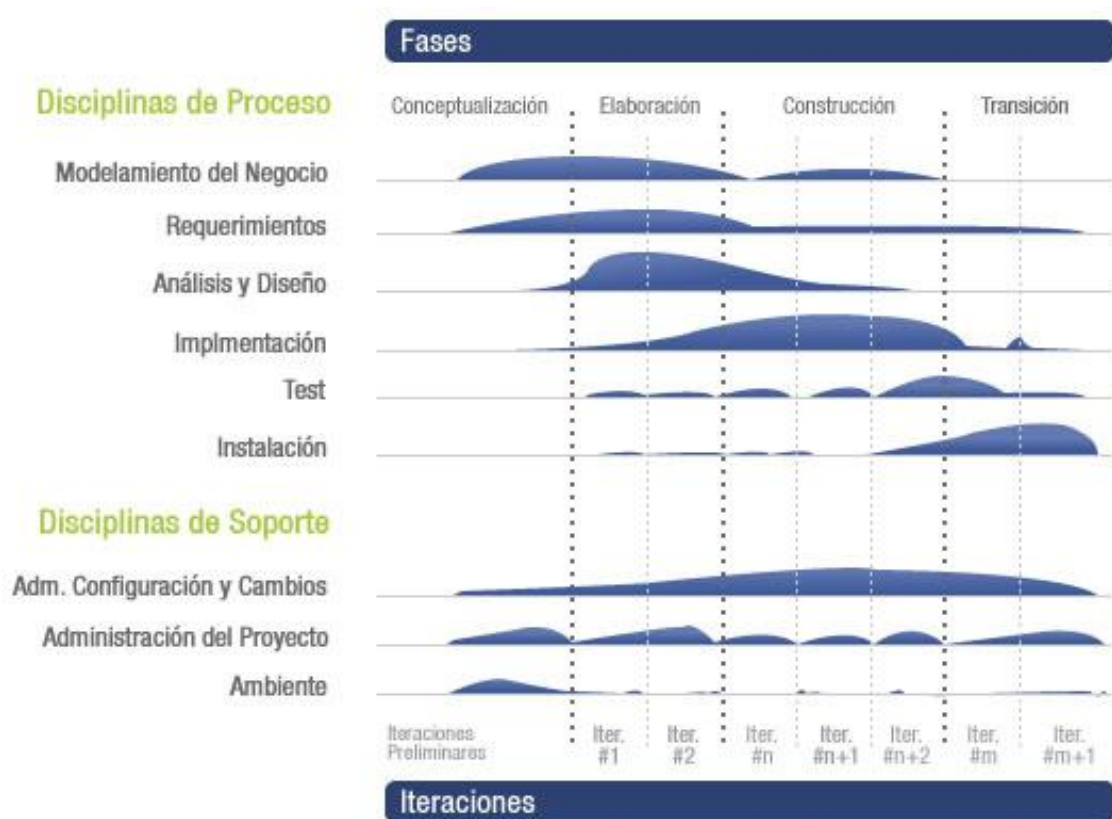


Figura 2.3 Iteraciones por fases.

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

Los elementos del RUP son:

- Actividades: Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- Trabajadores: Vienen a ser las personas o entes involucrados en cada proceso.
- Artefactos: Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo. **(34)**

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

A continuación se hace una comparación entre RUP y XP (*Extreme Programming*) en cuanto a:

1. Tamaño de los equipos: XP se implementa mejor para proyectos cortos y equipos más pequeños. Mientras RUP está pensado para proyectos y equipos grandes, en cuanto a tamaño y duración.
2. Obtención de requisitos: Ambos describen los requerimientos de la aplicación desde el punto de vista del usuario. Definen los requisitos técnicos sin meterse con detalles de implementación.
3. Carga de trabajo: XP es un proceso ligero, los creadores del proceso han tenido cuidado en no poner demasiadas tareas organizativas sobre los desarrolladores. Por su parte RUP es un proceso pesado, basado mucho en la documentación.
4. Conocimientos sobre la arquitectura: En XP se conseguirá a través de la programación a pares. En RUP se intentará reducir la complejidad del software a producir a través de una planificación exhaustiva.
5. Puntos débiles: Por desgracia ninguno de estos procesos puede considerarse perfecto, ni ser aplicado en su totalidad en la mayoría de los casos. XP es un proceso muy orientado a la implementación, se debe tener una gran confianza entre el cliente y el equipo de desarrollo (o su empresa) para usar XP para escribir el software, además el coste es un aspecto importante que no todas las empresas pueden asumir. El problema de usar RUP radica en que el desarrollo con equipos pequeños (hasta unas diez personas) es prácticamente inalcanzable

debido a que es muy grande. Se deben repartir 31 roles y generar más de 100 artefactos distintos. **(35)**

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)



El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. **(36)**

UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. La especificación de UML no define un proceso estándar pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos. En dicho lenguaje de modelado visual existen diferentes diagramas como por ejemplo diagramas de estructura, diagramas de comportamiento así como diagramas de interacción.

UML es práctico a la hora de dividir sistemas grandes en piezas más manejables denominadas paquetes que permiten entender y controlar las dependencias entre paquetes, y para gestionar las versiones de las unidades del modelo, en un entorno de desarrollo complejo. Contiene construcciones para representar decisiones de implementación y para elementos de tiempo de ejecución en componentes.

Algunas de las propiedades de UML como lenguaje de modelado estándar que influyeron positivamente en la decisión de su utilización son:

- Concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actuales y futuras.
- Ampliamente utilizado por la industria desde su adopción por OMG.
- Reemplaza a decenas de notaciones empleadas con otros lenguajes.

- Modela estructuras complejas.
- Las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clase, componentes y nodos.
- Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variables si es necesario.
- Comportamiento del sistema: casos de uso, diagramas de secuencia y de colaboraciones, que sirven para evaluar el estado de las máquinas. **(36)**

UML permite a los desarrolladores modelar sus aplicaciones Web como parte de un sistema completo y la lógica de negocios que se debe reflejar en las aplicaciones. Permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela.

2.4 Herramientas case a utilizar

2.4.1 ¿Por qué utilizar Visual Paradigm como herramienta de modelado?



Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta de modelado que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste, permitiendo también dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

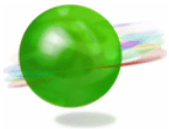
Sirve para realizar modelado UML siguiendo el estándar UML 2.1. Esta herramienta tiene unas características gráficas muy cómodas que facilitan la realización de los diagramas de modelado que sigue el estándar de UML que son: Diagramas de clase, Casos de Uso, Comunicación, Secuencia, Estado, Actividad, Componentes, etc. **(37)**

Además Visual Paradigm ofrece:

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse en los principales IDE's.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.

Entre las versiones de Visual Paradigm la 3.0 es un importante paso de avance para proporcionar una plataforma escalable para trabajar con grandes y complejos modelos. Además presenta una nueva arquitectura persistente que mejora en gran medida la velocidad y uso de memoria. Además de las antes mencionadas una de las principales características que decidieron su utilización es que posee versión para software libre.

2.4.2 ¿Por qué utilizar Zend Studio como IDE de PHP?



Zend es un programa de la casa Zend que sirve de editor de texto para páginas PHP. Que además proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código.

La parte del programa que permite escribir los *scripts* es bastante útil para la programación en PHP. Lo más destacable es que contiene una ayuda contextual con todas las librerías de funciones del lenguaje que asiste en todo momento ofreciendo nombres de las funciones y parámetros que deben recibir. También reporta ayudas con las funciones que se vayan creando, incluso en páginas que se tengan incluidas con la función `include()`.

Zend Studio implementa además unas interesantes opciones para trabajar en grupo, al integrar el sistema de trabajo conocido como CVS. Dispone de una herramienta muy interesante de depuración.

Gracias a ella es posible ejecutar páginas y conocer en todo momento el contenido de las variables de la aplicación y las variables del entorno como las *cookies*, las recibidas por formulario o en la sesión. Además de la ventana para visualizar el contenido de las variables, dispone de otras donde muestra la salida del *script* según se va generando, y otra donde se pueden ver las alertas y errores. Las posibilidades se completan con distintos tipos de depuración, en local, en remoto o a partir de una URL. **(38)**

Por último se puede decir que todas las opciones de las cuales dispone están pensadas con acierto por personas que conocen como nadie la tecnología lo que hace de Zend Studio un importante IDE para PHP a tener en cuenta para desarrollar aplicaciones informáticas.

2.5 Conclusiones

En este capítulo primeramente se ha hecho un estudio de las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de aplicaciones Web. Se analizaron las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas enfocando el análisis hacia los requisitos del sistema. Para esto se consultaron trabajos publicados en Internet, se estudió bibliografía disponible acerca del tema, se tuvo en cuenta el criterio de personas con experiencia, todo esto tratando de que las fuentes de información fueran lo más confiables y serias posible. Como resultado de todo este análisis, al final del capítulo, se eligieron las tecnologías y herramientas que después de realizado el estudio resultaron más indicadas para el desarrollo de la aplicación Web.

CAPÍTULO 3: Presentación de la Solución

Propuesta

3.1 Introducción

El presente capítulo es de gran importancia ya que se analizará a fondo todo lo relacionado con el negocio del trabajo. Se trabaja para comprender los procesos llevados a cabo en la organización para la cual se desarrolla la aplicación, para seleccionar correctamente los procesos a automatizar. La correcta modelación del negocio y del sistema permitirá encaminar el trabajo hacia una solución factible, ya que así se podrá conocer las necesidades reales de los clientes, pudiendo entonces determinar las funcionalidades y requisitos que debe cumplir la aplicación para solucionar estas carencias.

3.2 Modelo de Negocio

¿Qué es un modelo del negocio?

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización.

Un modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. Al igual que el modelo de casos de uso para un sistema de software, el modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso, y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios (en este caso, sus clientes y socios). Dicho modelo se describe mediante diagramas de casos de uso. **(33)**

3.2.1 Actores y Trabajadores del Negocio

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. Representan un conjunto coherente de roles que los usuarios de casos de uso desempeñan cuando interactúan con estos casos de uso. **(33)**

Son actores candidatos del negocio:

- Socios
- Proveedores
- Autoridades (legales, reguladoras, etc.)
- Propietarios, si no están dentro del negocio que se modela.
- Sistemas de información externos al negocio.
- Otras partes del negocio si este es grande y esas partes no están dentro del campo de acción del negocio que se modela.

| Actor del Negocio | Descripción |
|-------------------|--|
| Especialista | Especialista con autorización previa para consultar la información referente a los pozos de petróleo, ya sea interno, es decir especialista de la Oficina Nacional de Recursos Minerales, o externo, especialista de una empresa estatal, compañía extranjera o de instituciones nacionales de investigación; que inicia las acciones que dan lugar al proceso de negocio, es el principal beneficiado con el resultado de este proceso. |

Tabla 3.2 Descripción del Actor del Negocio.

Los actores del negocio interactúan con el negocio enviando y recibiendo mensajes, y para conocer el papel del actor se debe precisar en qué procesos se involucra el actor. Esto se muestra por la llamada asociación de comunicación entre el actor del negocio y el caso de uso del negocio que representa al proceso.

Trabajadores del Negocio

Un trabajador del negocio al igual que un actor del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o sistema automatizado, con la particularidad que estos actúan en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representan un rol y son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema a construir.

| Trabajador | Descripción |
|------------|---|
| Técnico | Es el encargado de brindarle al personal autorizado las informaciones que estos soliciten. No se beneficia en ningún momento de las acciones realizadas en el proceso de negocio sino que se limita a ejecutar dichas acciones. |

Tabla 3.3 Descripción del Trabajador del Negocio.

Los trabajadores identificados en el modelado del negocio se utilizan como punto de partida para derivar un primer conjunto de actores y casos de uso para el sistema en construcción. Esto permite hacer la traza de cada caso de uso del sistema, a través de los trabajadores y los casos de uso del negocio, hasta los clientes del negocio. **(33)**

3.2.2 Procesos de negocio

Los procesos de negocio son de vital importancia a la hora de desarrollar un sistema informático donde puedan definirse bien las fronteras del negocio, ya que son funcionalidades a automatizar, entre otras mejoras que puedan realizarse.

Un proceso de negocio consta de un conjunto de tareas lógicas relacionadas, que son ejecutadas con el fin de obtener un resultado de negocio determinado. Para obtener dicho resultado es necesario que dentro del proceso de negocio se combinen las personas, los equipos, los recursos materiales y los procedimientos de negocio. Cada proceso de negocio posee un cliente bien definido, una persona o grupo que recibe el resultado (por ejemplo: una idea, un informe, un diseño, un producto, etc.).

La actividad petrolera es una gran fuente de información geológica geofísica acerca de los pozos de petróleo, que es utilizada por diversas instituciones y empresas. Actualmente esta información se encuentra archivada en la ONRM, de manera que cuando se hace necesario para cualquier institución o empresa consultar la misma, debe dirigirse a dicha entidad para tener acceso a la información deseada; lo que indiscutiblemente se convierte en un proceso indeseable que genera demoras en el acceso a la información.

En el presente caso de estudio resalta un proceso de negocio fundamental: “La consulta de la información referente a los pozos de petróleo”. Este proceso tiene como objetivo posibilitar a las entidades autorizadas, el acceso a la información contenida en el archivo técnico de la ONRM.

3.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un diagrama de casos de uso del negocio describe parte del modelo de casos de uso del negocio y muestra un conjunto de casos de uso del negocio y sus actores con una asociación entre cada par actor / caso de uso que interactúan. En este caso el diagrama de casos de uso del negocio está compuesto por el actor del negocio (el especialista) que es quien inicia el proceso de negocio descrito anteriormente, y un caso de uso del negocio (Consultar Información de los Pozos de Petróleo) como resultado del proceso de negocio llevado a cabo por este.

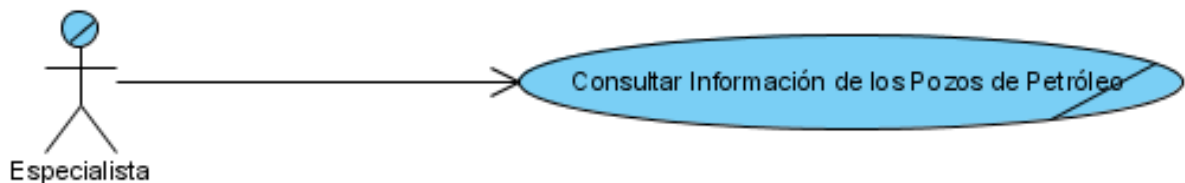


Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

Los diagramas de casos de uso del negocio posibilitan tener una visión general de los diferentes procesos de negocio expresando estos en términos de casos de uso, además permite mostrar las fronteras y el entorno de la organización.

3.2.4 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio

El objetivo principal de detallar cada caso de uso del negocio es describir su flujo de sucesos en detalle, incluyendo como comienza, termina e interactúa con los actores y trabajadores del negocio.

A continuación se presenta la descripción textual del caso de uso del negocio “Consultar Información de los Pozos de Petróleo”.

| | | |
|--|---|--|
| Caso de Uso: | Consultar Información de los Pozos de Petróleo | |
| Actores: | Especialista | |
| Trabajadores: | Técnico | |
| Resumen: | El cliente (especialista) llega a la ONRM y solicita la información. Entrega la carta de autorización al técnico y su solicitud es atendida. El técnico busca la información deseada por el especialista. Termina el caso de uso al recibir el cliente la información solicitada. | |
| Flujo Normal de Eventos | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| 1. Se dirige a la ONRM y realiza la petición de consulta de información. | 2. Solicita carta de autorización. | |
| 3. Entrega carta de autorización. | 4. Comprueba autorización. 5. Si es válida el técnico solicita la información a consultar. | |
| 6. Comunica la información que desea consultar. | 7. Busca la información solicitada. 8. Muestra la información solicitada. | |
| Flujos Alternos | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| | 5. Si la solicitud no es válida se le comunica al consultor que su solicitud ha sido rechazada. | |

Tabla 3.4 Descripción del CU “Consultar Información de los Pozos de Petróleo”.

3.2.5 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades muestran el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad. Estos también pueden usarse para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede

ocurrir en la ejecución de algunas actividades. Los diagramas de actividades son útiles para el modelado de negocios donde se usan para detallar el proceso involucrado en las actividades de negocio. (Ver Anexo A)

3.2.6 Modelo de Objetos del Negocio

El modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. Una unidad de trabajo es un conjunto de esas entidades que conforma un todo reconocible para un usuario final. **(33)** El modelo está compuesto por el técnico, el cual para llevar a cabo el proceso de negocio hace uso de las entidades del negocio Carta y Archivo. (Ver Anexo B)

3.3 Especificación de requisitos de software

La especificación de los requisitos de software, que no son más que las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir, se realiza fundamentalmente para poder llevar a cabo el desarrollo satisfactorio del sistema que se quiere construir. Dicha descripción permite llegar a un acuerdo entre el cliente (incluyendo a los usuarios) y los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer el sistema. **(33)**

3.3.1 Requerimientos Funcionales

Un requerimiento funcional representa una condición o capacidad que debe cumplir un software con el fin de resolver un problema de un usuario o alcanzar un objetivo determinado, sin considerar restricciones físicas. Después de haberse realizado el análisis adecuado de las necesidades del cliente se llega a la conclusión de que el sistema debe ser capaz de:

1. Realizar búsquedas de texto completo de los pozos por nombre, yacimiento y provincia.
Permitir que el usuario introduciendo el nombre, yacimiento o provincia de un pozo dado obtenga un listado con los pozos que cumplan con el valor de entrada.
2. Realizar búsquedas avanzadas de los pozos.

Dar la posibilidad al usuario de realizar búsquedas mediante varios datos de pozo como parámetros de entrada, obteniendo un listado con aquellos pozos que cumplan con los parámetros especificados por el usuario. Estas búsquedas se podrán realizar según la elección del usuario:

2.1 Por Datos Generales.

2.2 Por Datos del Inventario de Registro.

2.3 Por Datos de Resumen de Contenido.

3. Visualizar información de un pozo determinado.

Luego que el usuario realiza una búsqueda se le debe brindar la posibilidad de consultar los datos de un pozo determinado (de los mostrados como resultado de la búsqueda ya sea esta de texto completo o avanzada). Para ello la información referente a los pozos se dividirá como se especifica en los siguientes subepígrafes:

3.1 Datos Generales.

3.2 Datos Constructivos.

3.3 Inventarios de Registro.

3.4 Resumen de Contenido.

3.5 Núcleos.

3.6 VSP.

3.7 Inclínometría.

4. Exportar a PDF.

Permitir al usuario que luego de realizar una búsqueda o consultar información sobre un pozo determinado pueda exportar el resultado de cualquiera de las dos acciones mencionadas.

3.3.2 Requerimientos No Funcionales

Por su parte los requerimientos no funcionales son aquellos que especifican cualidades o propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, mantenimiento, extensibilidad o fiabilidad. Especifica además restricciones físicas sobre un requerimiento funcional. **(33)** La aplicación debe cumplir con las siguientes propiedades:

Software

1. Para el funcionamiento del sistema en las terminales cliente es necesario S.O. Windows 95 o superior o Linux (cualquier distribución), navegador Web Internet Explorer 4.0, superior o Mozilla Firefox.
2. Para el funcionamiento del sistema en el servidor de aplicaciones es necesario el S.O. Linux, distribución Ubuntu 7.10, en su versión de S.O. servidor, Apache 2 como servidor Web y el servidor de script PHP 5 o superior.
3. Para el funcionamiento del sistema en el servidor de bases de datos es necesario el S.O. Linux, distribución Ubuntu 7.10, en su versión de S.O. servidor, así como PostgreSQL 8.2.

Hardware

4. Para el funcionamiento en las terminales cliente es necesario tener una velocidad del procesador de 1 GHz y 256 MB de memoria RAM.
5. Para el funcionamiento del sistema en el servidor de aplicaciones es necesario tener una velocidad del procesador de 3 GHz y 1 GB de memoria RAM.
6. Para el funcionamiento del sistema en el servidor de bases de datos es necesario tener una velocidad del procesador de 3 GHz y 1 GB de memoria RAM.
7. Se necesita además una conexión de red a una velocidad superior a los 56 Kb/s.

Apariencia o interfaz externa

8. La interfaz de usuario debe ser sencilla y agradable, de manera que permita hacer uso del sistema fácilmente, además debe contener un diseño formal.

Disponibilidad

9. El sistema debe permitir acceder a la información deseada en cada momento que sea solicitada, siempre que tenga autorización de acceso a la misma.

Usabilidad

10. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos de computación, así como de las aplicaciones Web.

Rendimiento

11. El sistema debe ser lo más estable y confiable posible, garantizando además que las solicitudes realizadas sean atendidas en el menor tiempo posible.

Soporte

12. El producto debe recibir mantenimiento ante cualquier fallo que presente. También debe realizarse pruebas en caso que sea necesario. Además el sistema debe ser de fácil instalación.

Portabilidad

13. El producto podrá ser usado bajo los S.O. Windows y Linux.

Confiabilidad

14. Debe garantizar el tratamiento adecuado de las excepciones y validación de las entradas del usuario para evitar entradas de datos inadecuadas.
15. El sistema debe tener soporte para recuperación ante fallos y errores.

Legales

16. El sistema deberá basarse en un estándar regido por normas internacionales y que además cumpla con las normas y leyes establecidas en nuestro país.

3.4 Descripción del Sistema Propuesto

3.4.1 Descripción de los actores

Antes de realizar la descripción de los actores es necesario aclarar que un usuario no es lo mismo que un actor. Un actor es cualquier agente que interactúa con el sistema que se construye pudiendo ser humanos u otras máquinas o sistemas que tengan definidas interfaces con nuestro sistema. Representan papeles que la gente (o dispositivos) juegan como impulsores del sistema. Definido más formalmente, un actor es algo que comunica con el sistema o producto y que es externo al sistema en si mismo. **(39)**

| Actor del Sistema | Descripción |
|-------------------|--|
| Consultor | Es quien realiza las búsquedas, visualiza la información y guarda los resultados de las anteriores acciones. |

Tabla 3.5 Descripción del Actor del Sistema.

3.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

El diagrama de casos de uso del sistema al igual que el diagrama de casos de uso del negocio describe parte del modelo de casos de uso del sistema, además muestra un conjunto de casos de uso del sistema, sus relaciones y sus actores con una asociación entre cada par actor / caso de uso que interactúan.

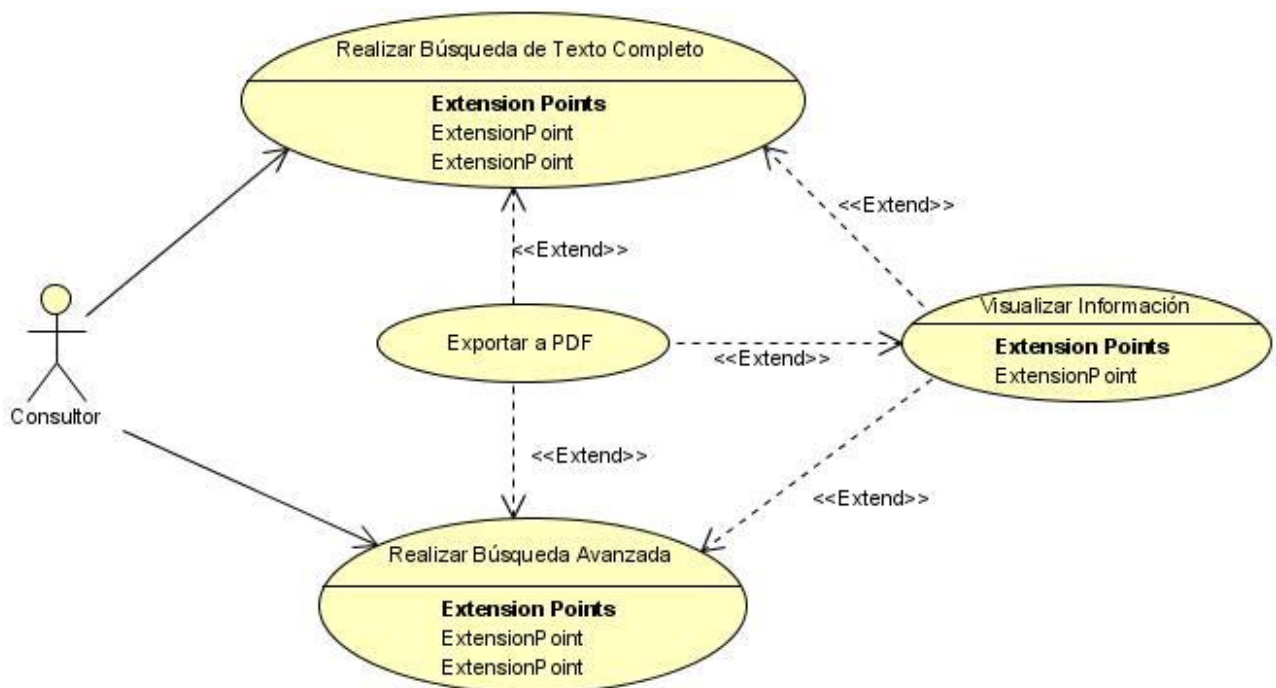


Figura 3.5 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

3.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema

Para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso. Es por ello que resulta importante realizar la descripción textual de los casos de uso.

Presentación de la Solución Propuesta

El objetivo principal de detallar cada caso de uso es describir su flujo de sucesos en detalle, incluyendo como comienza, termina e interactúa con los actores del sistema. **(33)** A continuación se presentan las descripciones textuales de los casos de uso del sistema.

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Realizar Búsqueda de Texto Completo |
| Actores: | Consultor |
| Propósito: | Garantizar que se obtenga un listado con los pozos según el criterio de entrada. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando un consultor solicita los servicios de búsqueda de texto completo de pozos de petróleo. El consultor introduce la información necesaria (nombre, yacimiento, o provincia del pozo). El sistema muestra el resultado y termina así el caso de uso. |
| Precondiciones: | |
| Referencias: | R1 |
| Casos de Uso Asociados: | CU "Visualizar Información" (extensión). CU "Exportar a PDF" (extensión). |
| Prioridad: | Crítico |
| Flujo Normal de Eventos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El consultor selecciona en el menú principal la opción "Búsqueda de Texto Completo". | 2. El sistema muestra la interfaz de búsqueda. |
| 3. Introduce el nombre, yacimiento o provincia del pozo que desea buscar. | 4. Muestra el resultado de la búsqueda al consultor. |
| 5. Selecciona la opción "Ver". | 6. Ir al CU "Visualizar Información". |
| 7. Selecciona la opción "Exportar a PDF". | 8. Ir al CU "Exportar a PDF". |
| Flujos Alternos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| | 4. Si no se encuentran resultados para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que no se encontró pozo alguno con ese nombre, yacimiento o provincia. |

Presentación de la Solución Propuesta

| 5. No decide ver detalles. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|------------------------|---------------|------------------------|--------|----------------|-----------|-------|---------------------|--------|----------------|--------------------|-------------|---------------------|---------|---------|--------------|---------------------|---------------------|---------|-------------|------------------|----------------|---------------------|---------|---------------|-------------|-------------|---------------------|---------|---------------|------------|-----------|---------------------|
| 7. No desea exportar a PDF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poscondiciones: | Se obtiene el listado de los pozos obtenidos en la búsqueda realizada. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Búsqueda Textual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Filtrar: | <input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Sigla</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Nombre</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Yacimiento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Bloque</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Ver Información</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AS 001</td> <td>A.L.Sierra 001</td> <td>Cristales</td> <td>Sagua</td> <td>Ver</td> </tr> <tr> <td>AS 002</td> <td>A.L.Sierra 002</td> <td>no asociado a yac.</td> <td>Martín Mesa</td> <td>Ver</td> </tr> <tr> <td>ALA 001</td> <td>Ala 001</td> <td>Marbella Mar</td> <td>Varadero-Corralillo</td> <td>Ver</td> </tr> <tr> <td>ALF 001</td> <td>Alfonso 001</td> <td>Puerto Escondido</td> <td>Cuenca Central</td> <td>Ver</td> </tr> <tr> <td>ALG 001</td> <td>Algodones 001</td> <td>Santa María</td> <td>Guacanayabo</td> <td>Ver</td> </tr> <tr> <td>ANA 002</td> <td>Ana Maria 002</td> <td>Guayacanes</td> <td>Ana María</td> <td>Ver</td> </tr> </tbody> </table> | | <i>Sigla</i> | <i>Nombre</i> | <i>Yacimiento</i> | <i>Bloque</i> | <i>Ver Información</i> | AS 001 | A.L.Sierra 001 | Cristales | Sagua | Ver | AS 002 | A.L.Sierra 002 | no asociado a yac. | Martín Mesa | Ver | ALA 001 | Ala 001 | Marbella Mar | Varadero-Corralillo | Ver | ALF 001 | Alfonso 001 | Puerto Escondido | Cuenca Central | Ver | ALG 001 | Algodones 001 | Santa María | Guacanayabo | Ver | ANA 002 | Ana Maria 002 | Guayacanes | Ana María | Ver |
| <i>Sigla</i> | <i>Nombre</i> | <i>Yacimiento</i> | <i>Bloque</i> | <i>Ver Información</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AS 001 | A.L.Sierra 001 | Cristales | Sagua | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AS 002 | A.L.Sierra 002 | no asociado a yac. | Martín Mesa | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALA 001 | Ala 001 | Marbella Mar | Varadero-Corralillo | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALF 001 | Alfonso 001 | Puerto Escondido | Cuenca Central | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALG 001 | Algodones 001 | Santa María | Guacanayabo | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANA 002 | Ana Maria 002 | Guayacanes | Ana María | Ver | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.6 Descripción del CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo”.

| | |
|--------------------------------|---|
| Caso de Uso: | Realizar Búsqueda Avanzada |
| Actores: | Consultor |
| Propósito: | Garantizar que se obtenga un listado con los pozos según los criterios de entrada. |
| Resumen: | El caso de uso inicia cuando un consultor solicita los servicios de búsqueda avanzada de pozos de petróleo. El sistema brinda las opciones de esta búsqueda. El consultor selecciona la búsqueda deseada, introduce los datos necesarios y termina el caso de uso con el resultado de esta. |
| Precondiciones: | |
| Referencias: | R2.1, R2.2,R2.3 |
| Prioridad: | Crítico |
| Casos de Uso Asociados: | CU “Visualizar Información” (extensión). CU “Exportar a PDF” (extensión). |
| Flujo Normal de Eventos | |

Presentación de la Solución Propuesta

| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
|--|---|
| 1. El consultor selecciona en el menú principal la búsqueda avanzada a realizar. | 2. Ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none">• Si decide buscar por datos generales ir a la sección “Búsqueda por Datos Generales”.• Si decide buscar por inventario de registro ir a la sección “Búsqueda por Inventario de Registro”.• Si decide buscar por resumen de contenido ir a la sección “Búsqueda por Resumen de Contenido”. |
| Sección “Búsqueda por Datos Generales” | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El consultor introduce los datos generales por los cuales desea buscar. | 2. Muestra el resultado de la búsqueda al consultor. |
| 3. Selecciona la opción “Ver”. | 4. Ir al CU “Visualizar Información”. |
| 5. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 6. Ir al CU “Exportar a PDF”. |
| Flujos Alternos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| | 2. Si no se encuentran resultados para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que no se han encontrado pozos con esos datos. |
| 3. No decide ver detalles. | |
| 5. No desea exportar a PDF. | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | |

| Búsqueda Avanzada Datos Generales | | | | |
|--|--|--------------------|--------------------------|---------------------|
| Nombre | <input type="text"/> | Yacimiento | <input type="text"/> | |
| Bloque | <input type="text"/> | Cia Operadora | <input type="text"/> | |
| Provincia | <input type="text"/> | Municipio | <input type="text"/> | |
| Categoría | <input type="text"/> | Encamisado | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="button" value="Buscar"/> | | | | |
| Sigla | Nombre | Yacimiento | Cia Operadora | Ver información |
| AS 001 | A.L.Sierra 001 | Cristales | Sagua | Ver |
| AS 002 | A.L.Sierra 002 | no asociado a yac. | Martín Mesa | Ver |
| ALA 001 | Ala 001 | Marbella Mar | Varadero-Corralillo | Ver |
| ALF 001 | Alfonso 001 | Puerto Escondido | Cuenca Central | Ver |
| ALG 001 | Algodones 001 | Santa María | Guacanayabo | Ver |
| ANA 002 | Ana Maria 002 | Guayacanes | Ana María | Ver |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | |
| Sección “Búsqueda por Inventario de Registro” | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| 1. El consultor introduce los datos de inventario de registro por los cuales desea buscar. | 2. Muestra el resultado de la búsqueda al consultor. | | | |
| 3. Selecciona la opción “Ver”. | 4. Ir al CU “Visualizar Información”. | | | |
| 5. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 6. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | |
| Flujos Alternos | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 2. Si no se encuentran resultados para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que no se han encontrado pozos con esos datos. | | | |
| 3. No decide ver detalles. | | | | |
| 5. No desea exportar a PDF. | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | |

Presentación de la Solución Propuesta

| Búsqueda Avanzada Inventario de Registro | | | | |
|--|--|---------------------|--|---------------------|
| Tipo de lodo | <input type="text" value="---"/> | Tipo de Registro | <input type="text" value="---"/> | |
| Peso del lodo | <input type="text" value="--"/> <input type="text"/> | Viscosidad del lodo | <input type="text" value="--"/> <input type="text"/> | |
| Tipo de estación | <input type="text" value="---"/> | | | |
| <input type="button" value="Buscar"/> | | | | |
| Sigla | Nombre | Yacimiento | Cia Operadora | Ver información |
| AS 001 | A.L.Sierra 001 | Cristales | Sagua | Ver |
| AS 002 | A.L.Sierra 002 | no asociado a yac. | Martín Mesa | Ver |
| ALA 001 | Ala 001 | Marbella Mar | Varadero-Corralillo | Ver |
| ALF 001 | Alfonso 001 | Puerto Escondido | Cuenca Central | Ver |
| ALG 001 | Algodones 001 | Santa María | Guacanayabo | Ver |
| ANA 002 | Ana Maria 002 | Guayacanes | Ana Maria | Ver |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | |
| Sección “Búsqueda por Resumen de Contenido” | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| 1. El consultor introduce los datos de resumen de contenido por los cuales desea buscar. | 2. Muestra el resultado de la búsqueda al consultor. | | | |
| 3. Selecciona la opción “Ver”. | 4. Ir al CU “Visualizar Información”. | | | |
| 5. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 6. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | |
| Flujos Alternos | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 2. Si no se encuentran resultados para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que no se han encontrado pozos con esos datos. | | | |
| 3. No decide ver detalles. | | | | |
| 5. No desea exportar a PDF. | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | |

Presentación de la Solución Propuesta

| Búsqueda Avanzada Resumen Contenido | | | | |
|---|---|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| Contenido | <input type="text" value="---"/> | Compañía | <input type="text" value="---"/> | |
| Idioma | <input type="text" value="---"/> | | | |
| <input type="button" value="Buscar"/> | | | | |
| Sigla | Nombre | Yacimiento | Cia Operadora | Ver información |
| AS 001 | A.L.Sierra 001 | Cristales | Sagua | Ver |
| AS 002 | A.L.Sierra 002 | no asociado a yac. | Martín Mesa | Ver |
| ALA 001 | Ala 001 | Marbella Mar | Varadero-Corralillo | Ver |
| ALF 001 | Alfonso 001 | Puerto Escondido | Cuenca Central | Ver |
| ALG 001 | Algodones 001 | Santa María | Guacanayabo | Ver |
| ANA 002 | Ana Maria 002 | Guayacanes | Ana María | Ver |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | |
| Poscondiciones: | Se obtiene el reporte de la búsqueda realizada. | | | |








Tabla3.7 Descripción del CU "Realizar Búsqueda Avanzada".

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Visualizar Información |
| Actores: | Consultor |
| Propósito: | Permitir obtener información de un pozo de petróleo. |
| Resumen: | El caso de uso inicia cuando un consultor solicita ver la información de un pozo determinado. El sistema brinda las opciones de visualización, el consultor selecciona la opción deseada, el sistema visualiza la información deseada finalizando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | Haber realizado la búsqueda de pozo. |
| Referencias: | R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6, R3.7 |
| Casos de Uso Asociados: | CU "Exportar a PDF" (exclusión) |
| Prioridad: | Crítico |
| Flujo Normal de Eventos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El consultor selecciona "Ver información" de un pozo determinado. | 2. El sistema muestra la interfaz con las opciones de información que puede visualizar. |

| | |
|---|--|
| <p>Visualizar Información Sobre:</p> <p><u>Datos generales</u></p> <p><u>Datos constructivos</u></p> <p><u>Datos de inventarios de registros geofísicos</u></p> <p><u>Datos de resúmenes de contenido</u></p> <p><u>Datos de núcleos</u></p> <p><u>Datos VSP</u></p> <p><u>Datos de inclinometrías</u></p> | |
| <p>3. Selecciona la información específica del pozo que desea consultar.</p> | <p>4. Ejecuta una de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si decide visualizar los datos generales ir a la sección “Datos Generales”. • Si decide visualizar los datos constructivos ir a la sección “Datos Constructivos”. • Si decide buscar por inventario de registro ir a la sección “Búsqueda por Inventario de Registro”. • Si decide visualizar resumen de contenido ir a la sección “Resumen de Contenido”. • Si decide visualizar núcleos ir a la sección “Núcleos”. • Si decide visualizar VSP ir a la sección “VSP”. • Si decide visualizar inclinometría ir a la sección “Inclinometría”. |
| Sección “Datos Generales” | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| | 1. Muestra los datos generales del pozo al consultor. |
| 2. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 3. Ir al CU “Exportar a PDF”. |

| Flujos Alternos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|----------------|--------------------|----|--------------------|-------------|---------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------------------------|-----------|--------------------|------|------------------|----------------|-------------------------------|------------|---------------|-----------|---------------------|------------|---------------------|-----------|-------------------|----------|-------------------|---------|---------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Datos Generales Pozo: Boca Ciega 002</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td><i>Sigla:</i></td> <td>BC 002</td> <td><i>Encamisado:</i></td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td><i>Yacimiento:</i></td> <td>Santa María</td> <td><i>Profundidad final:</i></td> <td>2304.00 m</td> </tr> <tr> <td><i>Bloque:</i></td> <td>Habana-Matanzas</td> <td><i>Profundidad vertical:</i></td> <td>2304.00 m</td> </tr> <tr> <td><i>Inventario:</i></td> <td>1420</td> <td><i>Longitud:</i></td> <td>082 * 09 * 41*</td> </tr> <tr> <td><i>Inicio de perforación:</i></td> <td>08/01/1969</td> <td><i>Azmut:</i></td> <td>320 * 00*</td> </tr> <tr> <td><i>Terminación:</i></td> <td>27/05/1969</td> <td><i>Inclinación:</i></td> <td>004 * 15*</td> </tr> <tr> <td><i>Categoría:</i></td> <td>Búsqueda</td> <td><i>Ubicación:</i></td> <td>tierra.</td> </tr> <tr> <td><i>Provincia actual :</i></td> <td>Ciudad Habana</td> <td><i>Cono de proyección:</i></td> <td>Cuba Norte</td> </tr> <tr> <td><i>Municipio:</i></td> <td>La Habana del Este</td> <td><i>Costo de Perforación:</i></td> <td>\$ 162 875, 00</td> </tr> <tr> <td><i>Cía Operadora :</i></td> <td>Inst. Cubano de Recurs.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input type="button" value="Exportar a PDF"/> </div> | | <i>Sigla:</i> | BC 002 | <i>Encamisado:</i> | Si | <i>Yacimiento:</i> | Santa María | <i>Profundidad final:</i> | 2304.00 m | <i>Bloque:</i> | Habana-Matanzas | <i>Profundidad vertical:</i> | 2304.00 m | <i>Inventario:</i> | 1420 | <i>Longitud:</i> | 082 * 09 * 41* | <i>Inicio de perforación:</i> | 08/01/1969 | <i>Azmut:</i> | 320 * 00* | <i>Terminación:</i> | 27/05/1969 | <i>Inclinación:</i> | 004 * 15* | <i>Categoría:</i> | Búsqueda | <i>Ubicación:</i> | tierra. | <i>Provincia actual :</i> | Ciudad Habana | <i>Cono de proyección:</i> | Cuba Norte | <i>Municipio:</i> | La Habana del Este | <i>Costo de Perforación:</i> | \$ 162 875, 00 | <i>Cía Operadora :</i> | Inst. Cubano de Recurs. | | |
| <i>Sigla:</i> | BC 002 | <i>Encamisado:</i> | Si | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Yacimiento:</i> | Santa María | <i>Profundidad final:</i> | 2304.00 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bloque:</i> | Habana-Matanzas | <i>Profundidad vertical:</i> | 2304.00 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Inventario:</i> | 1420 | <i>Longitud:</i> | 082 * 09 * 41* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Inicio de perforación:</i> | 08/01/1969 | <i>Azmut:</i> | 320 * 00* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Terminación:</i> | 27/05/1969 | <i>Inclinación:</i> | 004 * 15* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Categoría:</i> | Búsqueda | <i>Ubicación:</i> | tierra. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Provincia actual :</i> | Ciudad Habana | <i>Cono de proyección:</i> | Cuba Norte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Municipio:</i> | La Habana del Este | <i>Costo de Perforación:</i> | \$ 162 875, 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cía Operadora :</i> | Inst. Cubano de Recurs. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sección “Datos Constructivos” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Muestra los datos constructivos del pozo al consultor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 3. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flujos Alternos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee datos constructivos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Datos Constructivos | | | | | |
|---|---------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|---------------|
| Pozo: Boca Ciega 002 | | | | | |
| <i>Elev. Mesa Rotatoria:</i> | 3,25 m | <i>Diam. C. Técnica III:</i> | S/D | | |
| <i>Camisa Guía:</i> | 0-20,5 m | <i>Camisa Explotación:</i> | 0-2251,8 m | | |
| <i>Diám C. Guía:</i> | 18 3/4* | <i>Diam. C. Explotación:</i> | 5 3/4* | | |
| <i>Diam. TA:</i> | 0-123 m | <i>Anillo Cemento C. Guía:</i> | 0,00 m | | |
| <i>Diam C TA:</i> | 13 3/4* | <i>Anillo Cemento C TA:</i> | 75,00 m | | |
| <i>Camisa Técnica I:</i> | 0-557 m | <i>Anillo Cemento C. Técnica I:</i> | 450,00 m | | |
| <i>Diam. C. Técnica I:</i> | 9 5/8* | <i>Anillo Cemento C. Técnica II:</i> | -9,00 m | | |
| <i>Camisa Técnica II:</i> | S/C m | <i>Anillo Cemento C. Técnica III:</i> | -9,00 m | | |
| <i>Diam. C. Técnica II:</i> | S/D | <i>Anillo Cemento C. Explot:</i> | 1870,00 m | | |
| <i>Camisa Técnica III:</i> | S/C m | | | | |
| Exportar a PDF | | | | | |
| Sección "Inventario de Registro" | | | | | |
| Acción del Actor | | | Respuesta del Sistema | | |
| | | | 1. Muestra la información de inventario de registros del pozo al consultor. | | |
| 2. Selecciona la opción "Exportar a PDF". | | | 3. Ir al CU "Exportar a PDF". | | |
| Flujos Alternos | | | | | |
| Acción del Actor | | | Respuesta del Sistema | | |
| | | | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee inventario de registros. | | |
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | |
| Datos de Inventario de Registros | | | | | |
| Pozo: Ala 001 | | | | | |
| <i>Sigla:</i> | ALA 001 | <i>Fecha:</i> | 01/03/1977 | <i>Tipo de registro:</i> | Final |
| <i>Tipo de lodo:</i> | Cálcico | <i>Peso del lodo:</i> | S/D | <i>Viscosidad del lodo:</i> | 40,00 seg |
| <i>Temp. del lodo:</i> | S/D | <i>Filtrado del lodo:</i> | S/D | <i>Tipo de estación:</i> | OKCL-64 |
| Metodo | Curva | Calidad | Intervalo | Equipo | Bajar fichero |
| Control técnico del Pozo | Caliper | Satisfactoria | 380-901 | CKO11-T | ↓ |
| Control técnico del Pozo | Caliper | Satisfactoria | 375-915 | CKO11-T | ↓ |
| Radioactivos | Gamma Natural | Satisfactoria | 100-901 | DRST-1 | ↓ |
| Radioactivos | Gamma Natural | Satisfactoria | 380-915 | DRST-1 | ↓ |
| Radioactivos | Neutrón Gamma | Satisfactoria | 100-901 | DRST-1 | ↓ |
| Radioactivos | Neutrón Gamma | Satisfactoria | 380-915 | DRST-1 | ↓ |
| Eléctricos | A0.4M0.1N | Satisfactoria | 400-910 | KCP-1 | ↓ |
| Exportar a PDF | | | | | |

| Sección “Resumen de Contenido” | | | | |
|---|--|------------|-----------------------------|---|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 1. Muestra la información de resumen de contenido del pozo al consultor. | | | |
| 2. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 3. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | |
| Flujos Alternos | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee resumen de contenidos. | | | |
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | |
| Datos de Resumen de Contenidos Pozo: Acción 001 <i>Sigla:</i> ACC 001 <i>No. Inventario:</i> 323 | | | | |
| Contenido | Idioma | Fecha | Compañía | Bajar documento |
| Registros geofísicos del pozo | Inglés | 01/01/1956 | Schlumberger |  |
| Anexos gráficos | Español | 01/01/1956 | Desconocida |  |
| Datos de perforación | Inglés | 01/01/1956 | Desconocida |  |
| Datos de núcleos | Inglés | 01/01/1956 | Desconocida |  |
| Datos de perforación | Español | 01/01/1956 | Desconocida |  |
| Correspondencia | Inglés | 01/01/1956 | Cuba California Oil Company |  |
| Informe fianl del pozo | Inglés | 01/01/1956 | Cuba California Oil Company |  |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | |
| Sección “Núcleos” | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 1. Muestra la información de núcleos del pozo al consultor. | | | |
| 2. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 3. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | |
| Flujos Alternos | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | |
| | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee núcleos. | | | |

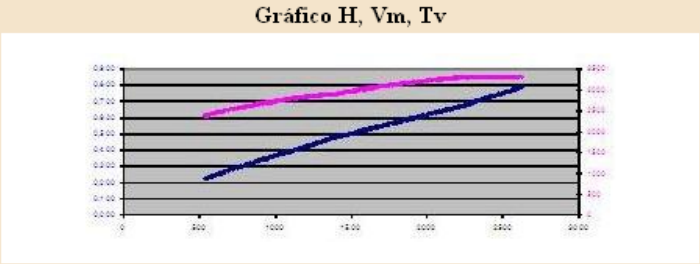
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-------|------------|-------|-------|-----------------|------|-----|----------|-----|------------|-----------------|----|-----|-----|-----|------------|-----------------|---|------|------|-----|------------|-----------------|---|------|------|-----|------------|-----------------|---|------|------|-----|------------|
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datos de Núcleos Pozo: Ala 001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sigla:</i> A 001 <i>No. Inventario:</i> 003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 15%;">Horizonte</th> <th style="width: 15%;">Núcleo</th> <th style="width: 15%;">Tope</th> <th style="width: 15%;">Base</th> <th style="width: 15%;">Recup</th> <th style="width: 15%;">Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sin información</td><td>1</td><td>848</td><td>850</td><td>0.5</td><td>03/07/1977</td></tr> <tr><td>Sin información</td><td>2</td><td>976</td><td>978</td><td>0.7</td><td>26/03/1977</td></tr> <tr><td>Sin información</td><td>3</td><td>1341</td><td>1346</td><td>0.6</td><td>04/10/1977</td></tr> <tr><td>Sin información</td><td>4</td><td>1491</td><td>1495</td><td>4.0</td><td>05/11/1977</td></tr> <tr><td>Sin información</td><td>5</td><td>1748</td><td>1751</td><td>0.6</td><td>03/01/1978</td></tr> </tbody> </table> | | Horizonte | Núcleo | Tope | Base | Recup | Fecha | Sin información | 1 | 848 | 850 | 0.5 | 03/07/1977 | Sin información | 2 | 976 | 978 | 0.7 | 26/03/1977 | Sin información | 3 | 1341 | 1346 | 0.6 | 04/10/1977 | Sin información | 4 | 1491 | 1495 | 4.0 | 05/11/1977 | Sin información | 5 | 1748 | 1751 | 0.6 | 03/01/1978 |
| Horizonte | Núcleo | Tope | Base | Recup | Fecha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin información | 1 | 848 | 850 | 0.5 | 03/07/1977 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin información | 2 | 976 | 978 | 0.7 | 26/03/1977 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin información | 3 | 1341 | 1346 | 0.6 | 04/10/1977 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin información | 4 | 1491 | 1495 | 4.0 | 05/11/1977 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin información | 5 | 1748 | 1751 | 0.6 | 03/01/1978 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 12.5%;">Parte</th> <th style="width: 17.5%;">Litología</th> <th style="width: 7.5%;">C</th> <th style="width: 7.5%;">PKER</th> <th style="width: 7.5%;">DKER</th> <th style="width: 7.5%;">PSAL</th> <th style="width: 7.5%;">DSAL</th> <th style="width: 7.5%;">AGUA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pedernal</td> <td>-9</td> <td>-9</td> <td>-9</td> <td>-9</td> <td>-9</td> <td>-9</td> </tr> </tbody> </table> | | Parte | Litología | C | PKER | DKER | PSAL | DSAL | AGUA | 1 | Pedernal | -9 | -9 | -9 | -9 | -9 | -9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parte | Litología | C | PKER | DKER | PSAL | DSAL | AGUA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pedernal | -9 | -9 | -9 | -9 | -9 | -9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="button" value="Exportar a PDF"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sección “VSP” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Muestra la información de VSP del pozo al consultor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 3. Ir al CU “Exportar a PDF”. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flujos Alternos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee información VSP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. No desea exportar a PDF. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prototipo de Interfaz de Usuario: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Datos VSP
Pozo: Boca Ciega 002

| Profundidad | Tiempo vertical | Velocidad |
|-------------|-----------------|-----------|
| 540 | 0.227 | 2379 |
| 555 | 0.233 | 2382 |
| 570 | 0.237 | 2405 |
| 585 | 0.241 | 2427 |
| 600 | 0.246 | 2439 |
| 615 | 0.255 | 2471 |
| 690 | 0.274 | 2518 |
| 780 | 0.301 | 2591 |
| 2580 | 0.778 | 3316 |
| 2625 | 0.792 | 3314 |

Intervalo
 -

Gráfico H, Vm, Tv



Sección "Inclinometría"

| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
|---|---|
| | 1. Muestra la información de inclinometría del pozo al consultor. |
| 2. Selecciona la opción "Exportar a PDF". | 3. Ir al CU "Exportar a PDF". |

Flujos Alternos

| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
|-----------------------------|--|
| | 1. Si no se encuentran datos para mostrar el sistema muestra un mensaje informando que el pozo no posee inclinometría. |
| 2. No desea exportar a PDF. | |

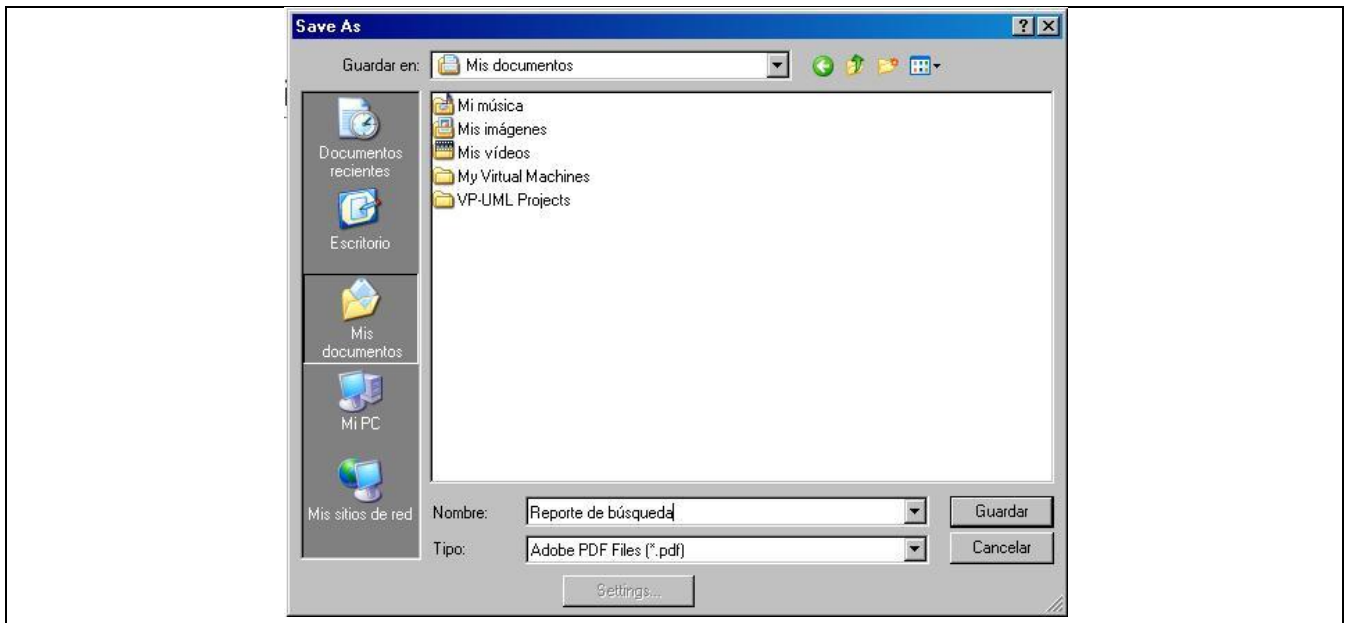
Prototipo de Interfaz de Usuario:

Presentación de la Solución Propuesta

| Datos de Inclímetrias | | | | | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|------------------|---------------------------|--------------|-------------|
| Pozo: Ala 001 | | | | | | |
| Sigla: | ALA 001 | Elev. Mesa Rotatoria: | 4,54 | Profundidad Final: | 3107,00 | |
| Prof. Vertical: | -9,00 | Coordenadas: | X: 473750 | Y: 357040 | Z: 15 | |
| Profundidad | Ángulo | Azinut | Xo | Yo | Zo | Zv |
| 475 | 1,25 | 270,00 | 739,0428777 | 357031,4769 | 455,1992924 | 470,1901548 |
| 500 | 1,00 | 215,00 | 473738,7926 | 357031,1195 | 480,1954848 | 495,1863472 |
| 525 | 1,00 | 270,00 | 473738,3563 | 357031,1195 | 505,1916771 | 520,1825396 |
| 550 | 1,25 | 255,00 | 473737,8295 | 357030,9783 | 530,1857278 | 545,1765902 |
| 575 | 1,50 | 240,00 | 473737,2627 | 357030,6511 | 555,1771610 | 570,1680234 |
| 600 | 1,00 | 30,00 | 473736,9355 | 357031,0289 | 605,1674040 | 620,1582665 |
| 675 | 1,75 | 235,00 | 473735,9829 | 357031,1578 | 655,1471777 | 670,1380394 |
| 700 | 2,00 | 220,00 | 473735,4221 | 357030,4894 | 680,1319477 | 695,1228101 |
| Exportar a PDF | | | | | | |
| Poscondiciones: | Se visualiza la información solicitada. | | | | | |

Tabla 3.8 Descripción del CU “Visualizar Información”.

| Caso de Uso: | Exportar a PDF |
|--|--|
| Actores: | Consultor |
| Propósito: | Garantizar salva de una información determinada. |
| Resumen: | El caso de uso inicia cuando un consultor solicita guardar determinada información, ya sea el resultado de una búsqueda o los datos de un pozo, y finaliza con la salva de este de esta información en un archivo PDF. |
| Precondiciones: | Haber realizado alguna búsqueda de pozo. |
| Referencias: | R4 |
| Prioridad: | Secundario |
| Flujo Normal de Eventos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El consultor selecciona la opción “Exportar a PDF”. | 2. El sistema permite al usuario seleccionar la ubicación donde desea guardar el archivo. |



3. Selecciona el directorio donde desea guardar el archivo.

4. Selecciona la opción "Guardar".

5. Guarda información en formato PDF.

Flujos Alternos

| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
|------------------|-----------------------|
|------------------|-----------------------|

3. Si no desea guardar el archivo "Cancela" la operación.

Prototipo de Interfaz de Usuario:

| Datos Generales | | | |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------|
| Pozo: Boca Ciega 002 | | | |
| <i>Sigla:</i> | BC 002 | <i>Encamisado:</i> | Sí |
| <i>Yacimiento:</i> | Santa María | <i>Profundidad final:</i> | 2304.00 m |
| <i>Bloque:</i> | Habana-Matanzas | <i>Altura:</i> | 2304.00 m |
| <i>Inventario:</i> | 1420 | <i>Perforación:</i> | 082 * 09 * 41* |
| <i>Inicio de perforación:</i> | 08/01/1969 | <i>Profundidad:</i> | 320 * 00* |
| <i>Terminación:</i> | 27/05/1969 | <i>Perforación:</i> | 004 * 15* |
| <i>Categoría:</i> | Búsqueda | <i>Terminación:</i> | tierra. |
| <i>Provincia actual :</i> | Ciudad Habana | <i>Cono de proyección:</i> | Cuba Norte |
| <i>Municipio:</i> | La Habana del Este | <i>Costo de Perforación:</i> | \$ 162 875, 00 |
| <i>Cía Operadora :</i> | Inst. Cubano de Recurs. | | |

Exportar a PDF

Poscondiciones: Se obtiene un archivo .pdf con el reporte realizado.

Tabla 3.9 Descripción del CU "Exportar a PDF".

3.5 Conclusiones

Para llevar a cabo con eficiencia cualquier proyecto informático es de vital importancia conocer y entender, antes que todo, lo relacionado con el negocio. Es por ello que en este capítulo se hace un esfuerzo por determinar correctamente los casos de uso que guiarán en lo adelante el desarrollo de la aplicación que de solución a la situación problemática planteada. Además con el estudio realizado se han determinado los actores que inicializan estos casos de uso y los trabajadores del negocio, lo que junto a lo anteriormente planteado ha servido de base para determinar los requisitos y funcionalidades con que debe contar la aplicación final, y así lograr un modelado del sistema en el que se represente la solución dada desde el punto de vista informático que cumpla con las expectativas del cliente.

CAPÍTULO 4: Construcción de la Solución

Propuesta

4.1 Introducción

En la actualidad antes de disponerse a construir algo primeramente es necesario confeccionar una especie de plano, el cual será útil desde múltiples puntos de vista. Primeramente brindará una idea bastante real de la complejidad del proyecto y ayudará a analizar mejor las diferentes vías de solución frente a determinados problemas, permitiendo escoger las que se consideren más eficaces, de tal forma se iría trazando una guía a seguir para la confección del producto, la cual luego de terminado el mismo ayudaría a entender todo el mecanismo sin necesidad de explorar el producto en si. De ahí la vital importancia concedida a este capítulo. Por lo tanto luego de escogidas mediante un estudio comparativo las herramientas para desarrollar la aplicación y determinados los requerimientos y funcionalidades con los que debe contar a través de la comprensión del negocio, debe modelarse la solución que de respuesta a las carencias antes planteadas.

4.2 Modelo de Análisis

El modelo de análisis se describe a través de un lenguaje desarrollador, proporciona la vista interna del sistema. Este modelo está estructurado por clases y paquetes estereotipados. Ayuda fundamentalmente a los desarrolladores para comprender como ser diseñado e implementado el sistema. Además define realizaciones de casos de uso, y cada una de ellas representa el análisis de un caso de uso del modelo de casos de uso. Se utiliza como entrada en las actividades de diseño e implementación. Este modelo puede considerarse una primera aproximación al modelo de diseño, aunque es un modelo por si mismo. **(33)**

4.2.1 Diagrama de clases del análisis

Un diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas.

Una clase del análisis representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistema del diseño del sistema. UML proporciona tres estereotipos de clases estándar que podemos utilizar en el análisis: clase interfaz, clase control y clase entidad. **(33)**

A continuación se muestran los diagramas de clases del análisis perteneciente a cada caso de uso modelado en el sistema.

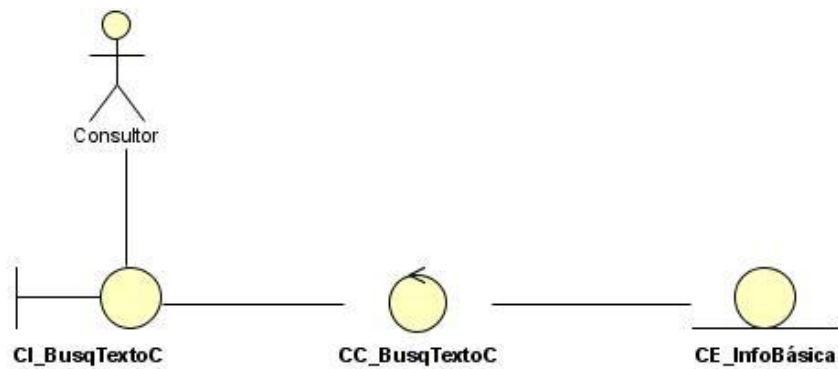


Figura 4.6 Diagrama de clases del análisis del CU "Realizar Búsqueda de Texto Completo".

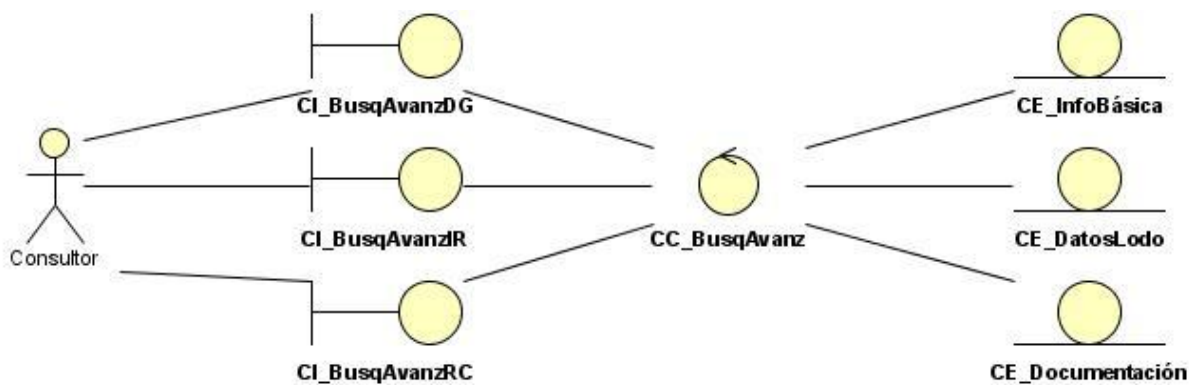


Figura 4.7 Diagrama de clases del análisis del CU "Realizar Búsqueda Avanzada".

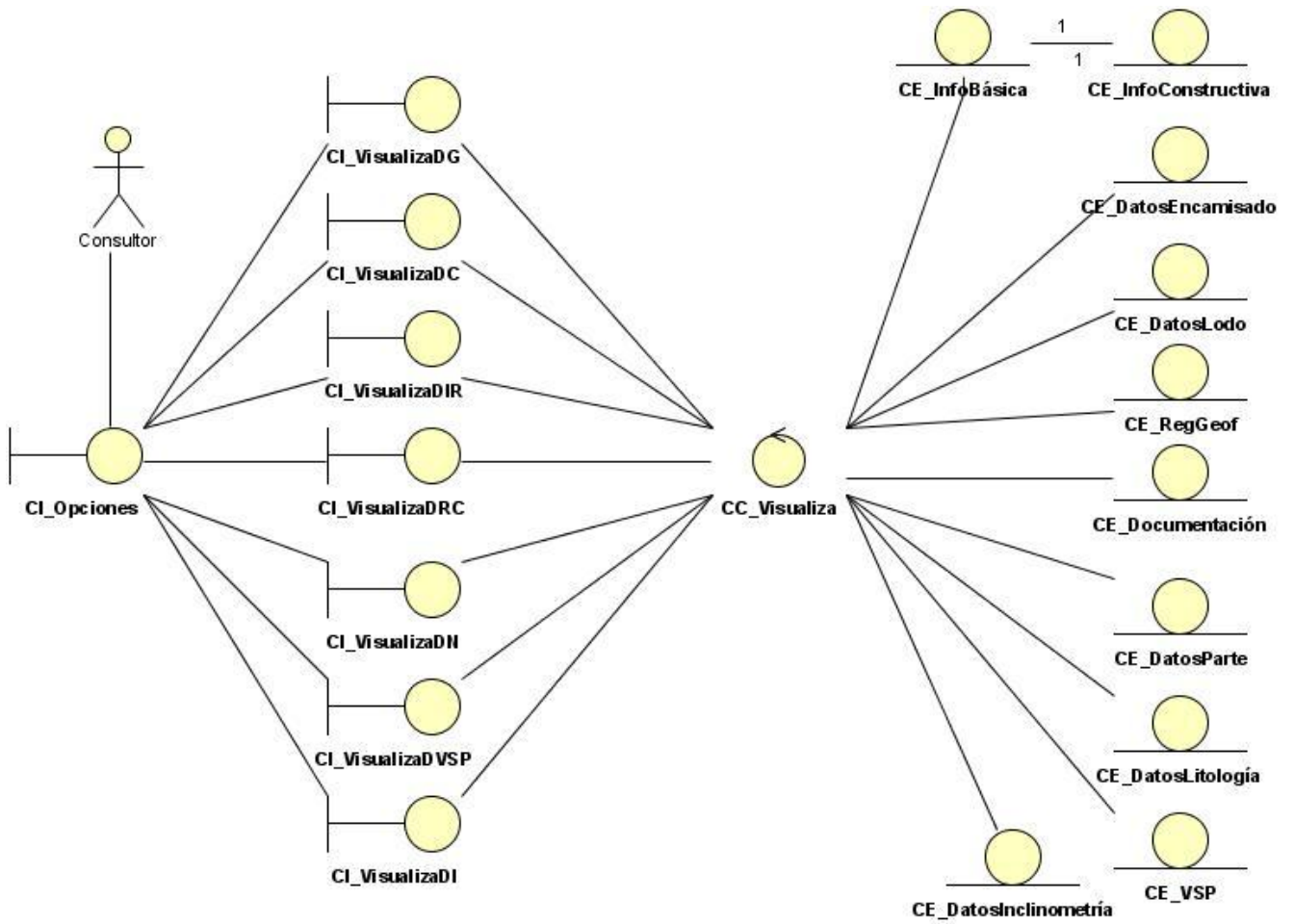


Figura 4.8 Diagrama de clases del análisis del CU "Visualizar Información".

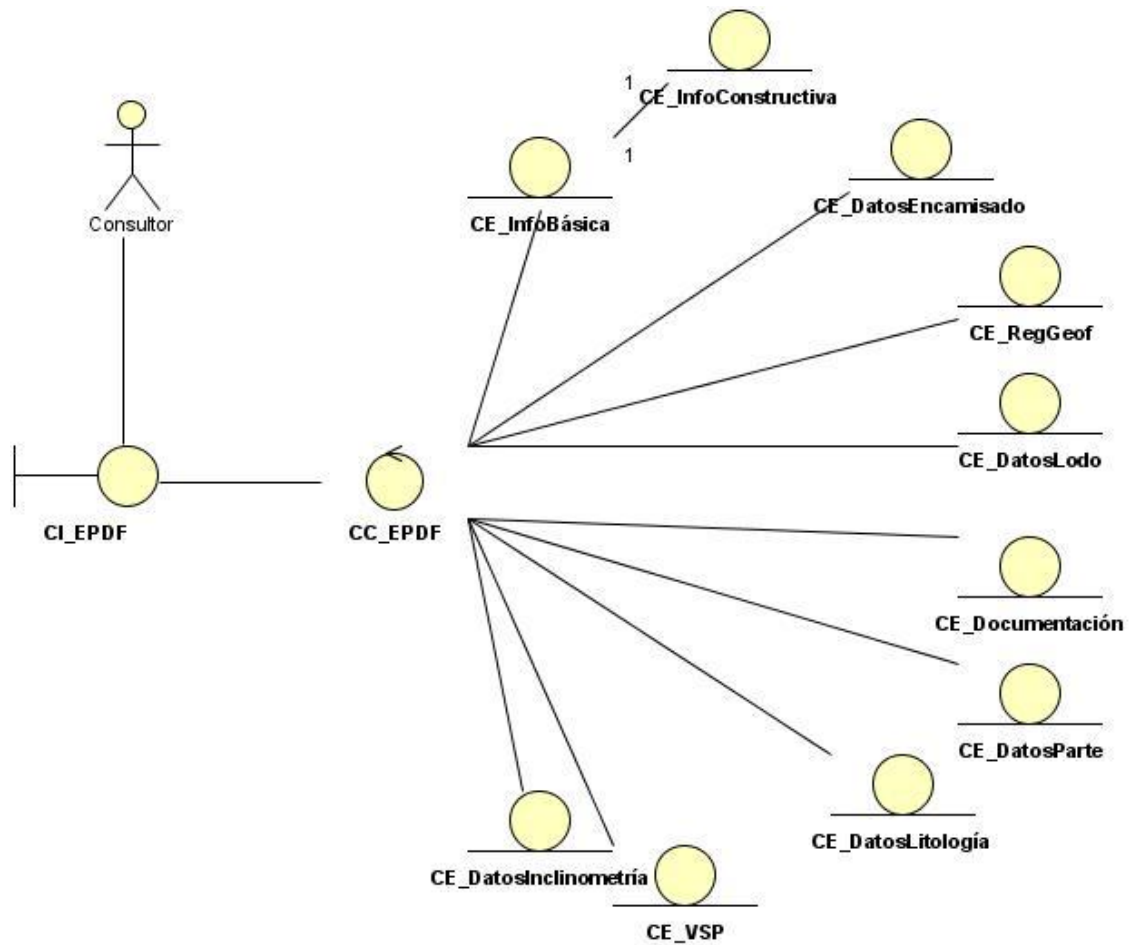


Figura 4.9 Diagrama de clases del análisis del CU "Guardar Reporte".

4.2.2 Diagrama de Colaboración

Un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Muestra un conjunto de objetos, enlaces entre estos objetos y mensajes enviados y recibidos por estos objetos. Los objetos normalmente son instancias con nombre o anónimas de clases, pero también pueden representar instancias de otros elementos, como colaboraciones, componentes y nodos. (Ver Anexo C)

4.3 Modelo de Diseño

El modelo del diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación. En el modelo de diseño, los casos de uso son realizados por las clases de diseño y sus objetos. **(33)**

4.3.1 Diagrama de clases del diseño

En el diagrama de clases del diseño se muestran las clases participantes y sus realizaciones, así como los atributos y operaciones de cada objeto.

Las clases del diseño son una abstracción sin costuras de una clase o construcción similar en la implementación del sistema. El lenguaje utilizado para especificar una clase del diseño es lo mismo que el lenguaje de programación. Por otra parte en este modelo se hace uso de los subsistemas de diseño, que no son más que una forma de organizar los artefactos del modelo de diseño en piezas más manejables. **(33)** Para modelar las clases del diseño se utilizaron los estereotipos creados por Conallen.

De manera general los diagramas de clases del diseño representados funcionan de la siguiente forma: las páginas clientes interactúan con el controlador frontal transmitiéndole alguna petición del usuario, este selecciona la acción correspondiente a la petición la cual se encarga de acceder a los datos necesarios para ejecutar la acción a través del modelo donde se encuentran las clases de acceso a datos. Luego la capa de acceso a datos devuelve los resultados de la petición a la acción que se encarga de seleccionar la plantilla correspondiente, la cual al fusionarse con la *Layout* mediante la lógica de la vista queda conformada la página cliente con la respuesta a la petición del usuario.

Modelo

Para crear el modelo de objetos de datos que utiliza Symfony, se debe traducir el modelo relacional de la base de datos a un modelo de objetos de datos. Por cada tabla se generan cuatro nuevos archivos que se encargan de la abstracción de la base de datos y del acceso a los datos. Se crean dos clases con nombre base que son las que se generan directamente a partir del esquema de la base de datos.

Nunca se deberían modificar esas clases, porque cada vez que se genera el modelo, se borran estas clases. Las otras dos clases generadas son las clases objetos, estas heredan de las clases con nombre base y a diferencia de las primeras no se modifican cuando se genera el modelo, por lo que son las clases en las que se añaden los métodos propios. Las clases objeto generadas representan un registro de la base de datos. Permiten acceder a las columnas de un registro y a los registros relacionados. Las clases de tipo “peer” tienen métodos estáticos para trabajar con las tablas de la base de datos. Proporcionan los medios necesarios para obtener los registros de las tablas. Sus métodos devuelven normalmente un objeto o una colección de objetos de la clase objeto relacionada. La combinación de las clases objeto y las clases “peer” y las versiones básicas y personalizadas de cada una hace que se generen 4 clases por cada tabla del esquema. Ver Anexo D.

Propel

Para acceder a la base de datos como si fuera orientada a objetos, es necesaria una interfaz que traduzca la lógica de los objetos a la lógica relacional. Esta interfaz se denomina “mapeo de objetos a bases de datos” (ORM, de sus siglas en inglés “*object-relational mapping*”). Un ORM consiste en una serie de objetos que permiten acceder a los datos y que contienen en su interior cierta lógica de negocio. El componente que se encarga por defecto de gestionar el modelo en Symfony es una capa de tipo ORM (*object/ relational mapping*). La principal ventaja que aporta el ORM es la reutilización, permitiendo llamar a los métodos de un objeto de datos desde varias partes de la aplicación e incluso desde diferentes aplicaciones. La capa ORM también encapsula la lógica de los datos. Propel, que también es un proyecto de software libre, es una de las mejores capas de abstracción de objetos/relacional disponibles en PHP 5. Symfony utiliza Propel como ORM y Propel utiliza Creole como capa de abstracción de bases de datos. Estos 2 componentes externos han sido desarrollados por el equipo de Propel, y están completamente integrados en Symfony, por lo que se pueden considerar una parte más del framework.

A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño para cada caso de uso del sistema a construir.

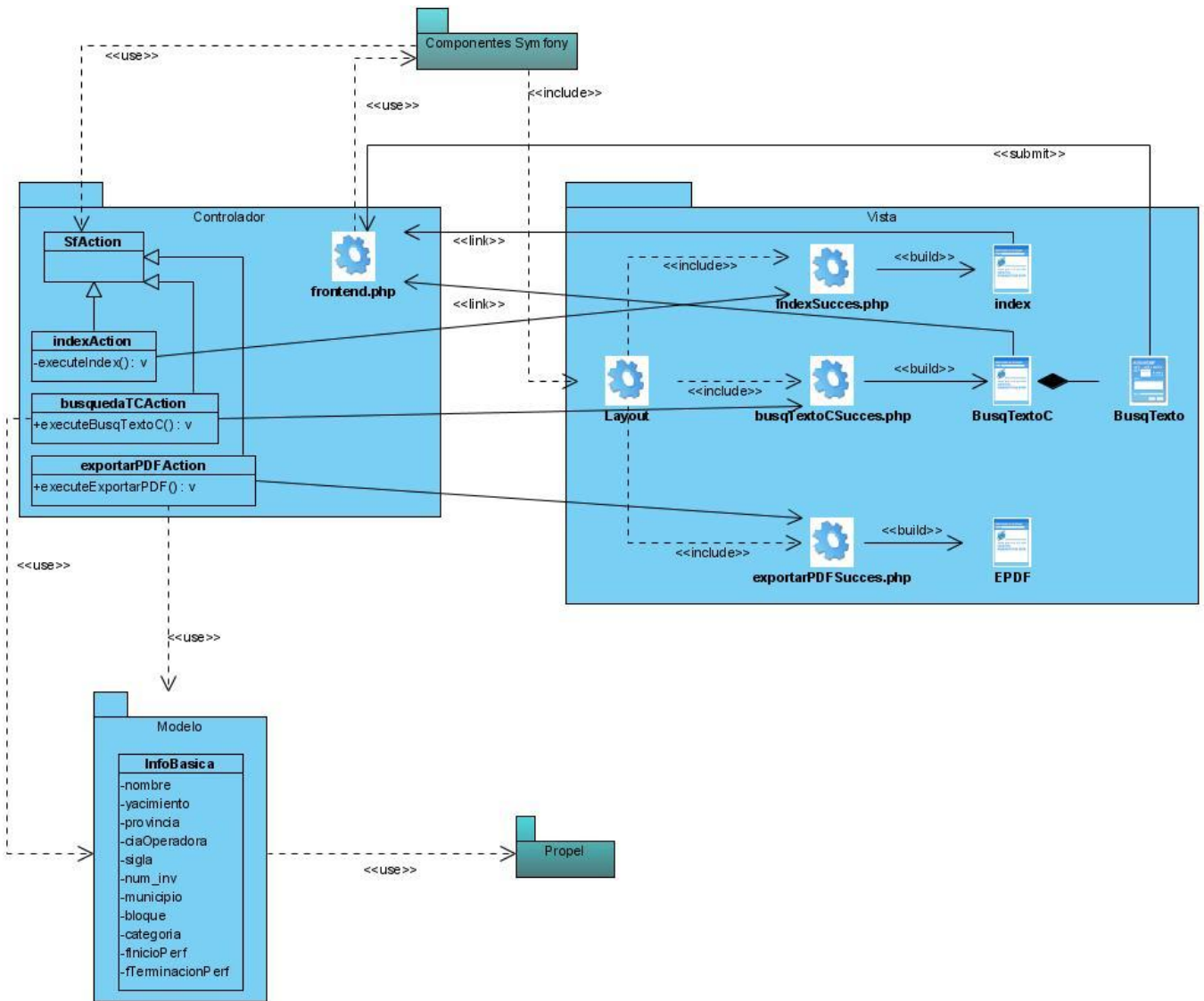


Figura 4.10 Diagrama de clases del diseño del CU "Realizar Búsqueda de Texto Completo".

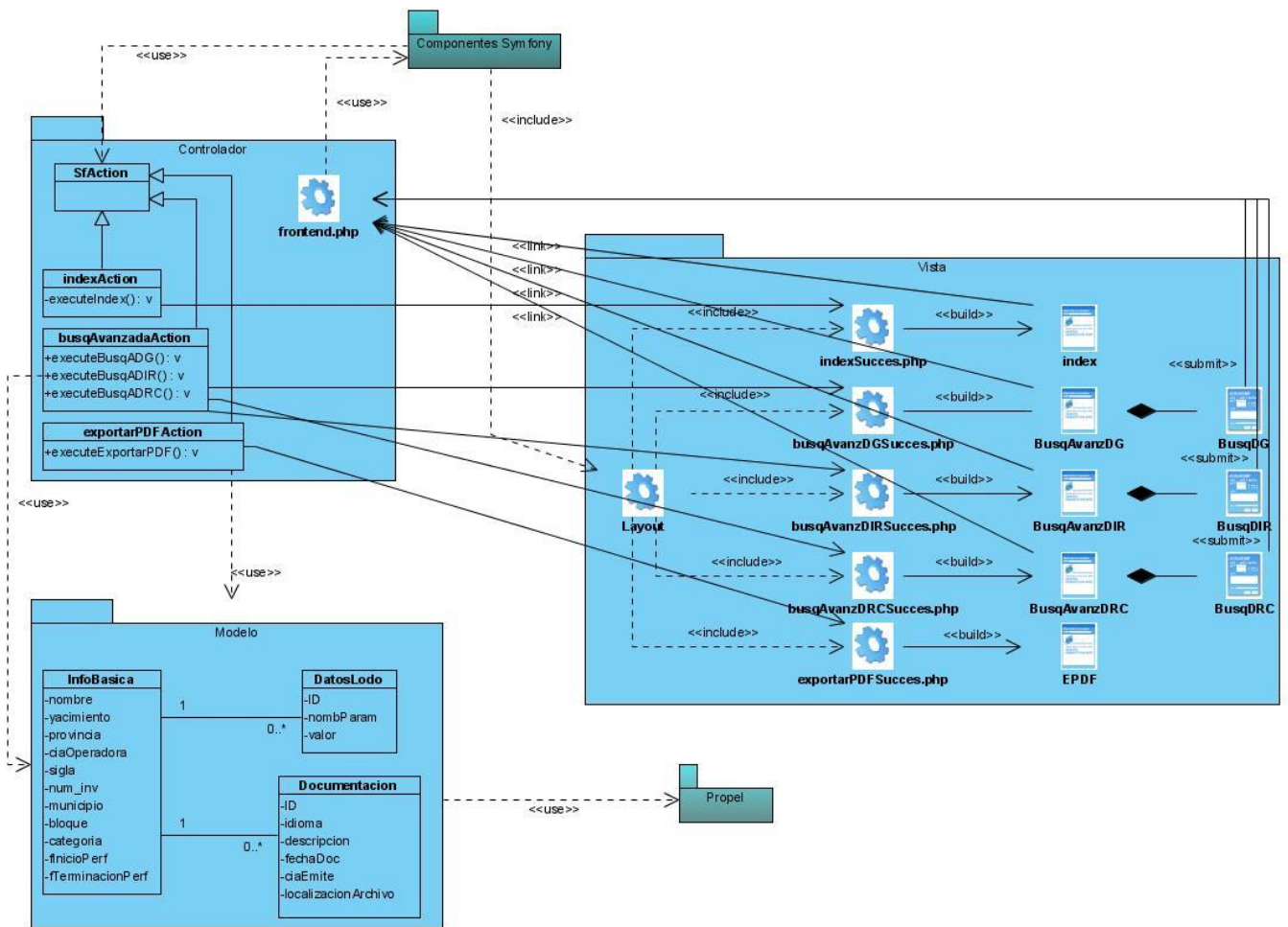


Figura 4.11 Diagrama de clases del diseño del CU "Realizar Búsqueda Avanzada".

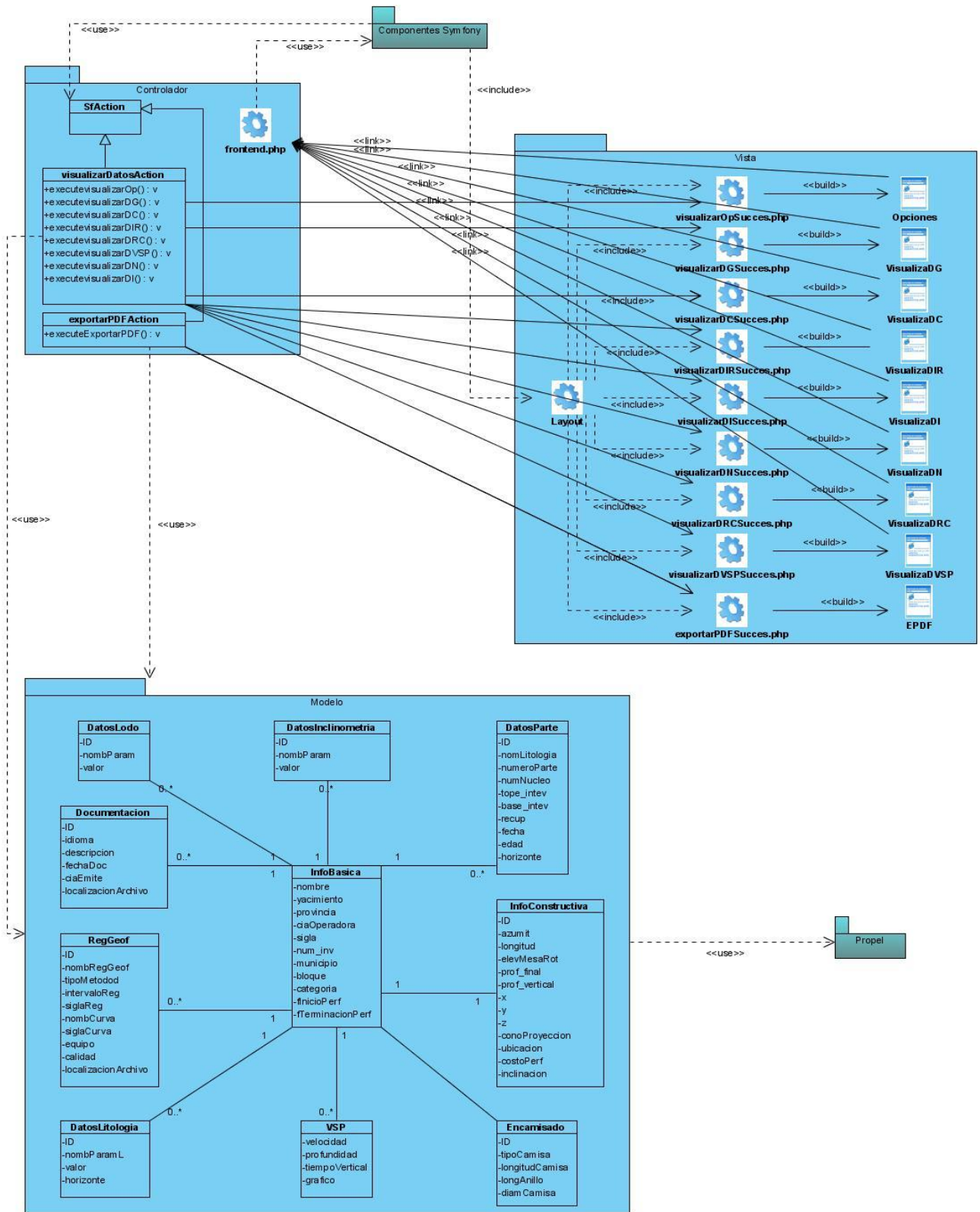


Figura 4.12 Diagrama de clases del diseño del CU "Visualizar Información".

4.4 Principios de diseño

Una interfaz complicada con sobrecarga de información e imágenes y una navegación engorrosa, provoca que la experiencia del usuario al visitar nuestro sitio sea poco agradable y productiva, ocasionando que pierda interés en el producto. Esto es debido a que la usabilidad y la utilidad, y no el diseño visual, son los que determinan el éxito o el fracaso de un sitio Web.

Para la confección de la interfaz visual de la aplicación se tuvo en cuenta que la misma fuera sencilla y refrescante, que la información dispuesta fuera lo más útil y concisa posible, considerando también de suma importancia que se brindara una navegación fácil guiando al usuario mediante vínculos con textos que señalen claramente la acción a realizar, para ello la primera palabra de estos indican la acción, por ejemplo todos los vínculos relacionados con páginas de búsquedas empiezan con la palabra “Búsqueda” así como los relacionados con la visualización de los datos con la palabra “Visualizar”. Se brinda la posibilidad de escoger la acción a realizar en cada momento ofreciendo el control al usuario aunque tratando de anticipar sus necesidades, para ello se brinda toda la información y herramientas necesarias para cada etapa en su trabajo.

A continuación enumeramos los principios básicos tenidos en cuenta a la hora del diseño visual de la aplicación:

- Uso equiparable: Que el diseño sea atractivo para todos los usuarios proporcionando las mismas maneras de uso. Además las características de privacidad, garantía y seguridad deben estar igualmente disponibles para todos.
- Uso flexible: Ofrecer posibilidades de elección en los métodos de uso, facilitando al usuario la exactitud y precisión. Que se adapte al paso o ritmo del usuario.
- Simple e intuitivo: Que elimine la complejidad innecesaria siendo consistente con las expectativas e intuición del usuario. Fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.
- Con tolerancia al error: Minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- Que exija poco esfuerzo físico: El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga minimizando las acciones repetitivas.

4.4.1 Estándares de la interfaz de la aplicación

Desde el punto de ingeniería de software, la interfaz de usuario juega un papel preponderante en el desarrollo y puesta en marcha de todo sistema. Es la carta de presentación del mismo y en ocasiones resulta determinante para la aceptación o rechazo de todo un proyecto. Por ello se considera muy importante tener en cuenta algunos de los principios básicos en el diseño de interfaces los cuales son:

- Búsqueda estable.
- Ofrecer información de retroalimentación.
- Diseñar diálogos que conduzcan a una conclusión.
- Prever errores y manejar errores simples.
- Permitir deshacer acciones fácilmente.
- Favorecer la sensación de control.

Un sitio basado en estándares Web mostrará una mayor consistencia visual. Se hace uso de CSS para la apariencia del diseño visual de la aplicación, lo que permite transformar rápidamente un sitio sin importar que se trate de una página Web o miles, realizando cambios en un solo lugar. Para la confección de las páginas del sitio se creó una plantilla fundamental que cuenta con dos regiones editables, una para ubicar los distintos formularios y páginas clientes y otra para el menú de navegación.

Los principales colores utilizados son el Amarillo, gris, negro y blanco tratando de lograr combinaciones agradables a la vista del usuario, además respetar y tener en cuenta los colores representativos de la organización en cuestión. Todos los esfuerzos realizados en esta importante parte del desarrollo de la aplicación están enfocados en proporcionar al usuario una interfaz sencilla y agradable, en donde pueda navegar intuitivamente encontrando la información deseada, buscando optimizar y facilitar su uso por encima de adornos u ornamentos inútiles.

4.4.2 Tratamiento de errores

Los formularios de la aplicación brindan la posibilidad al usuario de llenar aquellos campos que le sean de interés a la hora de realizar una búsqueda, por lo cual no representa ningún problema dejar algunos en blanco. En el caso de que no llene ninguno de los campos la aplicación le indicará que debe indicar algún parámetro para la búsqueda. Los parámetros de entrada para las búsquedas son validados para

mejorar el tiempo de respuesta, evitando el tráfico innecesario de datos erróneos entre el cliente y el servidor.

4.5 Diseño de la Base de Datos (BD)

En esta actividad se identifican las clases de diseño que formarán parte de la base de datos del sistema y se especifica las estructuras de la base de datos. El diseño de la base de datos tiene como propósito asegurarse de que los datos persistentes son almacenados consistente y eficientemente, así como definir el comportamiento que debe ser implementado en la base de datos.

Las bases de datos necesitan de una definición de su estructura que le permitan almacenar datos, reconocer el contenido, y recuperar la información. La estructura tiene que ser desarrollada para la necesidad de las aplicaciones que la usarán, esto nos puede ayudar a realizar un proceso del negocio para alcanzar un valor agregado para el cliente. La puesta en práctica de la base de datos es el paso final en el desarrollo de aplicaciones de soporte del negocio. Tiene que conformarse con los requisitos del proceso del negocio, que es la primera abstracción de la vista de la base de datos.

El primer paso en el diseño de la BD es definir las clases persistentes. La persistencia es la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Lo contrario son las clases temporales que son manejadas y almacenadas por el sistema en tiempo de ejecución por lo que dejan de existir cuando termina el programa.

El diagrama de clases persistentes que responde a las necesidades planteadas en el negocio es el que se muestra a continuación:

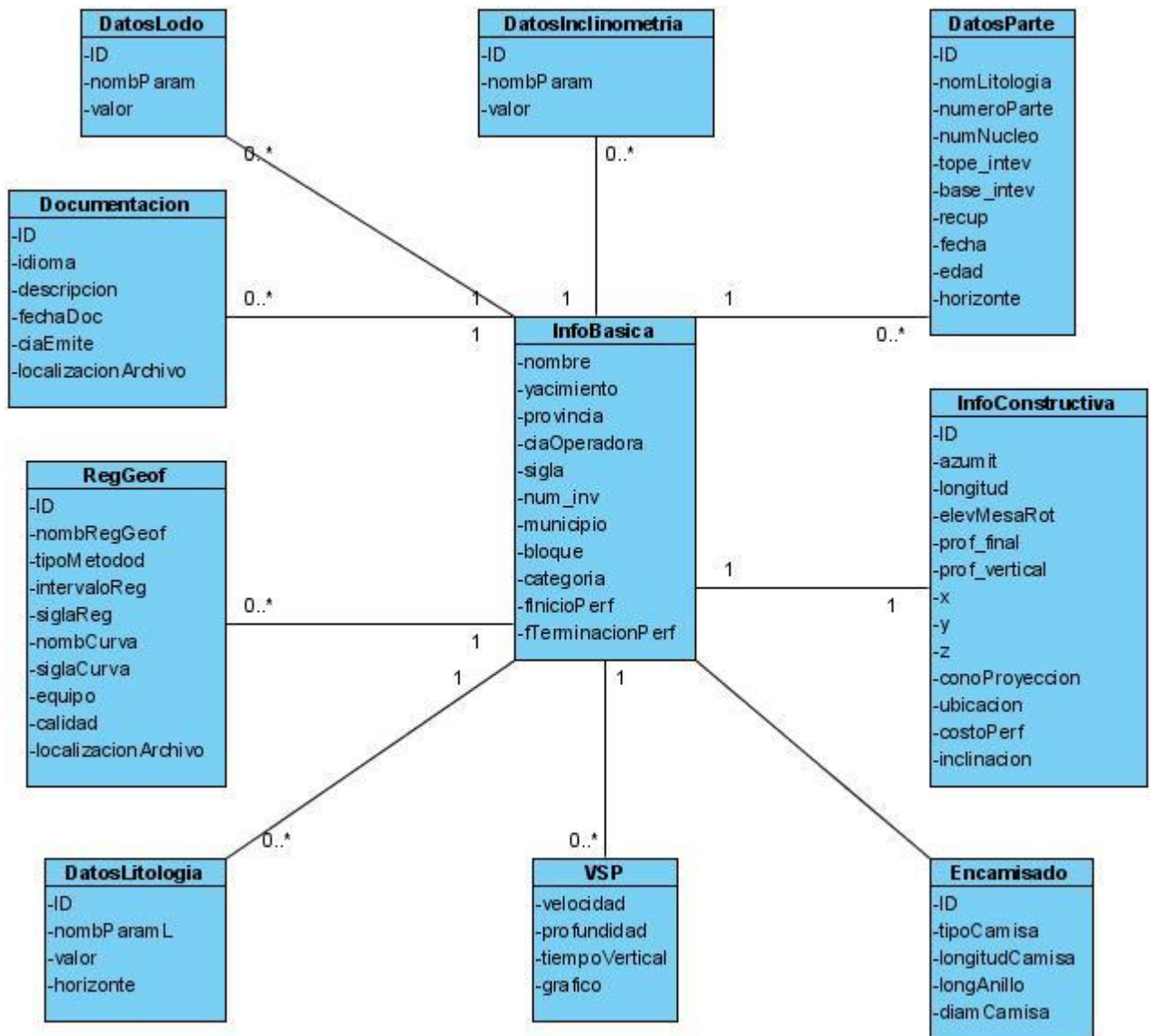


Figura 4.13 Diagrama de clases persistentes.

Una vez identificadas las clases persistentes es posible generar el modelo de datos a partir del modelo de objetos, mediante el mapeo. Después de realizar el mapeo se obtuvo el modelo de datos siguiente:

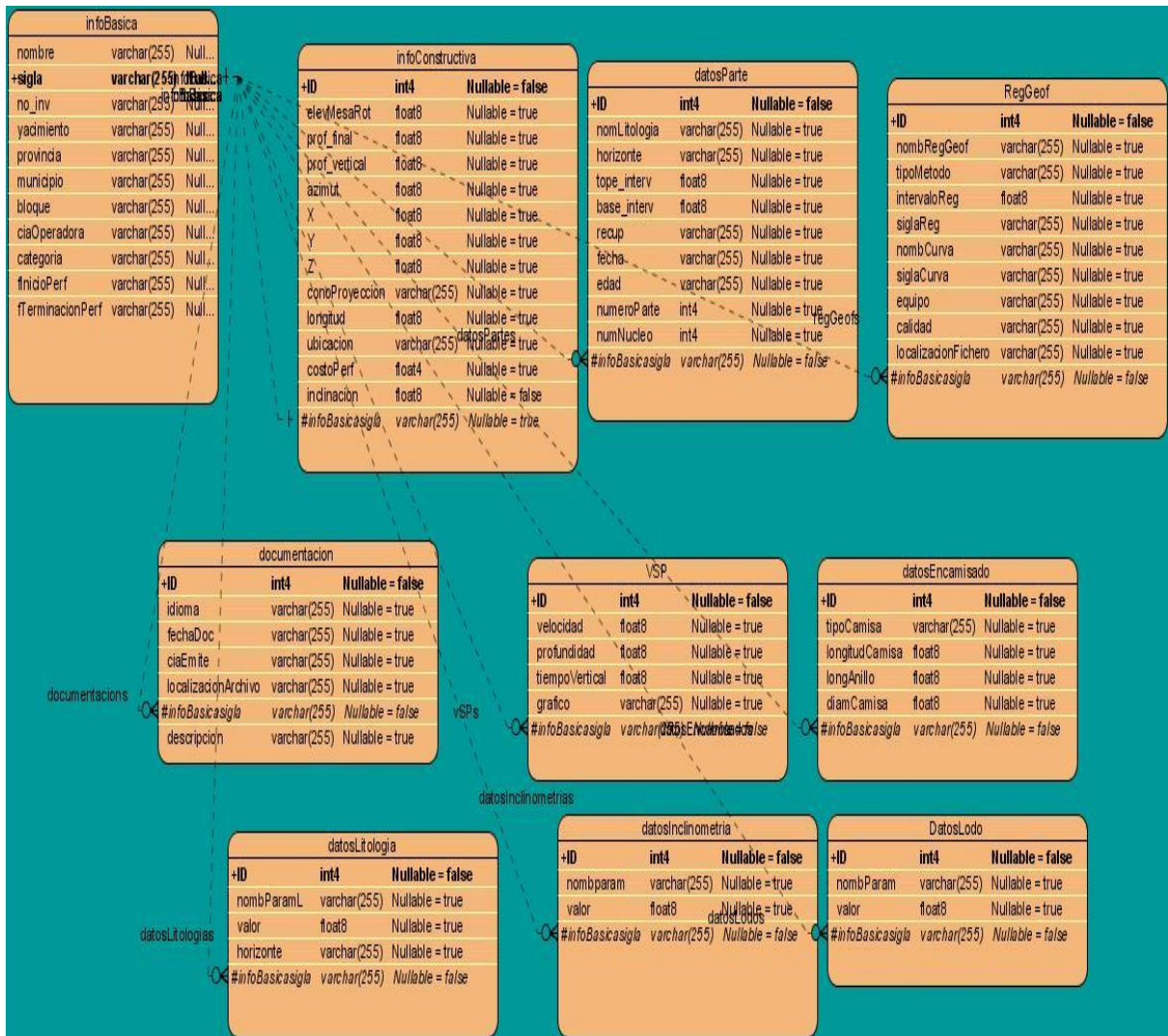


Figura 4.14 Modelo de Datos.

4.6 Modelo de Despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre nodos de cómputo. Se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño. El modelo de despliegue puede describir diferentes configuraciones de red, incluidas las configuraciones para pruebas y para simulación. **(33)**

Por ello es necesario prestar atención especial al hardware donde se desplegará el sistema, identificando Nodos Procesadores (Computadoras), Dispositivos, y Protocolos.

Ejemplos de estos elementos:

- Procesadores: Nodos que tienen capacidad de procesamiento, computadoras por lo general.
Ej. Máquina Cliente, Servidor de Datos, Servidor Web, Servidor de Aplicaciones, Servidor de Correo.
- Dispositivos: Nodos que no tienen capacidad de procesamiento.
Ej. Impresora, Scanner, WebCam, Lector de Tarjeta.
- Protocolos: Estándares que deben existir implementados en la red entre máquinas, para efectuar cierta comunicación.
Ej. SMTP, POP3 para correo, RMI para componentes distribuidos sobre Java, DCOM para componentes distribuidos de Microsoft, ADO, JDBC, OLE-DB para encuestar bases de datos.

Para el funcionamiento del sistema son necesarios tres procesadores:

- Servidor de Base Datos: En este servidor es donde se encontrará disponible toda la información que el usuario desee manipular a través de la aplicación.
- Servidor Web: En el servidor Web es donde estará instalada la aplicación a la cual accede el usuario, este servidor deberá estar conectado al servidor de Base Datos para poder acceder a la información existente.
- PC Cliente: La PC Cliente no va a ser más que la máquina donde el usuario realizará las operaciones, esta estará conectada al servidor de aplicación mediante el protocolo HTTP.

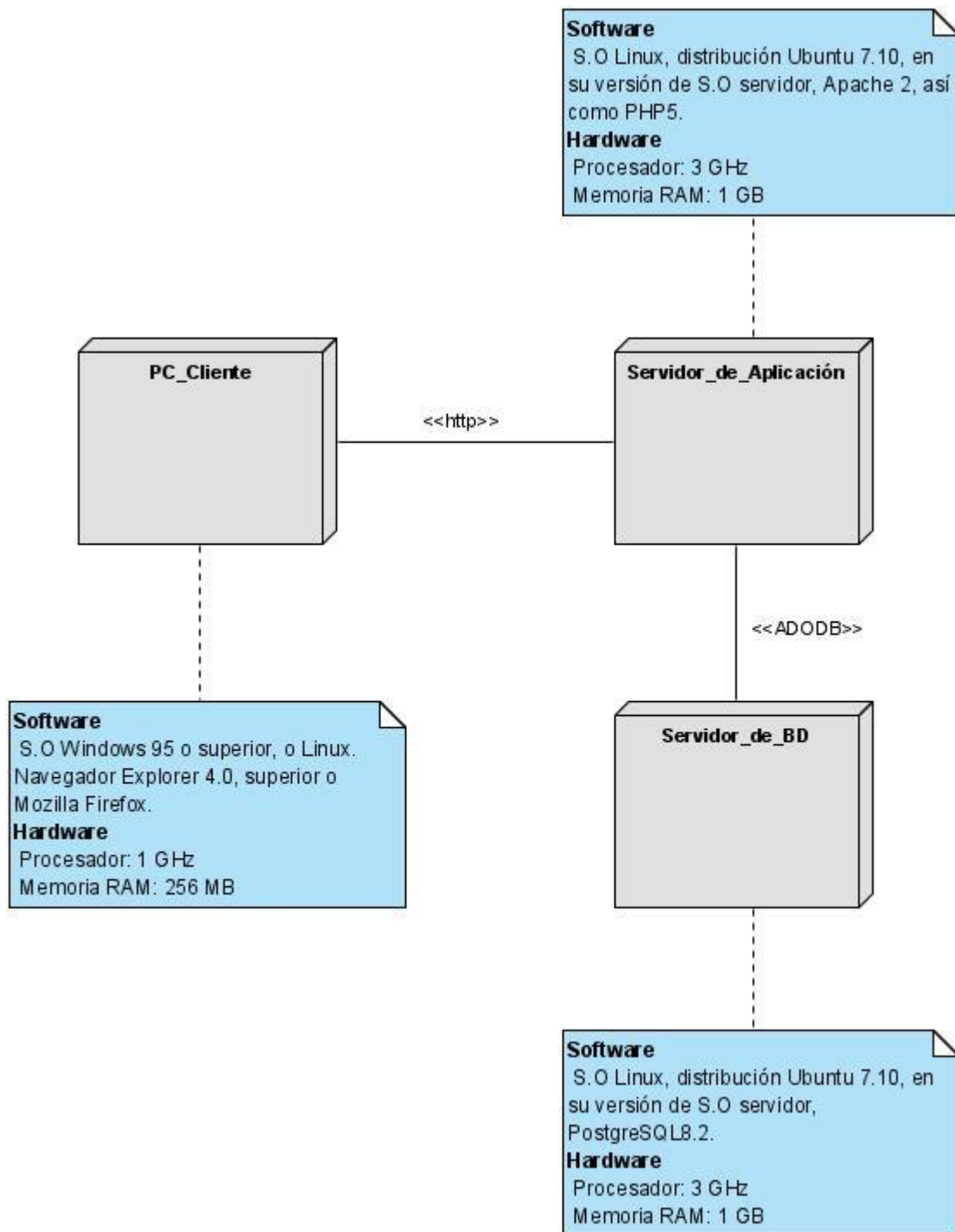


Figura 4.15 Diagrama de despliegue.

4.7 Conclusiones

Con la confección de este capítulo se ha modelado la solución del sistema que servirá de guía en lo adelante para la implementación del mismo. Basados en el patrón MVC se desarrollaron los modelos de clases del análisis y posteriormente del diseño, aprovechando así las muchas ventajas que brinda este importante patrón arquitectónico. Además se determinaron las clases persistentes a través de las cuales se genera el modelo de datos para confeccionar la base de datos que permita almacenar la información. Ya se cuenta con una base sólida en la cual es posible apoyarse para comenzar la implementación de la aplicación informática en cuestión.

CONCLUSIONES

El presente trabajo concluye con una propuesta de solución factible a los problemas que presenta la Oficina Nacional de Recursos Minerales en cuanto a la consulta de la información almacenada en su archivo técnico referente a los pozos de petróleo. La misma propone la implementación de una aplicación Web que permita realizar consultas a la información almacenada de forma consistente en una base de datos, lográndose el acceso a esta desde las diferentes zonas del país y en cualquier instante de tiempo.

Para elaborar y argumentar la propuesta primeramente se realiza un estudio de los procesos de negocio que tienen lugar en la entidad referente a la actividad petrolera; así se pudo determinar con acierto las funcionalidades con que debía contar la aplicación que diera solución a los problemas existentes. También se determinaron los procesos a automatizar en los que se recogían las funcionalidades antes mencionadas.

Una tarea importante fue determinar las herramientas a utilizar para desarrollar la solución propuesta. Para ello se hizo un análisis de aquellas seleccionadas basado en informaciones provenientes de fuentes serias en cuanto a sus características, ventajas y desventajas para garantizar que estas fueran las adecuadas. Hecho todo lo anterior se modela la solución propuesta. Para ello se llevó a cabo el análisis y diseño de los procesos a automatizar, se determinaron las clases y elementos necesarios para la implementación del mismo, determinando aquellas clases persistentes que fueron la base para la elaboración del modelo de datos. Para realizar todo lo anterior se tuvieron en cuenta patrones y estándares que guían la arquitectura y el diseño de sistemas informáticos de este tipo.

Con el trabajo realizado hasta el momento se ha desarrollado la propuesta de solución que servirá de guía a la hora de implementar el sistema. En los artefactos generados se explica claramente la arquitectura y patrones a seguir, así como las clases, relaciones entre estas, y funcionalidades a implementar por los desarrolladores para concluir con éxito el trabajo realizado hasta el momento. Se ha puesto todo el esfuerzo para que lo realizado tenga respaldo desde el punto de vista informático y así lograr que el producto final sea realmente útil a la Oficina Nacional de Recursos Minerales.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado hasta el momento y a la importancia conferida al desarrollo de la aplicación se realizan las siguientes recomendaciones:

- Continuar el trabajo realizado hasta el momento con la implementación del sistema para desarrollar lo antes posible con calidad la aplicación informática, para que pueda brindar sus beneficios a la ONRM.
- Estudiar la posibilidad de incluir nuevas funcionalidades que por falta de tiempo no fue posible tener en cuenta, como por ejemplo brindar la posibilidad de visualizar gráficamente la ubicación geográfica de un pozo determinado.
- Implementar de forma clara y sencilla siguiendo algunos estilos, como por ejemplo el camelCase, para lograr una fácil comprensión del código.
- Realizar pruebas de unidades para probar cada uno de los módulos que conforman el programa, así como pruebas de caja blanca y caja negra para corregir errores y comprobar que el producto final cumpla con las exigencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Documento, registro y archivo: concepto y descripción. *El Rincón del Vago*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] http://html.rincondelvago.com/documento-registro-y-archivo_concepto-y-descripcion.html.
2. García, Mariana. Servicios y recursos de Internet. *monografías.com*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos14/servic-internet/servic-internet.shtml>.
3. Tramullas y Kronos, Jesús. La recuperación de información. *TRAMULLAS.COM*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://tramullas.com/documatica/3-1.html>.
4. RAE. DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición. *Real Academia Española*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=recuperacion.
5. ALEGSA. Definición de Sistema. *ALEGSA*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>.
6. INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO. Glosario. *INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.imp.mx/petroleo/glosario/y.htm>.
7. ONRM. Antecedentes. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/21>.
8. —. Creación de la ONRM. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/23>.
9. —. Servicios del Archivo Técnico. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/44>.
10. *Diseño y desarrollo de aplicaciones web multidispositivo*. Colado Rodríguez, César. s.l. : Germinus XXI, 2003.
11. MASTER NEW MEDIA. Beneficios De Las Aplicaciones Basadas En Web Y El Anuncio De Microsoft De La Era “En Vivo”. *master new media*. [En línea] [Citado el: 17 de Enero de 2008.] http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
12. GXTECHNICAL. COMPARACIÓN GUI – WEB. *gxtechnical*. [En línea] [Citado el: 17 de Enero de 2008.] http://www.gxtechnical.com/gxdlsp/pub/genexus/internet/technicalpapers/comparacion_gui_web.htm.

13. VALLE, JOSE GUILLERMO y GILDARDO GUTIERREZ, JAMES. Definición arquitectura cliente servidor. *monografias.com*. [En línea] [Citado el: <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml> 19 de Enero de 2008.]
14. CASE. Ventajas e inconvenientes. *Consejo Superior de Administración Electrónica*. [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2008.] <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global75.html>.
15. *Introducción a la Arquitectura de Software*. Billy Reynoso, Carlos. Buenos Aires : s.n., 2004.
16. PROGRAMACIONWEB. MVC - Modelo Vista Controlador. *ProgramaciónWeb.net*. [En línea] [Citado el: 3 de Febrero de 2008.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
17. PROACTIVA. Patrón "Modelo-Vista-Controlador". *Proactiva*. [En línea] [Citado el: 3 de Febrero de 2008.]
18. UNADCODIGO. El paradigma Modelo Vista Controlador(Tutorial ROR II). *UNADCODIGO*. [En línea] [Citado el: 4 de Febrero de 2008.] <http://www.unadecodigo.com/2007/05/30/el-paradigma-modelo-vistacontrolador-tutorial-ror-ii/>.
19. MASADELANTE.COM. ¿Qué es un Sistema Operativo? *masadelante.com*. [En línea] [Citado el: 21 de Febrero de 2008.] <http://www.masadelante.com/faq-sistema-operativo.htm>.
20. COSASLIBRES. Linux. *cosaslibres*. [En línea] [Citado el: 15 de Febrero de 2008.] <http://www.cosaslibres.com/plinux.html>.
21. ENTMEXICO. Windows ó Linux. *eNT México*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] <http://www.entmexico.com/hosting/windows-o-linux.html>.
22. WIKIPEDIA. Servidor Web. *Wikipedia La enciclopedia libre*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web.
23. CIBERAULA. Una Introducción a APACHE. *ciberaula*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
24. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Comparativa Servidores Web. *Ministerio de Educación y Ciencia*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=363>.
25. Pérez Valdés, Damián. Los diferentes lenguajes de programación para la web. *MaestrosdeWeb*. [En línea] [Citado el: 23 de Febrero de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes%20de-programacion-para-la-web/>.
26. DESARROLLOWEB. Introducción a PHP 5. *desarrolloweb.com*. [En línea] [Citado el: 23 de Febrero de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1696.php>.

27. UCM. Concepto y características de los SGBD. *Universidad Complutense de Madrid*. [En línea] [Citado el: 24 de Febrero de 2008.]
<http://www.eubd.ucm.es/html/personales/enred/mantonia/docauto/tema5/tema5.htm>.
28. ALEGSA. Definición de SGDB. *alegsa*. [En línea] [Citado el: 24 de Febrero de 2008.]
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sghd.php>.
29. Worsley, John y Drake, Joshua. *PostgreSQL Práctico*. 2001.
30. LIBROSWEB. Symfony en pocas palabras. *librosweb.es*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] http://www.librosweb.es/symfony/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
31. SENTIDO WEB. Comparativa entre Symfony y Zend. *sentidoweb*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://sentidoweb.com/2008/01/16/comparativa-entre-symfony-y-zend.php>.
32. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2008.]
http://static.scribd.com/docs/dsmodb48dz9x5.swf?INITIAL_VIEW=EW=width.
33. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela, 2004.
34. Mendoza Sánchez, María A. Metodologías de Desarrollo de Software. *Informatizate*. [En línea] [Citado el: 27 de Febrero de 2008.]
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
35. Molpeceres, Alberto. Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/Articulos/General/cualxpfdrup.PDF>.
36. Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencias*. 2000.
37. Valdés Altamiradno, Alfonso. Comparativo IDE's. *ubicuos*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.ubicuos.com/files/downloads/ComparativoIDES.pdf>.
38. DESARROLLOWEB.COM. Zend Studio. *DesarrolloWeb.com*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.
39. Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 2002.

BIBLIOGRAFÍA

1. Documento, registro y archivo: concepto y descripción. *El Rincón del Vago*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] http://html.rincondelvago.com/documento-registro-y-archivo_concepto-y-descripcion.html.
2. García, Mariana. Servicios y recursos de Internet. *monografías.com*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos14/servic-internet/servic-internet.shtml>.
3. Tramullas y Kronos, Jesús. La recuperación de información. *TRAMULLAS.COM*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://tramullas.com/documatica/3-1.html>.
4. RAE. DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición. *Real Academia Española*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=recuperacion.
5. ALEGSA. Definición de Sistema. *ALEGSA*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>.
6. INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO. Glosario. *INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2008.] <http://www.imp.mx/petroleo/glosario/y.htm>.
7. ONRM. Antecedentes. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/21>.
8. —. Creación de la ONRM. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/23>.
9. —. Servicios del Archivo Técnico. *Oficina Nacional de Recursos Minerales*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2008.] <http://www.onrm.minbas.cu/?q=node/44>.
10. *Diseño y desarrollo de aplicaciones web multidispositivo*. Colado Rodríguez, César. s.l. : Germinus XXI, 2003.
11. MASTER NEW MEDIA. Beneficios De Las Aplicaciones Basadas En Web Y El Anuncio De Microsoft De La Era “En Vivo”. *master new media*. [En línea] [Citado el: 17 de Enero de 2008.] http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
12. GXTECHNICAL. COMPARACIÓN GUI – WEB. *gxtechnical*. [En línea] [Citado el: 17 de Enero de 2008.] http://www.gxtechnical.com/gxdlsp/pub/genexus/internet/technicalpapers/comparacion_gui_web.htm.

13. VALLE, JOSE GUILLERMO y GILDARDO GUTIERREZ, JAMES. Definición arquitectura cliente servidor. *monografias.com*. [En línea] [Citado el: <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml> 19 de Enero de 2008.]
14. CASE. Ventajas e inconvenientes. *Consejo Superior de Administración Electrónica*. [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2008.] <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global75.html>.
15. *Introducción a la Arquitectura de Software*. Billy Reynoso, Carlos. Buenos Aires : s.n., 2004.
16. PROGRAMACIONWEB. MVC - Modelo Vista Controlador. *ProgramaciónWeb.net*. [En línea] [Citado el: 3 de Febrero de 2008.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
17. PROACTIVA. Patrón "Modelo-Vista-Controlador". *Proactiva*. [En línea] [Citado el: 3 de Febrero de 2008.]
18. UNADCODIGO. El paradigma Modelo Vista Controlador(Tutorial ROR II). *UNADCODIGO*. [En línea] [Citado el: 4 de Febrero de 2008.] <http://www.unadecodigo.com/2007/05/30/el-paradigma-modelo-vistacontrolador-tutorial-ror-ii/>.
19. MASADELANTE.COM. ¿Qué es un Sistema Operativo? *masadelante.com*. [En línea] [Citado el: 21 de Febrero de 2008.] <http://www.masadelante.com/faq-sistema-operativo.htm>.
20. COSASLIBRES. Linux. *cosaslibres*. [En línea] [Citado el: 15 de Febrero de 2008.] <http://www.cosaslibres.com/plinux.html>.
21. ENTMEXICO. Windows ó Linux. *eNT México*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] <http://www.entmexico.com/hosting/windows-o-linux.html>.
22. WIKIPEDIA. Servidor Web. *Wikipedia La enciclopedia libre*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web.
23. CIBERAULA. Una Introducción a APACHE. *ciberaula*. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2008.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
24. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Comparativa Servidores Web. *Ministerio de Educación y Ciencia*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=363>.
25. Pérez Valdés, Damián. Los diferentes lenguajes de programación para la web. *MaestrosdeWeb*. [En línea] [Citado el: 23 de Febrero de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes%20de-programacion-para-la-web/>.
26. DESARROLLOWEB. Introducción a PHP 5. *desarrolloweb.com*. [En línea] [Citado el: 23 de Febrero de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1696.php>.

27. UCM. Concepto y características de los SGBD. *Universidad Complutense de Madrid*. [En línea] [Citado el: 24 de Febrero de 2008.]
<http://www.eubd.ucm.es/html/personales/enred/mantonia/docauto/tema5/tema5.htm>.
28. ALEGSA. Definición de SGDB. *alegsa*. [En línea] [Citado el: 24 de Febrero de 2008.]
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sghd.php>.
29. Worsley, John y Drake, Joshua. *PostgreSQL Práctico*. 2001.
30. LIBROSWEB. Symfony en pocas palabras. *librosweb.es*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] http://www.librosweb.es/symfony/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
31. SENTIDO WEB. Comparativa entre Symfony y Zend. *sentidoweb*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://sentidoweb.com/2008/01/16/comparativa-entre-symfony-y-zend.php>.
32. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2008.]
http://static.scribd.com/docs/dsmodb48dz9x5.swf?INITIAL_VIEW=EW=width.
33. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela, 2004.
34. Mendoza Sánchez, María A. Metodologías de Desarrollo de Software. *Informatizate*. [En línea] [Citado el: 27 de Febrero de 2008.]
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
35. Molpeceres, Alberto. Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/Articulos/General/cualxpfdrrup.PDF>.
36. Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencias*. 2000.
37. Valdés Altamiradno, Alfonso. Comparativo IDE's. *ubicuos*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.ubicuos.com/files/downloads/ComparativoIDES.pdf>.
38. DESARROLLOWEB.COM. Zend Studio. *DesarrolloWeb.com*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.
39. Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 2002.
40. Taylor, Jennifer. Nuevas funciones y ventajas de Dreamweaver 8. *Adobe*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] http://www.adobe.com/es/devnet/dreamweaver/articles/dw8_newfeatures.html.
41. GUIA-UBUNTU. PgAdmin III. *guía-ubuntu*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.]
http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III.
42. Equipo de Desarrollo PostgreSQL. PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] [Citado el: 26 de Febrero de 2008.] <http://lucas.olea.org/Postgresql-es/web/navegable/todopostgresql/app-pgadmin.html>.

43. Cantu, Carlos H. Conoce Firebird en 2 minutos. *Firebird News*. [En línea] [Citado el: 21 de Febrero de 2008.] http://www.firebirdnews.org/docs/fb2min_es.html.
44. Accame, Jorge. *Cumbia*. Argentina : Editorial Sudamericana S.A.®, 2003. ISBN 950-07-2312-3.
45. Larman, Crai. *UML y Patrones*. La Habana : Félix Varela, 2004.
46. Conallen, Jim. *Building Web application with UML*. Madrid : Pearson Education, 2003.
47. Gallego Vázquez, José Antonio. *Desarrollo Web con PHP y MySQL. Guía Práctica*. s.l. : Anaya Multimedia, 2003.

ANEXOS

Anexo A. Diagrama de actividades

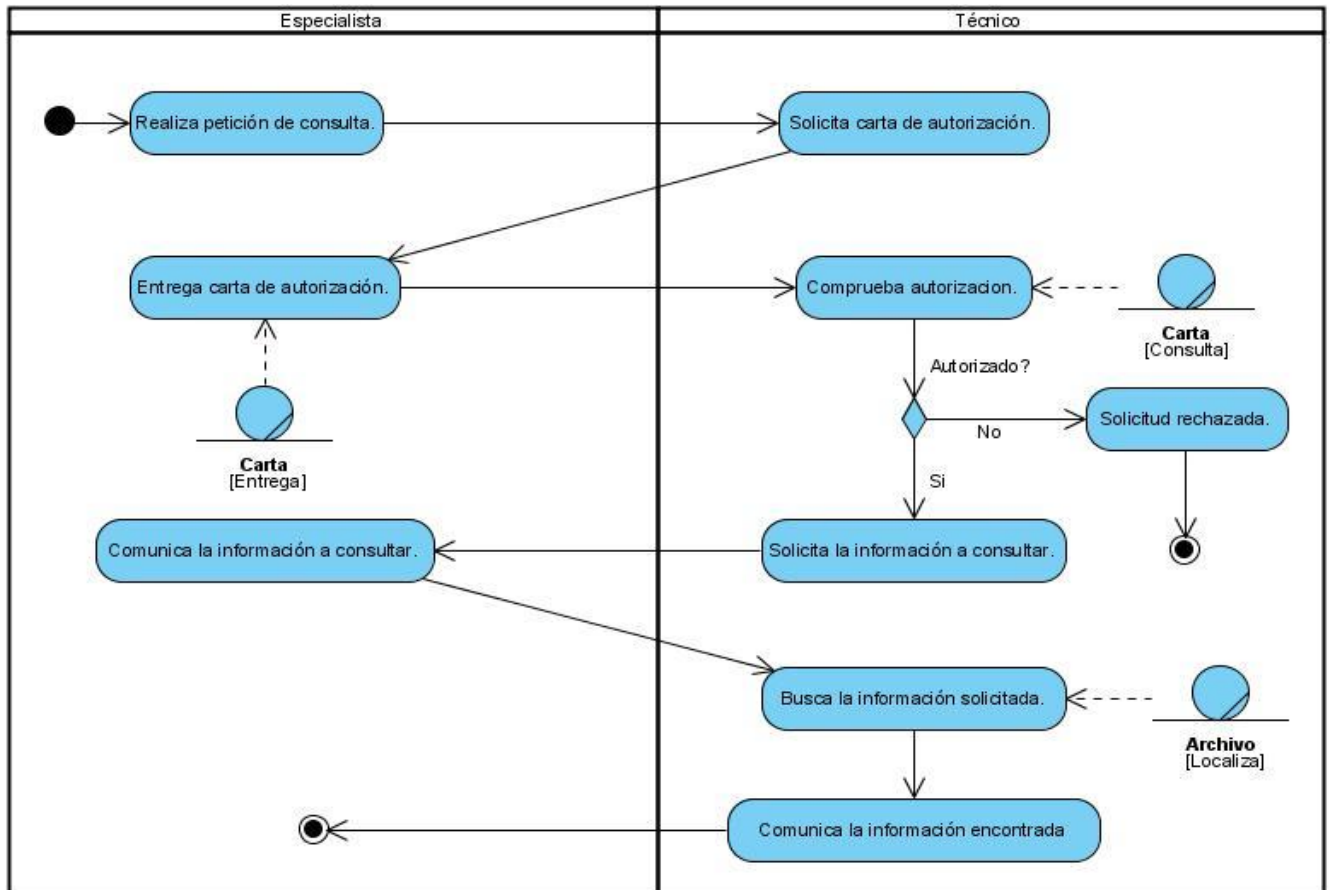


Figura A.1 Diagrama de actividades CUN “Consultar la Información Referente a los Pozos de Petróleo”.

Anexo B. Diagrama de clases de objetos

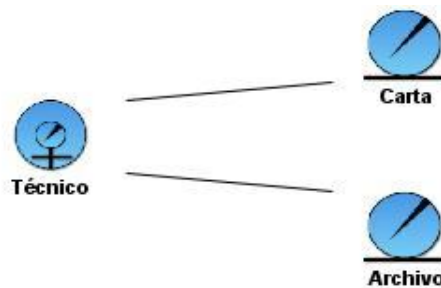


Figura B.1 Diagrama de clases de objetos del negocio.

Anexo C. Diagramas de colaboración

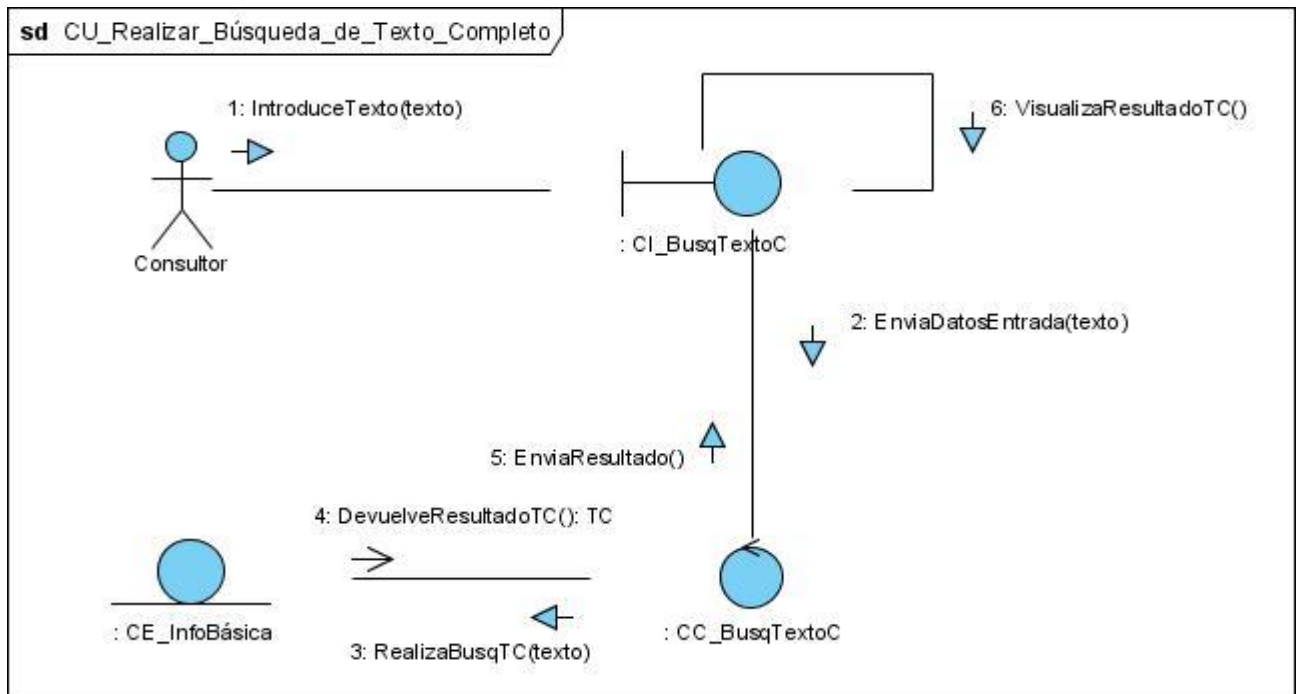


Figura C.1 CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo”.

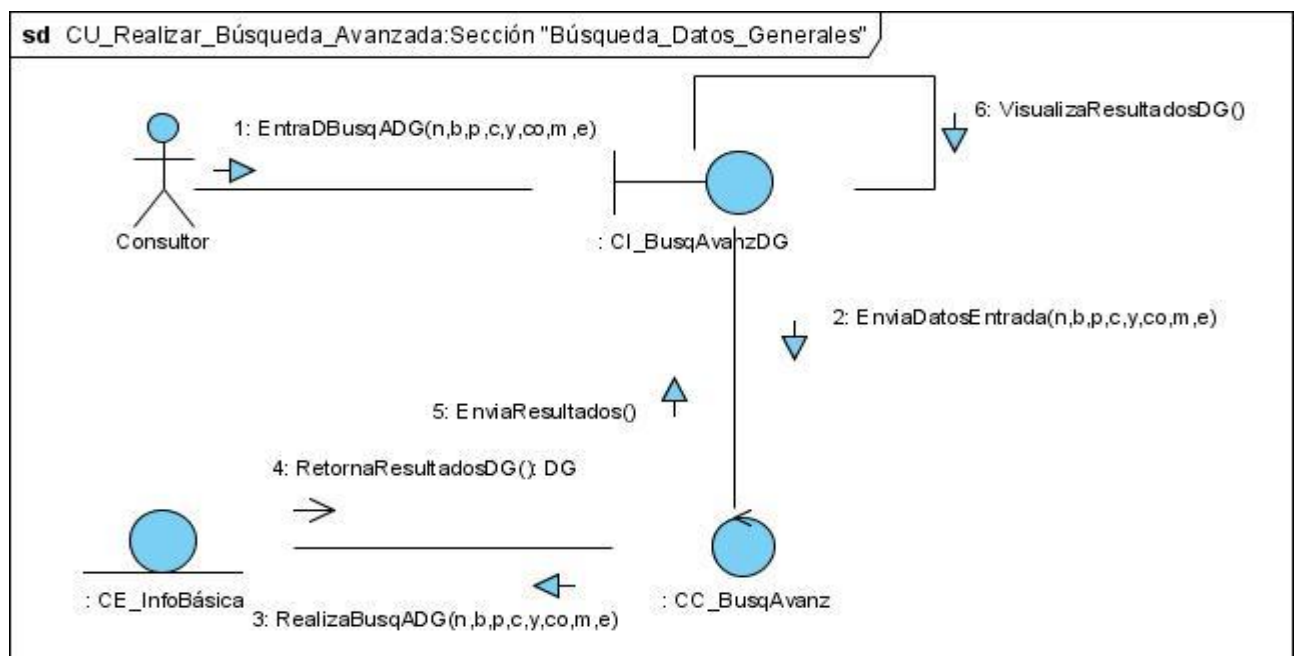


Figura C.2 CU “Realizar Búsqueda Avanzada”: Sección “Búsqueda Datos Generales”.

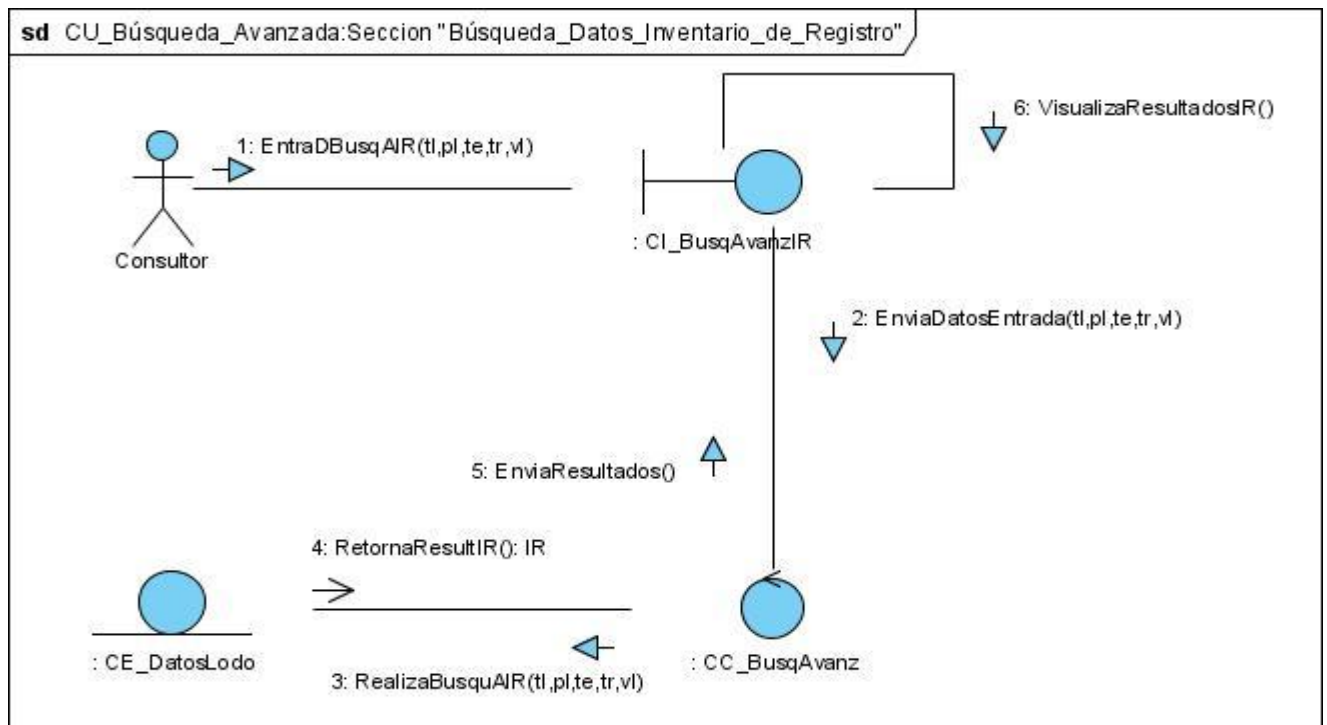


Figura C.3 CU “Realizar Búsqueda Avanzada”: Sección “Búsqueda Inventario de Registro”.

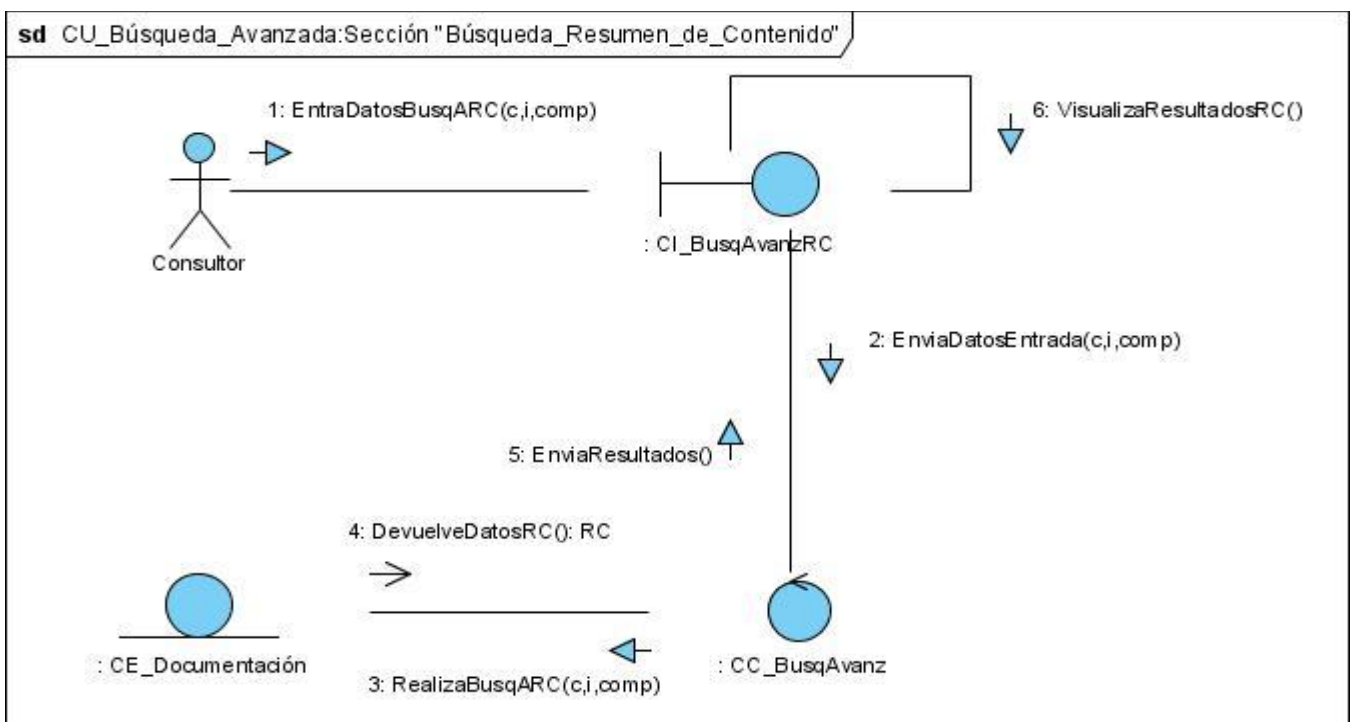


Figura C.4 CU “Realizar Búsqueda Avanzada”: Sección “Búsqueda Resumen de Contenido”.

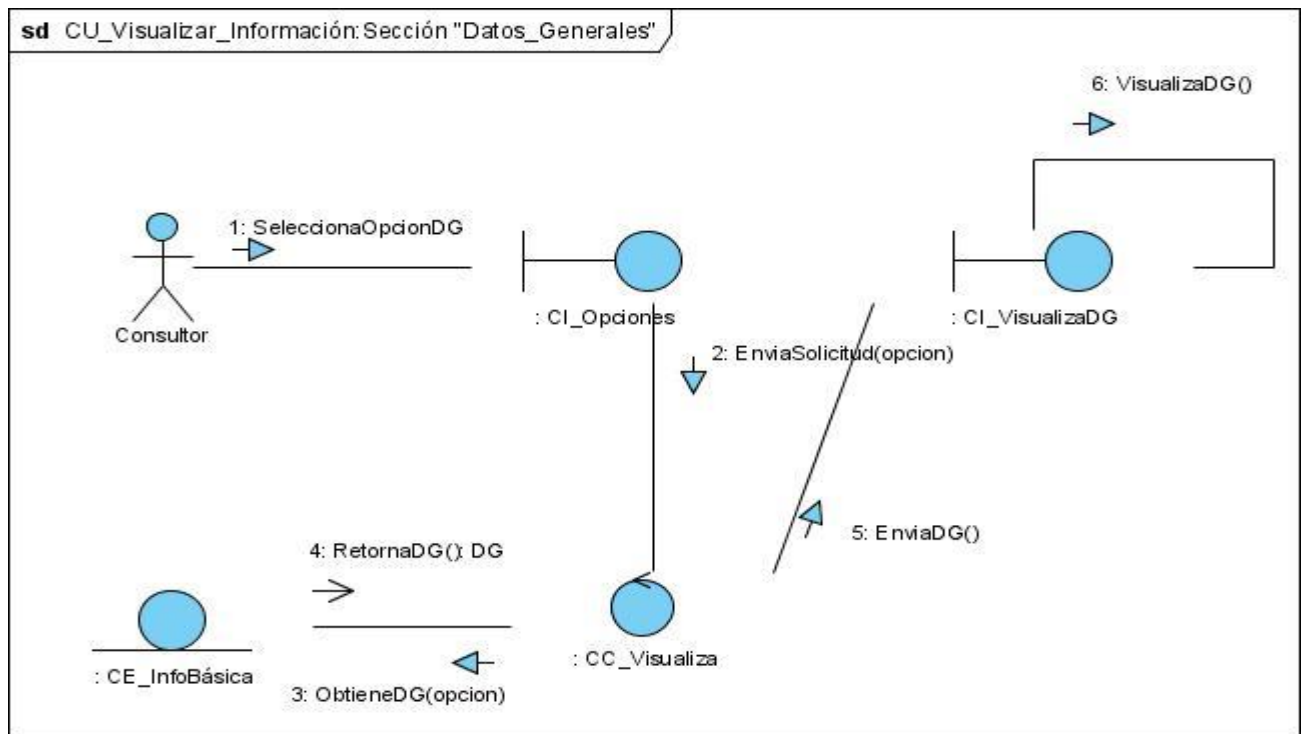


Figura C.5 CU "Visualizar Información": Sección "Datos Generales".

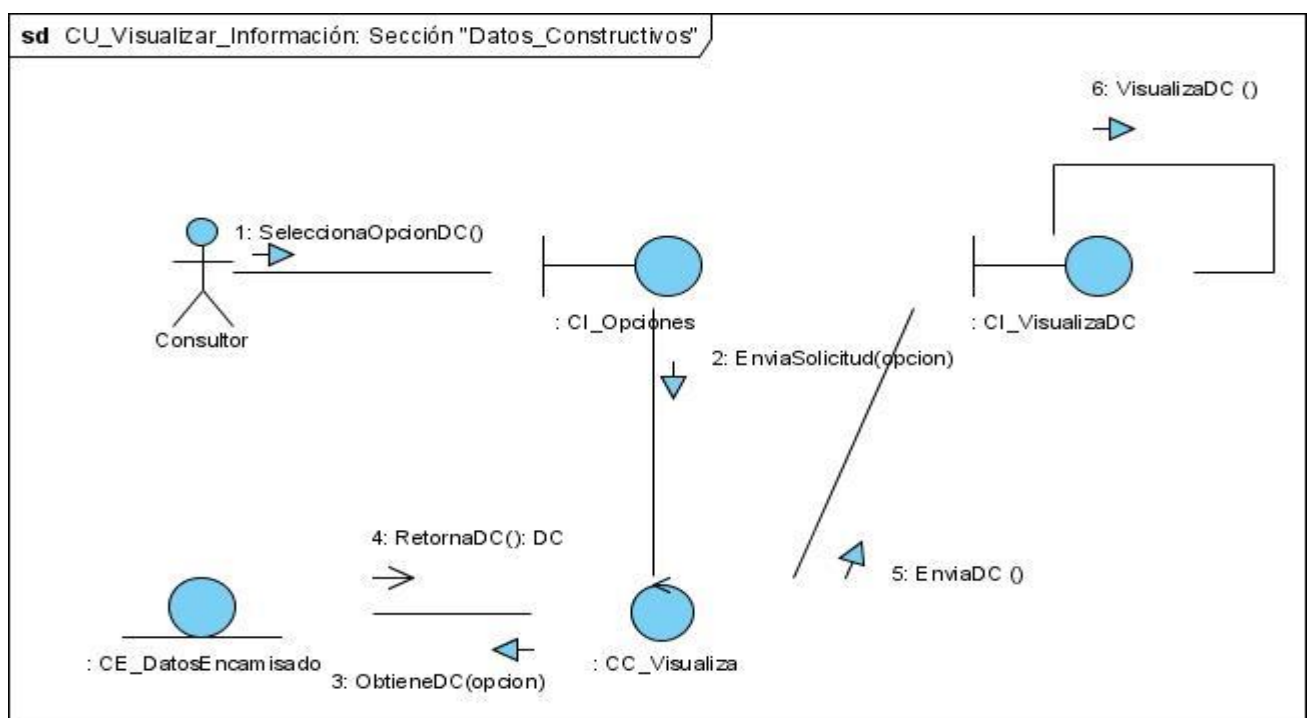


Figura C.6 CU "Visualizar Información": Sección "Datos Constructivos".

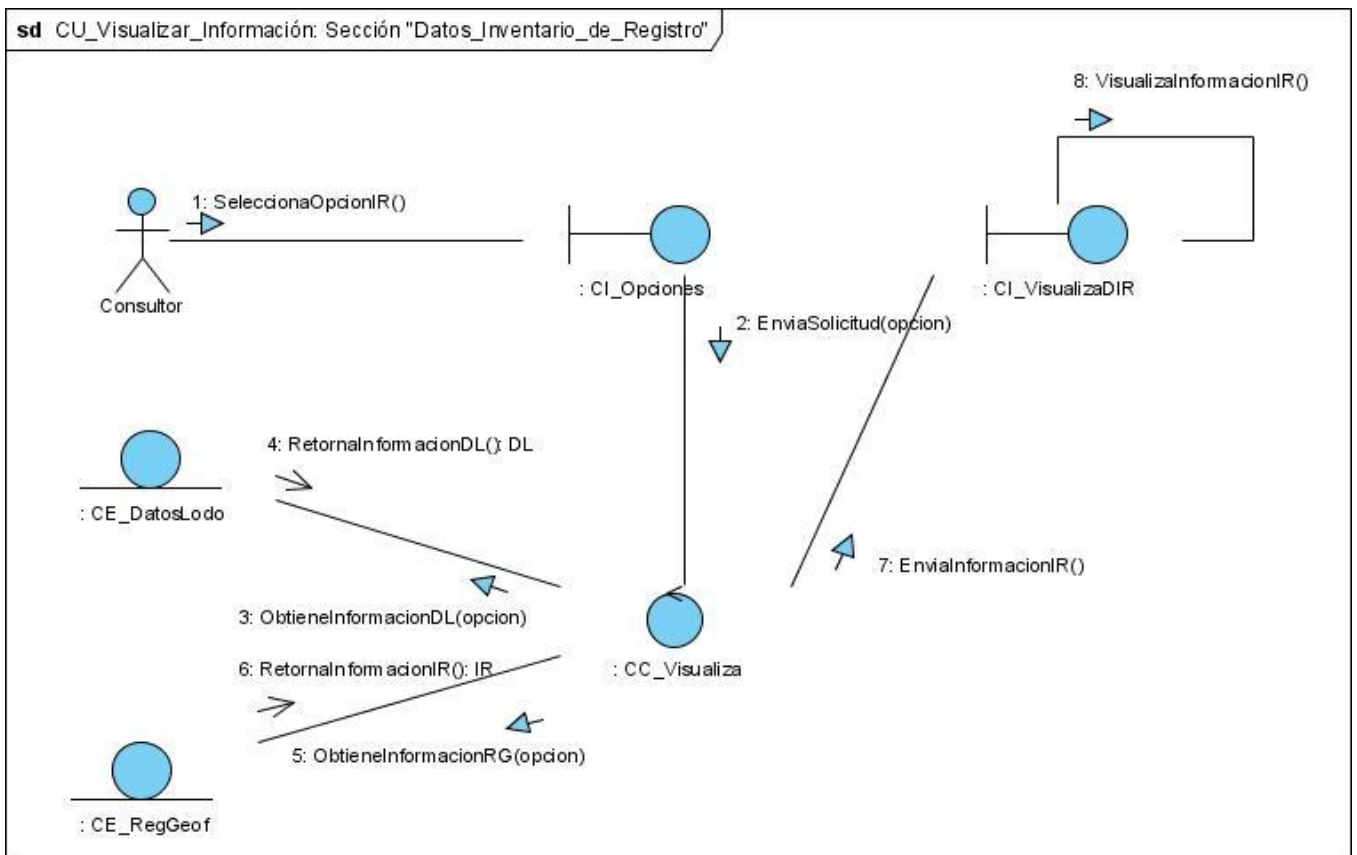


Figura C.7 CU “Visualizar Información”: Sección “Datos Inventario de Registro”.

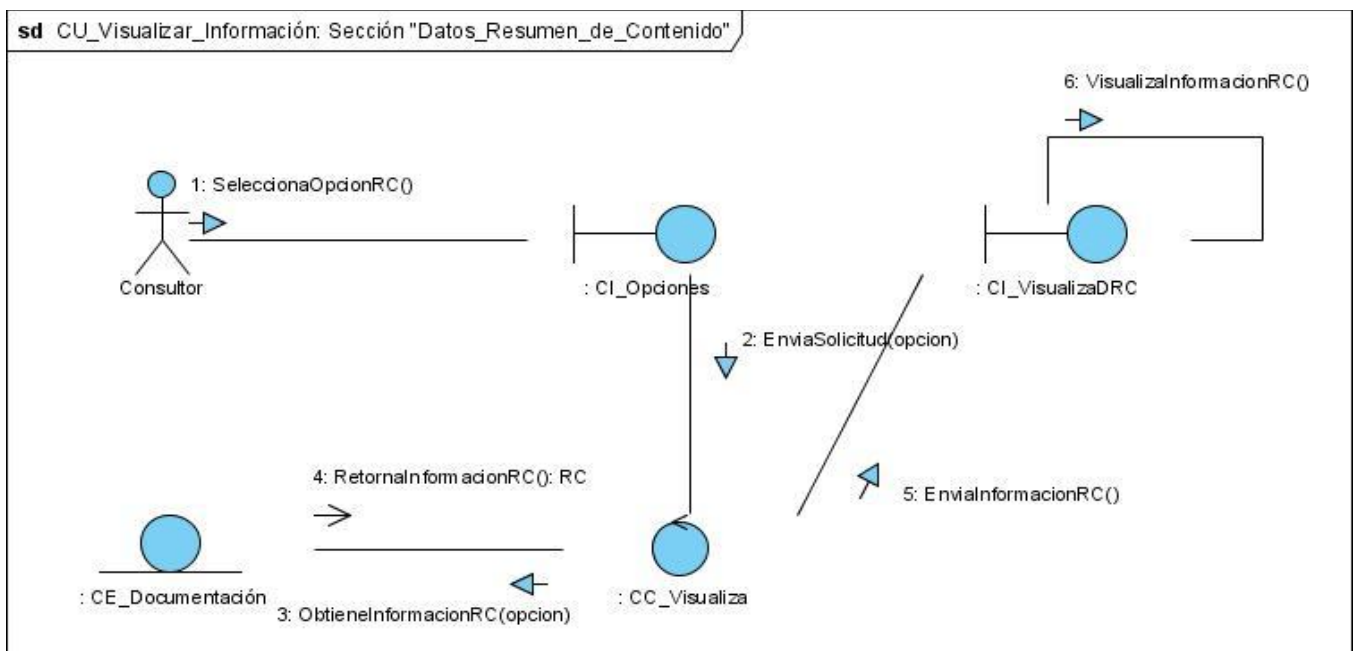


Figura C.8 CU “Visualizar Información”: Sección “Datos Resumen de Contenido”.

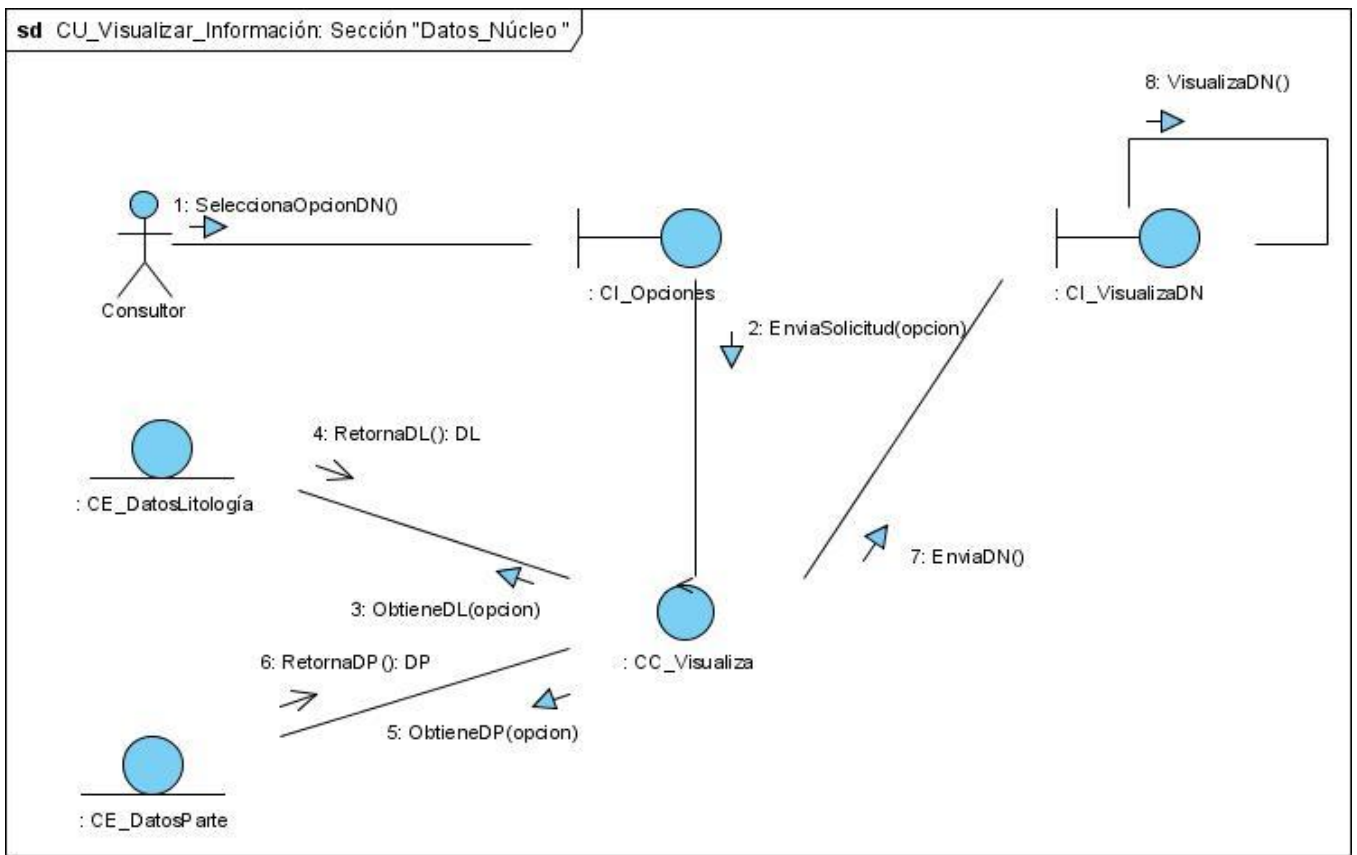


Figura C.9 CU “Visualizar Información”: Sección “Datos Núcleo”.

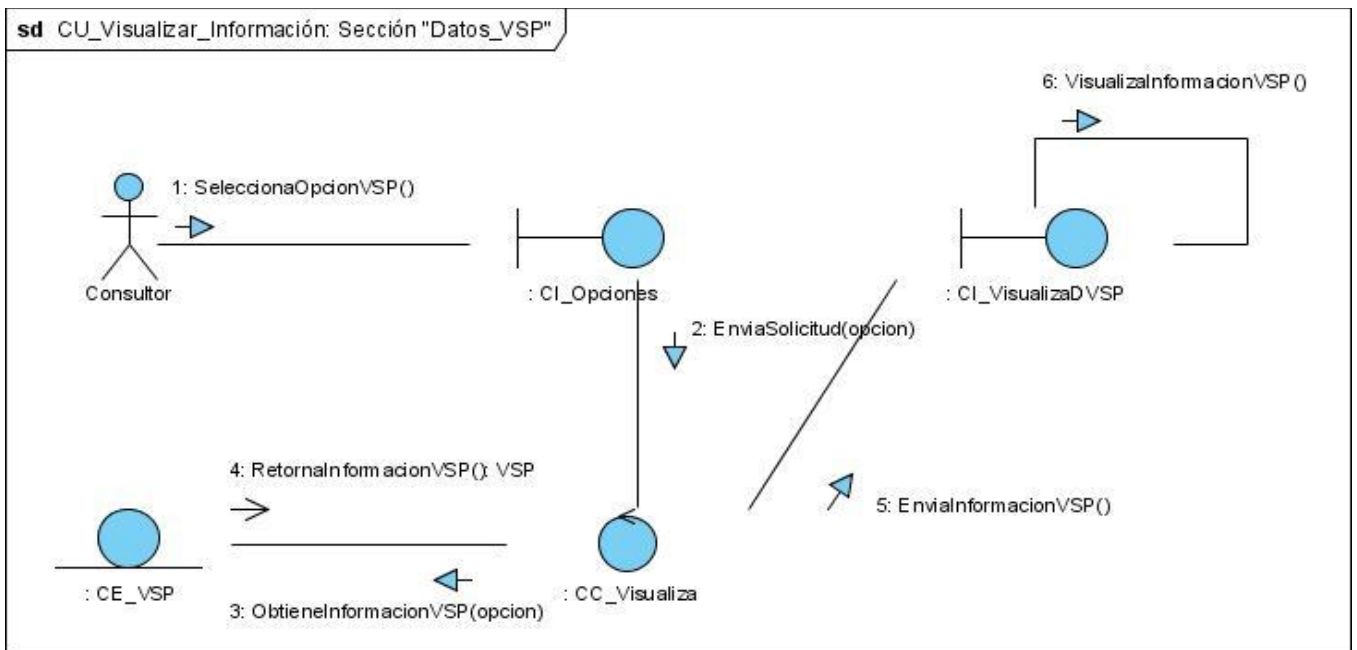


Figura C.10 CU “Visualizar Información”: Sección “Datos VSP”.

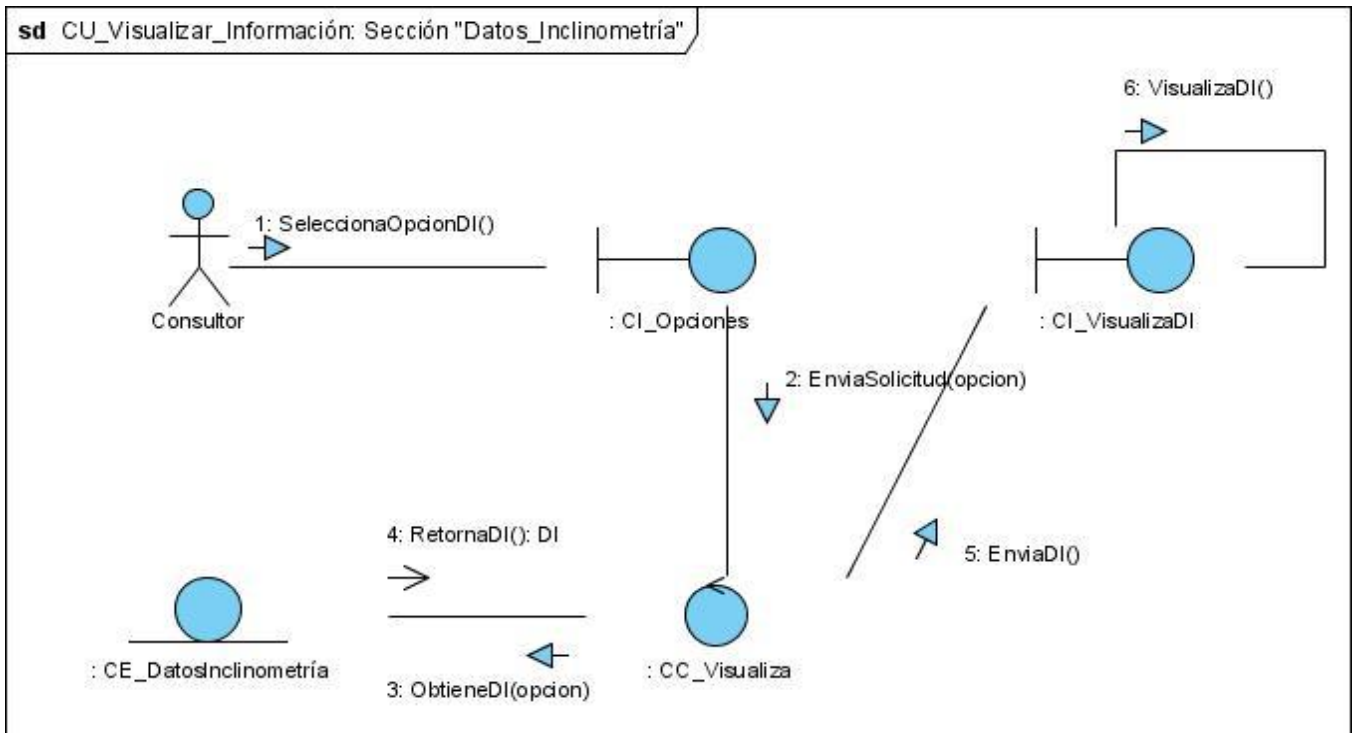


Figura C.11 CU “Visualizar Información”: Sección “Datos de inclinometría”.

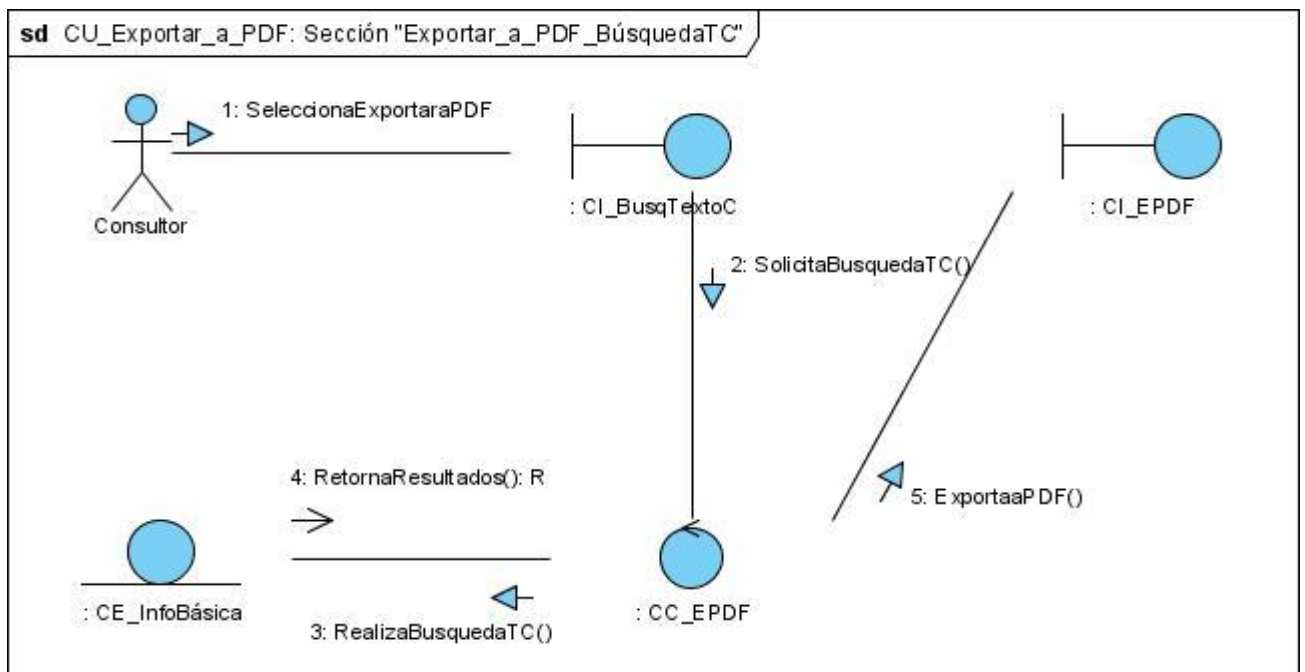


Figura C.12 CU “Exportar a PDF”: Sección “Exportar a PDF Búsqueda de Texto Completo”.

Nota: Este CU funciona de igual manera para todos los casos, por ello solo se ha elaborado el diagrama de colaboración para una sección, el resto no son necesarios para comprender el CU en su totalidad.

Anexo D. Composición de los paquetes Modelo del modelo de diseño.

Nota: Las clases se han representado de manera general, sin especificaciones de los métodos que contiene cada una de ellas, solo se han puesto los atributos que lleva una de las clases bases.

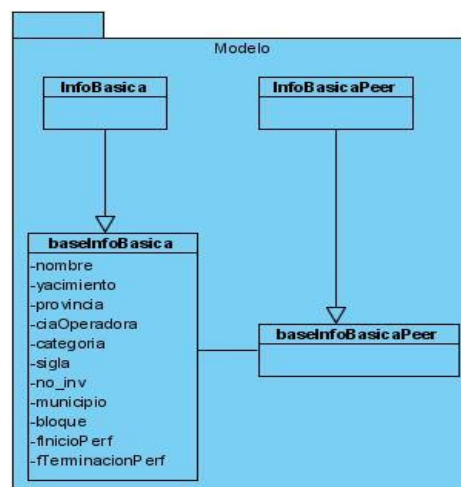


Figura D.1 Estructura del Modelo del CU “Realizar Búsqueda de Texto Completo” y CU “Exportar a PDF” haciendo uso de Propel.

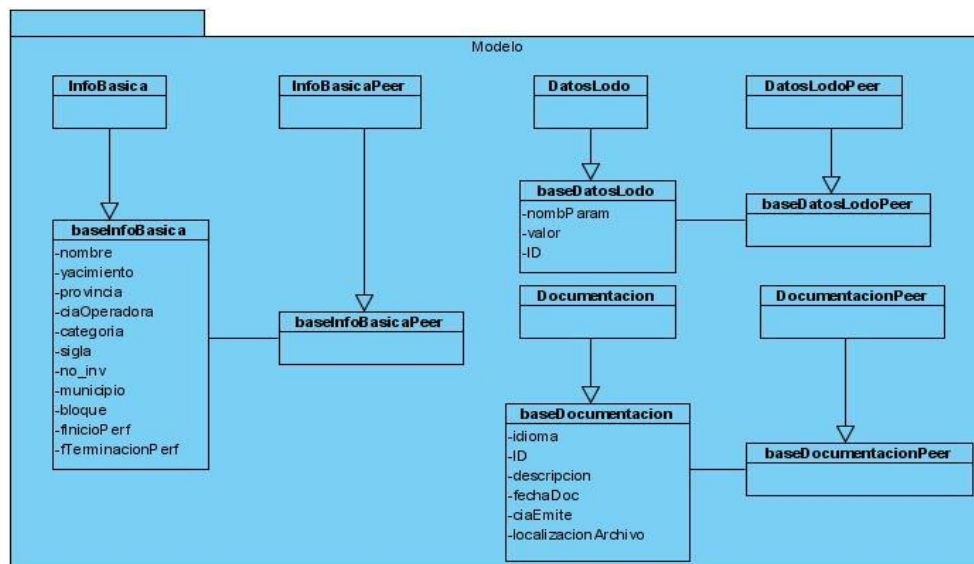


Figura D.2 Estructura del Modelo del CU “Realizar Búsqueda Avanzada” y CU “Exportar a PDF” haciendo uso de Propel.

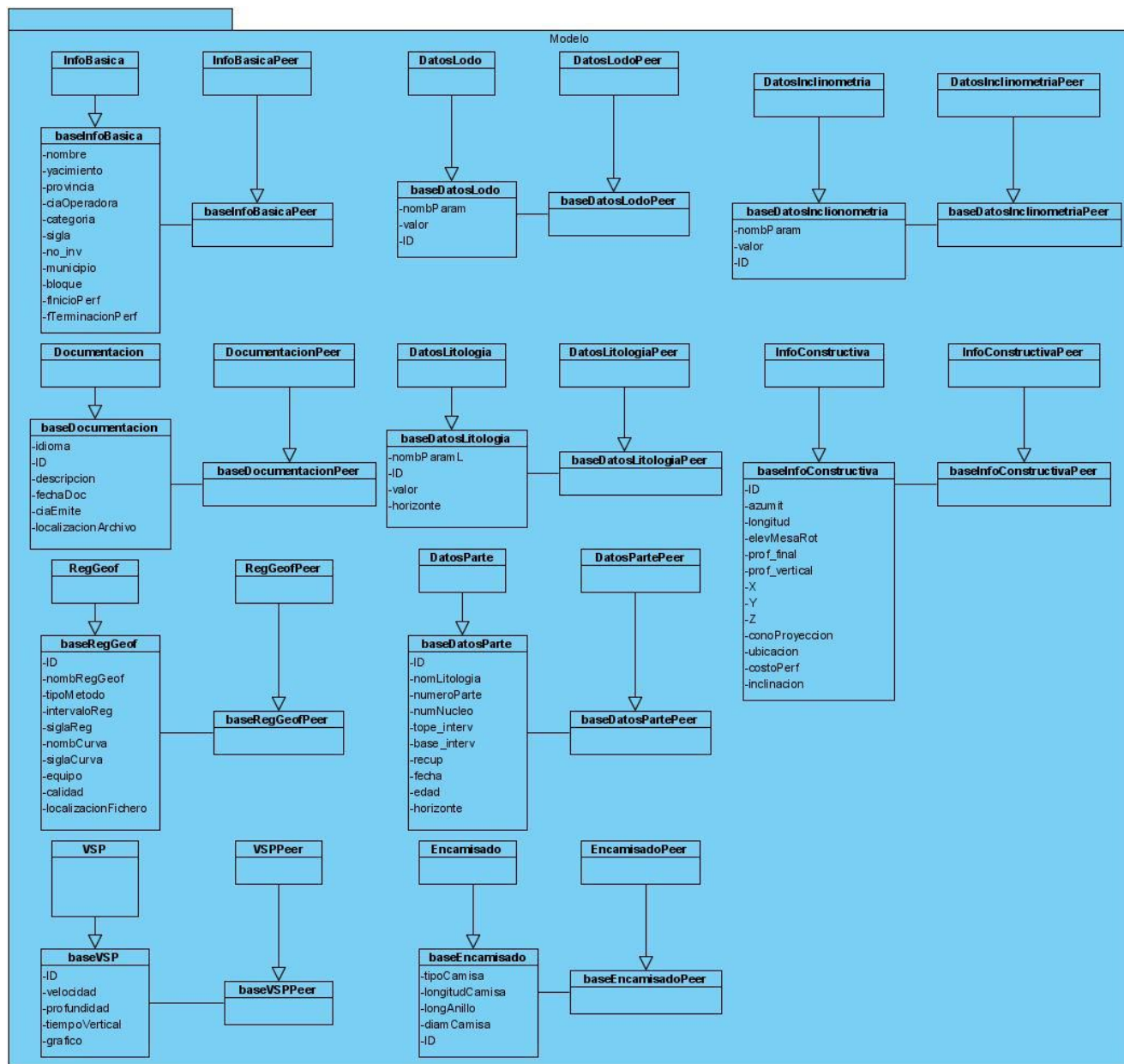


Figura D.3 Estructura del Modelo del CU haciendo uso de Propel “Visualizar Información” y CU “Exportar a PDF” haciendo uso de Propel.

GLOSARIO

Búsqueda Avanzada: Las búsquedas avanzadas se caracterizan por contar con múltiples cuadros de textos, casilleros de verificación y otros elementos de formularios. Dichos elementos generalmente permiten aplicar filtros a la búsqueda básica, para de esta manera obtener resultados más exactos. Las Búsquedas Avanzadas permiten hacer combinaciones de tal forma que uno o más términos sean buscados en diferentes índices o partes del registro simultáneamente. También permiten excluir un término específico de la búsqueda o recuperar uno u otro de los términos ingresados. Cada índice representa un área del registro o ficha de título, aunque también puede buscar palabras generales en cualquier parte del registro.

Búsqueda de Texto Completo: En la recuperación de texto, la búsqueda texto completo se refiere a una técnica para buscar información almacenada en un ordenador o en la base de datos. En una búsqueda texto completo, el motor de búsqueda examina todas las palabras en cada documento almacenado. La mayor parte de sitios Web y programas de uso (como el software de procesamiento de textos) proporcionan capacidades de búsqueda de texto completo. Este tipo de búsqueda generalmente consta de un cuadro de texto para una simple cadena de caracteres.

Caché: El lugar en el que se almacenan las páginas Web visitadas y que permite visualizarlas más rápidamente la próxima vez que se les visite. Cada navegador tiene si propia "caché" en el disco duro.

CGI (*Common Gateway Interface*): Interfaz de entrada común, es una tecnología que permite a un cliente (explorador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. Es un mecanismo de comunicación entre el servidor web y una aplicación externa. Las aplicaciones que se ejecutan en el servidor reciben el nombre de CGIs.

CSS (*Cascading Style Sheets*): Las Hojas de Estilo en Cascada son un mecanismo que permiten aplicar formato a los documentos escritos en HTML (y en otros lenguajes estructurados, como XML), separando el contenido de las páginas de su apariencia.

CVS (*Concurrent Versioning System*): Es un Sistema Concurrente de Versiones, una forma de trabajo habitualmente utilizada para almacenar el código fuente de grandes proyectos de software.

DHTML (*Dynamic HTML*): El HTML Dinámico es una extensión de HTML que permite, entre otras, incluir pequeñas animaciones y menús dinámicos en páginas Web. El código DHTML utiliza hojas de estilo y JavaScript.

Gnome (*GNU Network Object Model Environment*): Es un sistema de escritorio similar al Windows que funciona en UNIX y análogos y que no depende de ningún administrador de ventanas.

GNU Public License: Licencia Pública General que cubre la mayor parte del software de la *Free Software Foundation* y muchos más programas. Su objetivo es garantizar la libertad de compartir y modificar software libre para todos los usuarios.

HTML (*HyperText Markup Language*): Lenguaje de Marcas de Hipertexto usado para elaborar páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

IDE (*Integrated Development Environment*): Un entorno integrado de desarrollo no es más que un programa compuesto por un conjunto de herramientas útiles a un programador. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica de usuario.

IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*): Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una institución americana responsable de la creación de una gran cantidad de estándares en electrónica e informática.

Layouts: Es la ordenación y colocación de todos los elementos que componen una página web, es decir textos, imágenes, tablas, gráficos, etcétera. También son elementos del layout los colores y el tipo de letra.

Login: Control de acceso a un cierto sistema, normalmente basado en el nombre de usuario y una contraseña.

Log: Un archivo diario que informa sobre las conexiones a un servidor.

Multiplataforma: Término utilizado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software que puedan funcionar en diversas plataformas (Windows, GNU/Linux, Mac OS X).

Paradigma: Paradigma se define como un modelo o patrón en cualquier disciplina científica u otro contexto epistemológico. Modelo fundamental desde el cual se piensa o se realizan hechos y teorías predominantes.

Plug-in: Un módulo suplementario que añade funciones a un navegador con miras a soportar ciertos elementos, como soporte para archivos de sonido, vídeo y animación tridimensional.

POO (Programación Orientada a Objetos): Es una forma de programar basada en la reutilización de código mediante herencia.

Protocolo: Es un conjunto de reglas que permiten el intercambio de información entre computadores y servidores.

Rol: Papel que ejerce un actor en una actividad determinada.

SQL (*Structured Query Language*): Lenguaje de consulta estructurado, es el lenguaje estándar para almacenar y manipular datos en bases de datos relacionales.

Servlet: Un programa Java del lado del servidor que ofrece funciones suplementarias al servidor.

UCP: Unidad Central de Procesamiento donde se ejecutan las instrucciones de los programas y se controla el funcionamiento de los distintos componentes del ordenador.

URL (*Uniform Resource Locator*): Se refiere a la dirección Internet de un recurso Web (página, elementos incorporados, etc.) entendido e interpretado por los navegadores.

XML (*eXtensible Markup Language*): Un lenguaje de marcado extensible que puede usarse para almacenar datos en un formato estructurado, basado en texto y definido por el usuario.