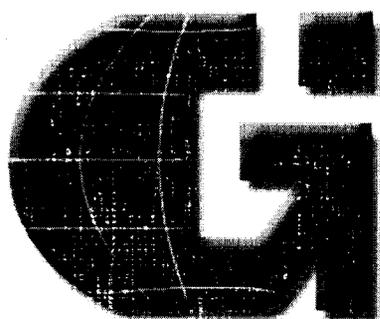


UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS



**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SUBSISTEMA DE
CONTROL DE CONCESIONARIOS MINEROS**



POLO GEOINFORMÁTICA
Facultad 9

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

Autores:

Yohana Brito Hoyos

Yandy Zaldívar Mancha

Tutor:

Betsy Cuza García

Ingeniera en Ciencias de la Informática

Co-Tutor:

Tomás Sánchez Alonso

Ingeniero Geólogo en Exploración y Exploración de Yacimientos Minerales

CIUDAD HABANA

Junio 2008

*"Nunca consideres el estudio como una obligación
sino como una oportunidad para penetrar en el bello
y maravilloso mundo del saber."*

Albert Einstein.

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesores que me brindaron su afecto, sus conocimientos y su amor a lo largo de la vida estudiantil y especialmente a Raúl de la Cruz Cordobés por ser el mejor profesor que he tenido.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas por haberme preparado en estos cinco gratos años de estudio superior como una profesional integral.

A mi familia de la UCI Daira, Yilliam y Vladimir por compartir momentos buenos y malos conmigo que siempre estarán en mi memoria.

A mi hermanita Jeney por darme todo su amor y su apoyo a cada instante de manera incondicional y estar siempre atenta a mis alegrías y mis tristezas; a mis fracasos y mis triunfos.

A mis padres por confiar en mí y por ser los mejores padres del mundo.

A Omar A Díaz Peña por brindarme su ayuda desinteresadamente cuando más la necesitaba.

A Olga Tañón, Chayane, Juan Luis Guerra y Cristian Castro por darme música a mis días y al grupo dinámico de baile Alleyne, Osmel y otros.

A Febe Ángel Ricardo Ciudad por cambiar mi modo de hablar y ser para mí un ejemplo a seguir en el marco profesional.

A Ridosbey Milián Iglesias por entregar parte de su tiempo a mis dudas y mis lamentos.

A Yuniel Proenza por ser tan exigente y hacer que sea cada día más enérgico mi empeño y a mi tutora por controlar mis impulsos y alentarme.

A Tomasito que más que un cliente ha sido un amigo y me ha brindado su apoyo y su ayuda en todo sin ninguna objeción.

Y por último a esta Revolución por darme la posibilidad de hacer mis sueños realidad y de convertirme en una joven conectada al futuro.

Pohana.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser la persona que más quiero en este mundo.

A mi padre por ser mi ejemplo y saberme aconsejar.

A mi hermanita Yanelys por su preocupación, cariño y alegría.

A mi abuelito Julio por quererme tanto.

A mi abuelita Arsenia por ser mi segunda madre.

A todos los que compartieron conmigo gratos momentos en estos
inolvidables años de UCI.

Sandy

DEDICATORIA

de Johana

Dedico este trabajo a mi Mamita por ser mi estrella guía, mi proa, mi barco y mi timonel, a mi Papito por fusionar mis sentimientos y dilatar con ello mi capacidad humana e intelectual, a mi hermano Jandro por ser lo más bello que me han regalado mis padres y a mi Abuelita Adelfa que ha sido para mí una segunda mamá y a pesar de estar lejos, la siento cerca de mí, a cada segundo la llevo en lo más profundo de mi corazón, es quien con solo existir llena mi mundo de alegrías y esperanzas dándome las fuerzas para continuar con ahínco en mi empeño de ser cada día mejor y poder vencer todos los obstáculos para llegar a la cima.

de Pandy

A mis padres Ileana y Ángel, a mi hermanita Yanelys, a mi abuelito Julio y a mi abuelita Arsenia que aunque no esté presente vive en mi pensamiento.

RESUMEN

El insostenible desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones se ha convertido en un motor impulsor que revoluciona las instituciones, las organizaciones y el mundo empresarial para alcanzar excelentes resultados. Es por esta razón que hoy todos eligen la implantación de un subsistema automatizado que gestione la información de manera eficaz y proporcione una disponibilidad óptima. Ocurre que en la Oficina Nacional de Recursos Mineros (ONRM) se manipulan grandes volúmenes de información que se archivan en copia dura; constituyendo prácticamente el único respaldo de la información lo que ocasiona que acceder a ella se convierta en una tarea compleja y no de pocos minutos.

Este trabajo consiste en el análisis y diseño de un subsistema que satisfice el objetivo de permitir la gestión y el acceso a la información. Actualmente existen pequeñas aplicaciones que de cierta manera almacenan la información referente al sector geólogo-minero; sin embargo, todavía no se puede decir que toda la información es gestionada y controlada en la ONRM. Existen factores como la no estandarización de los datos, la manipulación manual de las solicitudes para la modificación de los actos jurídicos y de los expedientes, que hacen que el control de los concesionarios no sea el más eficiente. Por esta razón el presente trabajo comprende como objetivo concreto: proponer el diseño de un subsistema que gestione toda la información referente a las solicitudes de derechos mineros y la modificación de actos jurídicos, dictámenes, resoluciones y compatibilizaciones de los organismos; así como las obligaciones y medidas mediante técnicas avanzadas de gestión, auxiliándose de una base de datos del módulo de concesionarios mineros y de un subsistema nomenclador de información.

En este documento se plasman los resultados del estudio realizado en la ONRM y en la base de registro de solicitudes existente; se incluyen los conceptos relacionados con la gestión de información, y el resultado de las investigaciones realizadas durante todo el proyecto. Finalmente se muestran los resultados del análisis y diseño de la propuesta del subsistema, y se dejan algunas recomendaciones para el desarrollo futuro del mismo.

PALABRAS CLAVES

ONRM, Subsistema para el Control de Concesionarios Mineros, solicitudes para obtención de un derecho minero y para modificación de los actos jurídicos.

TABLAS

Tabla 1: Actores del Negocio.....	30
Tabla 2: Trabajadores del Negocio.....	30
Tabla 3: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Derecho Minero.	34
Tabla 4: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Ampliación.	36
Tabla 5: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Cierre de Mina	37
Tabla 6: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Devolución de Área.	40
Tabla 7: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Prórroga.....	41
Tabla 8: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Traspaso de Derecho minero.	42
Tabla 9: Descripción del Caso de Uso: Cumplir Obligaciones.	43
Tabla 10: Descripción del Caso de Uso: Cumplir Medidas.	44
Tabla 11: Actores del Sistema.....	54
Tabla 12: Gestionar Solicitudes.....	54
Tabla 13: Gestionar Compatibilizaciones.	54
Tabla 14: Gestionar Obligaciones.	54
Tabla 15: Gestionar Dictamen.....	55
Tabla 16: Gestionar Resoluciones o Acuerdos.	55
Tabla 17: Gestionar Medidas.....	55
Tabla 18: Descripción del Caso de Uso Gestionar Solicitudes: de Derecho Minero y de Modificación de Actos Jurídicos.	56
Tabla 19: Descripción del Caso de Uso Gestionar Compatibilizaciones.....	63
Tabla 20: Descripción del Caso de Uso Gestionar Obligaciones.....	64
Tabla 21: Descripción del Caso de Uso Gestionar Dictámenes.....	65
Tabla 22: Descripción del Caso de Uso Gestionar Resoluciones o Acuerdos.	66
Tabla 23: Descripción del Caso de Uso Gestionar Medidas.	67
Tabla 24: Clases de la Capa Modelo que Genera Symphony.....	70

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.	34
Ilustración 2: Diagrama de Objetos Referente a los Trabajadores: Registrador y Comité Ejecutivo.	51
Ilustración 3: Estructura del Sistema General.	52
Ilustración 4: Diagrama de Casos de Uso del Sistema.	56
Ilustración 5: Diagrama Vista de Gestión de Modelo.....	72
Ilustración 6: Presentación de un Formulario de la Aplicación.	74
Ilustración 7: Diagrama de Clases Persistentes.	75
Ilustración 8: Diagrama Entidad-Relación.	76
Ilustración 9: Diagrama de Componentes.	77
Ilustración 10: Paquete de Plantillas.....	78
Ilustración 11: Paquete de Acciones.	79
Ilustración 12: Paquete Componentes Symfony.....	80
Ilustración 13: Relación de Componentes que se Generan de las Clases del Modelo.	80
Ilustración 14: Diagrama de Despliegue.....	81

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos Asociados al Dominio del Problema.	5
1.3 Sistemas.....	6
1.3.1 Sistemas de Control.	6
1.3.2 Sistema de Administración de la Información.....	6
1.3.3 Sistemas Integrados de Gestión en Empresas Cubanas.	7
1.3.4 Subsistemas de Gestión en la ONRM.	8
1.4 Objeto de Estudio.....	8
1.5 Descripción Actual del Dominio de Problema.	8
1.6 Situación Problemática.....	9
1.7 Análisis de Otras Soluciones Existentes.	10
1.7.1 Aplicaciones Web de Información Minera en el Mundo.....	10
1.7.2 Aplicaciones de Gestión de Información en Cuba.	11
1.7.3 ¿Por qué Subsistema de Control de Derechos Mineros?	12
1.8 Conclusiones.....	13
CAPÍTULO 2	14
TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Aplicaciones Web vs Sitios Web.....	14
2.3 Arquitectura de Software.....	15
2.3.1 Patrón Modelo – Vista – Controlador.....	16
2.4 Lenguajes de Programación para la Web.....	16
2.4.1 HTML.....	17
2.4.2 ASP.....	17
2.4.3 JSP.....	18
2.4.4 PHP.....	18
2.4.5 Fundamentación de la Selección del Lenguaje a Utilizar.....	20
2.5 Metodologías para el Desarrollo de Sistemas Informáticos a Utilizar.....	21
2.5.1 Metodología Ágil Programación Extrema (XP).....	21
2.5.2 El Proceso Unificado de Modelado (RUP).....	22
2.5.3 UML.....	22
2.5.4 Herramientas Case.....	23

2.5.5	Fundamentación de la Metodología a Utilizar	24
2.6	Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)	25
2.6.1	MySQL.....	25
2.6.2	Microsoft SQL Server.	26
2.6.3	PostgreSQL.....	26
2.6.4	Fundamentación.....	27
2.7	Nuestra Propuesta.....	28
2.8	Conclusiones.....	29
CAPÍTULO 3	30
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	30
3.1	Introducción.....	30
3.2	Modelo de Negocio.....	30
3.2.1	Actores y Trabajadores del Negocio.....	30
3.2.2	Descripción de los Procesos del Negocio.....	31
3.2.3	Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	34
3.2.4	Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio.....	34
3.3	Requerimientos Funcionales.....	45
3.4	Requerimientos No Funcionales.....	48
3.5	Modelo de Objetos.....	51
3.6	Descripción del Subsistema Propuesto.....	52
3.6.1	Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	53
3.6.2	Expansión de los Casos de Uso.....	56
3.7	Conclusiones.....	68
CAPÍTULO 4	69
CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	69
4.1	Introducción.....	69
4.2	Diagrama de Clases Web.....	69
4.3	Estándares de la Interfaz de la Aplicación.....	73
4.4	Concepción General de la Ayuda.....	74
4.5	Diseño de la Base de Datos.....	75
4.5.1	Modelo de Datos.....	75
4.5.2	Modelo Relacional.....	76
4.6	Modelo de Implementación.....	77
4.7	Diagrama de Componentes.....	77
4.8	Diagrama de Despliegue.....	81
4.9	Conclusiones.....	81

CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	85
GLOSARIO DE TÉRMINOS	86
ANEXOS	88

INTRODUCCIÓN

La Oficina Nacional de Recursos Mineros controla directamente el sector de la Geología y Minería del Ministerio de la Industria Básica como autoridad minera del país. Entre sus funciones tiene:

- Fiscalizar y controlar la actividad minera y el uso racional de los recursos minerales, asesorando al MINBAS y demás Órganos de la Administración Central del Estado.
- Emitir los dictámenes técnicos sobre otorgamiento, anulabilidad y extinción de concesiones mineras y fiscalizar el cumplimiento de las condiciones bajo las cuales se otorgó la concesión.
- Llevar el Registro Minero y mantener actualizadas las anotaciones sobre las concesiones mineras.

El registro a través de la oficina, recibe y gestiona todas las solicitudes para la realización de las actividades mineras y geológicas a desarrollar en el país por las diferentes entidades, lo que genera una gran cantidad de información a analizar, archivar y tramitar. De esta información se obtienen los datos estadísticos, dictámenes e informes que en determinadas ocasiones son solicitados por los organismos del país o los propios concesionarios.

Por lo antes expresado, cada día en la ONRM se va acumulando mayor cantidad de información de este tipo y teniendo en cuenta el crecimiento de la actividad económica en el sector de la Minería y la Geología, el proceso de gestión de la información de las solicitudes y de los derechos mineros no es eficiente debido a que no poseen un subsistema que procese en tiempo real la información que se solicita ni brinde la disponibilidad requerida para que otros funcionarios de la oficina la puedan utilizar. Se concluye, que lo tramitado hasta el momento en el registro minero es insuficiente para los requerimientos y aspiraciones del trabajo ya que los mecanismos y aplicaciones existentes funcionan en un ámbito local y con pocas posibilidades de realizar búsquedas de información y confeccionar resúmenes solicitados.

El manejo de la información que actualmente se gestiona referente a la actividad geólogo minera es una engorrosa tarea que se hace en un módulo que no permite búsquedas debidamente filtradas ni gestiona las solicitudes de modificación de actos jurídicos, medidas u obligaciones que debe cumplir un titular en dependencia del derecho minero que se le otorgó. Por otro lado el continuo uso de los expedientes, tanto por los especialistas del registro, como por los demás especialistas de la oficina, hace que estos se deterioren ya que su uso hasta el momento es manual.

Este trabajo surge como necesidad de solucionar las situaciones antes planteadas por lo que el **problema** a resolver radica en: *¿Cómo garantizar mejoras al proceso de gestión de la información de las solicitudes y de los derechos mineros para la dirección de Registros Mineros?*

Teniendo en cuenta además que en varios países de Iberoamérica se han implementado aplicaciones en software propietarios que gestionan lo referente al control de la información de los derechos mineros como son: República Dominicana, Perú, Colombia, Ecuador y México; la alternativa que se propone utilizar para resolver el problema es el análisis y diseño de una aplicación web para gestionar todo lo referente a solicitudes y derechos mineros, y almacenar los documentos existentes (expedientes) escaneados, de manera que se facilite así una gran disponibilidad, se muestren a varios funcionarios a la vez y se evite su deterioro o extravío.

Se define entonces que el **objeto de estudio** de este trabajo es *el proceso de gestión de la información referente a las solicitudes para la realización de actividades mineras y para la modificación de actos jurídicos en la ONRM teniendo en cuenta toda la documentación necesaria y suficiente que se obtiene en el proceso de tramitación, es por ello que el campo de acción* que abarca este trabajo es la gestión de la información que existe en la ONRM de forma tal que se garantice el control de la misma para lo que se propone como **hipótesis** que: *si se desarrolla el diseño para un subsistema informático que permita gestionar información referente a concesionarios mineros en la ONRM se logra obtener una documentación detallada de un conjunto de artefactos que faciliten la realización futura del mismo.*

Siendo el **objetivo general** de este trabajo *diseñar una aplicación web que permita gestionar datos de las solicitudes de derechos mineros, el manejo de los expedientes de forma digital y brindar los datos para que se muestre en un mapa digital la situación actual de las áreas del país con la vigencia de los derechos mineros.*

Como consecuencia de la instrumentación del objetivo general se han proyectado **objetivos específicos** que a continuación se relacionan:

- Estudiar las principales metodologías y sistemas para la gestión de datos de solicitudes de derechos mineros.
- Estudiar las características de solicitudes de derechos mineros en nuestro país y en otros del continente americano.
- Estudiar las características fundamentales del proceso de solicitar un derecho minero cualquiera que este sea.
- Realizar el diseño del subsistema para controlar la información de las solicitudes del derecho minero.

Para dar cumplimiento a los objetivos y resolver la situación problemática planteada, se proponen las siguientes **tareas**:

- Estudiar y describir el sistema de gestión existente en la ONRM actualmente.
- Realizar un análisis de cómo se encuentran en el marco internacional las tecnologías que se utilizan para llevar a cabo subsistemas como el que se pretende desarrollar.
- Seleccionar la metodología de análisis y diseño de sistemas informáticos que haga más fácil la creación y garantice la eficacia del subsistema.
- Seleccionar las herramientas para llevar a cabo el proyecto y elegir la plataforma en la que se desarrolla la aplicación fundamentando dicha elección.
- Diseñar la base de datos que soporte la mayoría de las funcionalidades del subsistema.
- Diseñar de una aplicación web que gestione la información referente a los derechos mineros en la ONRM.
- Realizar el prototipo no funcional del subsistema.
- Escribir el documento de tesis.

Para dar cumplimientos a las **tareas** anteriores se utilizaron diferentes **métodos científicos** tanto empíricos como teóricos los cuales se muestran a continuación:

Métodos teóricos: Se utiliza el método de Análisis y Síntesis para el estudio de la bibliografía y selección de la más adecuada para el desarrollo de este trabajo. Además se utiliza el método de Modelación (Teórico) para modelar el negocio de la Entidad así como también todas las partes del sistema en general facilitando la comprensión de este.

Métodos empíricos: Se utiliza el método de la Observación en la realización del estudio preliminar del entorno y para la recopilación de la información necesaria, igualmente se utiliza el método de la Entrevista en una población de 8 especialistas de registro minero y una muestra intencional de 2 de ellos que son, por las responsabilidades que ocupan, los que tienen mayores posibilidades de brindar información.

La presente propuesta está precedida por las aplicaciones existentes en otros países de Iberoamérica que de una forma u otra gestionan información de los trámites mineros teniendo en cuenta las leyes del país. Se desea diseñar un producto de software que cumpla con las expectativas actuales referentes al control de la información de derechos mineros en nuestra sociedad, acorde con el modelo y presentación de aplicaciones web.

El presente documento se estructura en 4 capítulos:

1. Fundamentación teórica.

- Se describe minuciosamente el proceso de gestión actual tanto manual como el que se realiza a través de la aplicación existente en la ONRM, que resume informaciones de esta índole de manera incompleta. Se mencionan los problemas fundamentales que generan la necesidad de perfeccionar el proceso de gestión de solicitudes mineras y se analizan soluciones existentes en este ámbito.

2. Tendencias y tecnologías actuales.

- Se exponen las características de las tecnologías, herramientas y metodologías a emplear en el diseño de la aplicación, se comparan, se seleccionan las mejores propuestas para el trabajo y se fundamenta su elección.

3. Presentación de la propuesta de solución.

- Se explican cómo se efectúan los procesos para la tramitación de solicitudes en el sector minero, se realiza el modelado del negocio con las descripciones correspondientes, se definen los actores y casos de uso del subsistema, mostrando el diagrama resultante de los casos de uso. Se presenta el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales y la propuesta del subsistema.

4. Construcción de la propuesta de solución.

- Se enfoca en la construcción de la solución mediante diagramas de clases y de datos y se plantean los principios para el diseño y la implementación. Aquí se construyen las funcionalidades que se definen en el capítulo anterior.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se brinda una panorámica general de los conceptos asociados al dominio del problema que son necesarios para entender el negocio y la propuesta de solución, además de marcar el objeto de estudio, los principales problemas que fundamentan la propuesta de solución y la descripción de las soluciones parciales o totales existentes.

1.2 Conceptos Asociados al Dominio del Problema.

➤ **Actividad Minera:** se entiende por actividad minera el conjunto de operaciones y acciones a que se refiere el artículo 12 de Ley de Minas.

➤ **Registro Minero:** sistema de control en el que figuran, entre otros, los datos relativos a los derechos concedidos a personas naturales y jurídicas para realizar actividades mineras.

➤ **Concesiones mineras:** es la relación jurídica nacida de un acto gubernativo unilateral por el que se otorga temporalmente a una persona natural o jurídica el derecho de realizar actividades mineras, bajo las condiciones y con todos los derechos y obligaciones que establece la Ley de Minas.

➤ **Entidades geológicas:** Las entidades Geológicas son el conjunto de instituciones autorizadas para la generación, administración y uso fundamental del conocimiento geológico.

Estas instituciones son:

- La Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM).
- Centros de investigación (Institutos Científicos y Universidades).
- Empresas que realizan Investigaciones Geológicas para fines diferentes.

- Empresas Mineras.
- Empresas de perforación y extracción de petróleo.

➤ **Concesionarios mineros o titular:** las personas naturales o jurídicas, debidamente autorizadas para el ejercicio de una o varias fases de la actividad minera por el correspondiente título. Todos los concesionarios quedan sometidos a las leyes y demás disposiciones vigentes en la República de Cuba.

➤ **Ley de Minas:** ley que tiene como objetivos establecer la política minera y las regulaciones jurídicas de dicha actividad de manera tal que garanticen la protección, el desarrollo y el aprovechamiento racional de los recursos minerales en función de los intereses de la Nación, trazando directivas obligatorias controladas por los funcionarios del Gobierno vinculados con la actividad. (1)

1.3 Sistemas.

1.3.1 Sistemas de Control.

Un sistema de control está definido como un conjunto de componentes que pueden regular su propia conducta o la de otro sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado.

1.3.2 Sistema de Administración de la Información.

Es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. También pueden ayudar a los gerentes y trabajadores de una empresa a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear productos nuevos.

Los sistemas de administración de la información contienen información acerca de personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización o el entorno en que se desenvuelve. Por información se entienden los datos que se han moldeado en una forma útil y significativa para los seres humanos. En contraste, los datos son secuencias de hechos en bruto y representan eventos que ocurren en las organizaciones o el entorno físico antes de ser organizados y ordenados en una forma que las personas puedan entender y utilizar. (2)

Hay dos actividades que en un sistema de administración de la información producen la información que las organizaciones necesitan para tomar decisiones, controlar operaciones, analizar problemas, crear nuevos productos o servicios. Estas actividades son entrada y procesamiento de la información. La entrada captura o recolecta datos en bruto tanto del interior de la organización como de su entorno externo. El procesamiento convierte esa entrada de datos en una forma más significativa para posteriormente ser recuperada.

1.3.3 Sistemas Integrados de Gestión en Empresas Cubanas.

En el contexto cubano se incorpora la implementación de la Resolución 297/2003 de Control Interno, con un enfoque orientado a facilitar el logro de objetivos, todavía en pleno proceso de ejecución.

La empresa cubana debe enfrentar todos estos retos, como requisito de competitividad que deberá ser sostenible, tanto hacia su interior, como hacia su entorno, haciendo valer la responsabilidad social que asume por su desempeño.

Las Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial subrayan la relevancia de que las empresas estatales, grupos y uniones realicen las transformaciones necesarias para lograr la máxima eficiencia y eficacia en su gestión integral.

La integración de sistemas de gestión deberá, asimismo, contar con el reconocimiento por parte de las autoridades acreditadas para ello, a través de los procesos de certificación, demanda que algunos clientes plantean a sus proveedores, transformándose paulatinamente en un fuerte requisito de competitividad.

En el ámbito cubano, el tema de la calidad recibió atención preferencial desde los primeros años del triunfo de la Revolución, por parte del Comandante Ernesto Che Guevara quien, desde su responsabilidad como Ministro de Industrias, gestionó y consiguió en 1962, la inclusión de Cuba como miembro de la Organización Internacional de Normalización. (3)

Hoy día la Oficina Nacional de Recursos mineros se suma al perfeccionamiento empresarial y aboga por un subsistema de control de derechos mineros que pueda facilitar el proceso de tramitar y analizar a solicitudes y toda la información que se genera a partir de ella.

1.3.4 Subsistemas de Gestión en la ONRM.

Existen tres software pequeños que gestionan información geológica en menor grado: ARGIS, MAPINFO y AUTOCAD.

- ARGIS: subsistema informativo geográfico que permite la entrada, manipulación y recuperación de datos georeferenciados.
- MAPINFO: subsistema de información geográfico donde de forma preliminar están ploteadas las áreas donde se realizan las diferentes actividades mineras y en las que cada una pueden mostrar los datos generales del derecho minero seleccionado.
- AUTOCAD: subsistema gráfico para comprobar las coordenadas del área que se solicita y el cálculo de las hectáreas.

1.4 Objeto de Estudio.

La Oficina Nacional de Recursos Mineros tiene como propósito tramitar y archivar todas las solicitudes para la obtención de un derecho minero así como las solicitudes para modificar los actos jurídicos; contribuyendo así al desarrollo de las actividades mineras que se realizan en las distintas áreas del país y a mantener la información de manera ordenada y con gran disponibilidad para su posterior manipulación. Poseer toda la información en forma digital se convierte en las mayores aspiraciones de los trabajadores de la ONRM de manera que los sectores externos e internos de la oficina puedan trabajar al mismo tiempo con la información, consultarla, extraer resúmenes, hacer valoraciones y dictámenes técnicos.

1.5 Descripción Actual del Dominio de Problema.

Actualmente en la ONRM existe un gran cúmulo de información referida a los procesos de actividad minera (solicitudes, expedientes, dictámenes, resoluciones, medidas, obligaciones); organizada de diversas maneras en formato duro en la biblioteca y buró de información.

Cuando un usuario externo o titular necesita conseguir determinada información a utilizar para hacer una solicitud para la realización de determinada actividad minera solicita la información que se encuentra en copia dura en la oficina, extrae los datos necesarios, llena el modelo de las solicitudes y lo entrega en la misma. Si la información presentada está correcta, la solicitud es aceptada en la oficina

comienza entonces un proceso para su aprobación; si la solicitud trae errores, se le devuelve al cliente. Una solicitud en la oficina puede encontrarse en diferentes estados (aprobada, no aprobada o pendiente de aprobación) que los usuarios desean conocer, y para darle respuesta, la oficina necesita de tiempo porque debe buscarla manualmente para responder su estado.

Cuando a un cliente se le otorga un derecho entonces debe cumplir obligaciones que se almacenan en la ONRM como documentos que conforman un expediente y si no las cumple o la oficina le realiza alguna inspección sorpresiva y detectan alguna anomalía, entonces le aplican medidas que también se archivan en el mismo. Todo esto se realiza de forma manual.

1.6 Situación Problemática.

El mayor problema que existe en la ONRM es el proceso de gestión de determinada información sobre actividades mineras, la confección de los resúmenes estadísticos, y la visualización gráfica del estado actual del proceso concesionario; que se hace de forma manual y lenta debido a que no existe una aplicación capaz de proporcionar esta facilidad. Además, si otros departamentos de la oficina necesitan conocer alguna información es muy engorroso para el registrador ya que la búsqueda se realiza una por una y por consiguiente no pueden trabajar varios funcionarios de la oficina con la información al mismo tiempo y se ralentiza la consultoría de la información.

Además la aplicación existente en la ONRM, no satisface las condiciones que demanda la oficina porque no brinda la posibilidad de gestionar las solicitudes para la realización de actos jurídicos, dictámenes y resoluciones en tiempo real, lo que trae consigo que no se pueda conocer el estado en el que se encuentran las solicitudes.

Otro problema que existe es que los expedientes se deterioran con el paso de los años debido a su revisión por parte de los trabajadores de la ONRM porque no se encuentran escaneados.

Por otro lado, se tiene que las coordenadas de las áreas que se solicitan, la realización de las actividades mineras o la modificación de actos jurídicos requieren de una revisión previa para evitar el solapamiento de las mismas. Lo cual se hace muy complejo al no poseer una aplicación que les brinde los datos para la representación de las áreas concesionadas en el país; que servirán también para los clientes, tanto para solicitudes nuevas o modificación de estas.

1.7 Análisis de Otras Soluciones Existentes.

1.7.1 Aplicaciones Web de Información Minera en el Mundo.

Existen en el mundo Institutos mineros geológicos que poseen aplicaciones Web. Para el desarrollo de esta investigación se han escogido dos que se acercan de forma ínfima a lo que necesita la ONRM ellos son el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero de Perú que se representa por INACC e Instituto de Investigaciones Geológicas y el Servicio de Minas del Estado que se representa con SERNAGEOMIN.

SERNAGEOMIN: Se encarga de producir y proveer información, productos y servicios especializados en el ámbito de la minería y la geología con el fin de satisfacer las demandas de las instituciones del Estado, de las empresas y organizaciones públicas y privadas, de las personas y demás entidades interesadas que participan en las actividades geológicas y mineras. Realizan una serie de funciones, con la finalidad de mantener permanentemente actualizado el Catastro Minero y el Rol Nacional de las Concesiones Mineras.

Una de las funciones más relevantes, es colaborar con los tribunales de justicia de la nación, en el proceso de la constitución de las concesiones mineras, las cuales pueden ser de explotación o de exploración.

También, le corresponde al Servicio, relacionarse con una serie de entidades, públicas y privadas, que están relacionadas con aspectos esenciales dentro del proceso de la constitución de la Propiedad Minera.

Una de las líneas de trabajo en la gestión ambiental del SERNAGEOMIN es la evaluación y control del impacto medioambiental de la minería histórica. Para esto se han desarrollado iniciativas tendientes a registrar, investigar y gestionar faenas mineras abandonadas y/o paralizadas. (4)

INACC: se encarga de mostrar toda la documentación necesaria para la tramitación de las solicitudes de Concesiones Mineras, el Catastro Minero Nacional y la Administración del Derecho de Vigencia y Penalidad, para que realice estas funciones con plena seguridad jurídica, con celeridad, de manera eficiente y que brinde las garantías necesarias al inversionista.

El INACC además, brinda al potencial inversionista, se encuentre en el Perú o en el extranjero, información pormenorizada en tiempo real sobre las áreas de libre denunciabilidad y sobre cualquier otro aspecto relacionado con su función concedente, catastro minero nacional o la administración del derecho de vigencia y la penalidad, utilizando para ello subsistemas de acceso a la información acordes con las exigencias del mundo globalizado. Trabaja con el sector público y privado, nacionales e internacionales para la preparación de los catastros mineros. (5)

Estas instituciones se encargan fundamentalmente de publicar determinada información del área geológica y minera de su país a través del catastro minero.

Las aplicaciones Web poseen muy buena organización de la información y el grado de información al cliente es muy eficaz, pero cumplen funcionalidades y servicios propios que no responden la totalidad de un subsistema de control específico para la ONRM. Los servicios de tramitación que brinda son solo informativos y emplean programas privatizados en el diseño de la aplicación que para un país en vías de desarrollo y que aboga por la migración al software libre como el nuestro no sería idóneo emplear.

1.7.2 Aplicaciones de Gestión de Información en Cuba.

En nuestro país se ha desarrollado una aplicación llamada ASSET que es un sistema de gestión integral estándar y parametrizado que se encarga de gestionar información de una empresa y específicamente del sector económico.

Es adaptable a las exigencias de las diferentes empresas debido a que está diseñado para Multi-empresa, con una estructura organizativa a varios niveles, en la que podrán existir: Grupo Corporativo, Corporativo, Grupo de Agrupaciones, Agrupación, Almacenes y Centros de Costos. Para entidades con esta estructura se brinda un Módulo de Comunicaciones que facilita poder intercambiar información entre ellas, con el fin de consolidar información sobre la Gestión Comercial y Contable, pudiéndose obtener los Estados Financieros, Resúmenes de Compras, Ventas, etc., a distintos niveles. (6)

A pesar de que esta aplicación, ASSET, es adaptable a cualquier empresa no se puede aplicar a la ONRM debido a que este sistema está preparado para realizar operaciones relacionadas con el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos; es decir, compatibiliza con las empresas en la parte económica pero para la gestión de trámites mineros que es lo que se realiza en la ONRM no es factible. Como sistema Integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación,

generando automáticamente el Módulo de Contabilidad los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas y en la ONRM lo que se debe generar es una ficha técnica que no se acerca en lo más mínimo a estos comprobantes y las operaciones que se realizan son con coordenadas de determinadas áreas concesionadas o no concesionadas.

En cuanto a tecnología se trata, ASSET está implementado en Visual Basic 6.0 y Microsoft SQL Server 2000, utilizando adicionalmente Cristal Reports 7.0; utiliza tres programas privatizados con un servidor de la Microsoft, por tanto no es libre y es recomendado solo para plataforma Windows.

1.7.3 ¿Por qué Subsistema de Control de Derechos Mineros?

El subsistema que se pretende desarrollar no se ajusta a las características de los existentes en el mundo debido a que los trámites que se realizan para la obtención de un derecho minero y para la modificación de los actos jurídicos se hacen de diferente manera porque las áreas en otros países son privatizadas y se rigen por leyes propias del país. Estando la información que se muestra en los sitios webs existentes en el mundo sobre este tema enfocados en brindar información de cómo realizar los trámites de las solicitudes.

En nuestro país las áreas pertenecen al estado por lo que los trámites que se realizan se efectúan en la ONRM, siendo esta la única oficina rectora que recoge, tramita y manipula información de los concesionarios mineros.

El subsistema que se propone se encarga de la gestión de información de los concesionarios mineros tanto la información que va llegando nueva como la existente en la ONRM, además de guardar los expedientes en forma digital para evitar su deterioro.

Para el diseño de este subsistema como se puede apreciar en el próximo capítulo, se propone el uso de las tecnologías de PHP como lenguaje de programación y POSGREE SQL como sistema gestor de bases de datos que soporta el gran volumen de información existente en la ONRM y que permite el control y la recuperación de información además de la vinculación de todos los módulos con que consta la oficina.

1.8 Conclusiones.

En este capítulo se especifican las condiciones y problemas que rodean el objeto de estudio; y a través de los conceptos y definiciones planteadas, se determinan las condiciones concretas que rodean al problema y en base a esto se obtienen los objetivos generales y específicos para este trabajo; aunque en esta fase solo se habla de ideas, es correcto que estén bien fundamentadas, porque estas constituyen el pedestal que soporta el desarrollo de este trabajo.

TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, se hace un análisis de las tecnologías que pueden ser adecuadas para instrumentar el subsistema que se pretende desarrollar, se fundamenta en cada caso la metodología, el lenguaje de programación y el gestor de base de datos teniendo en cuenta las facilidades que pueden aportar al trabajo. Como tema indispensable se aborda el uso de Symfony como marco de trabajo y finalmente para el análisis y diseño del subsistema se exponen las propuestas de herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la aplicación, basadas en el resultado de los análisis anteriores.

2.2 Aplicaciones Web vs Sitios Web.

Las aplicaciones Web se desarrollan como una extensión de los sistemas Web para agregar funcionalidad de negocio al proceso. En términos más simples, una Aplicación Web es un sistema Web que permite a los usuarios ejecutar lógica de negocio a través de un Navegador (Browser), o lo que es lo mismo: modificar el estado del negocio.

Las Aplicaciones Web utilizan las tecnologías existentes para generar contenidos dinámicos y permitir a los usuarios del sistema modificar la lógica del negocio en el servidor. Si no existe lógica de negocios en el servidor, el sistema no puede ser considerado una aplicación Web, en ese caso se considera como un sitio Web.

La arquitectura de un Sitio Web es simple. Contiene como componentes principales: el Servidor Web, una Red y un Navegador o cliente. La arquitectura de una aplicación Web además incluye la aplicación en el Servidor, que es la que permite al sistema manejar lógica de negocio y tener un estado.

2.3 Arquitectura de Software.

Según BOOCH "Una arquitectura es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización del sistema de software, la selección de los elementos estructurales y sus interfaces, con los que se compone el sistema, junto con su comportamiento tal como se especifica en las colaboraciones entre esos elementos, la composición de esos elementos estructurales y de comportamiento en subsistemas progresivamente más amplios, y el estilo de arquitectura que guía esta organización -estos elementos y sus interfaces, sus colaboraciones, y su composición-"

Después de lo que se plantea anteriormente se establece la arquitectura de una aplicación Web, esta es conocida como la arquitectura cliente servidor donde sus componentes principales son el Servidor Web, una Red y un Navegador o cliente además de la aplicación en el Servidor, que es la que permite al sistema manejar lógica de negocio y tener un estado. En este modelo las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y éste le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales y/o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo. Para la comunicación de los procesos con la red se emplea un tipo de equipo lógico denominado *middleware* que controla las conversaciones. Su función es independizar ambos procesos (cliente y servidor). La interfaz que presenta es la estándar de los servicios de red que hace que los procesos "piensen" en todo momento que se están comunicando con una red.

El patrón de arquitectura que se emplea para desarrollar una aplicación tanto web como de escritorio es un aspecto primordial que se debe establecer de forma adecuada debido a que todo lo que se realiza o se construye para la aplicación se hace rigiéndose por la arquitectura que se define. Existen varios patrones de arquitectura que se emplean en dependencia de las necesidades y particularidades que tenga la aplicación que se desea desarrollar en el caso específico del subsistema de control de concesionarios mineros se utiliza el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador.

2.3.1 Patrón Modelo – Vista – Controlador.

Este patrón se centra en la separación de los datos o modelo y la vista, mientras que el controlador es el encargado de relacionar a estos dos, o sea, su principal característica es aislar la vista del modelo.

Es utilizado en el diseño de aplicaciones con sofisticadas interfaces. Se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

El patrón 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. Para esto, utiliza las siguientes abstracciones:

- *Modelo*: Encapsula los datos y las funcionalidades. El modelo es independiente de cualquier representación de salida y/o comportamiento de entrada.
- *Vista*: Muestra la información al usuario. Pueden existir múltiples vistas del modelo. Cada vista tiene asociado un componente controlador.
- *Controlador*: Reciben las entradas, usualmente como eventos que codifican los movimientos o pulsación de botones del ratón, pulsaciones de teclas, etc. Los eventos son traducidos a solicitudes de servicio para el modelo o la vista. (7)

La principal ventaja de esta separación y que se emplea para el desarrollo del subsistema de control de concesionarios mineros reside en la facilidad para realizar cambios en la aplicación puesto que cuando se realiza un cambio de bases de datos, programación o interfaz de usuario solo se toca uno de los componentes, o sea, se puede modificar uno de los componentes sin conocer cómo funcionan los otros, esto se convierte en un pilar principal a usar en la investigación debido a que en la oficina la información se encuentra en cambios constantes y las bases de datos cada día se acrecientan más y si no se emplea la arquitectura adecuada puede fracasar la investigación.

2.4 Lenguajes de Programación para la Web.

Los lenguajes de programación para la Web se clasifican en dos partes fundamentales que reconocen la propia arquitectura Cliente/Servidor de esta plataforma de desarrollo: los lenguajes del lado del Servidor y los lenguajes del lado del Cliente.

Entre los lenguajes del lado del servidor se puede encontrar entre los más sobresalientes por el auge que estos han tenido, algunos como PERL, ASP, PHP, Java, JSP, los módulos CGIs e ISAPIs etc. Estos se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del Servidor, además de ser los encargados del acceso a Bases de Datos y tratamiento de la Información. Del lado del cliente se encuentran principalmente el Java Script y el Visual Basic Script, que son los encargados de aportar dinamismo a la aplicación en los navegadores. Además se encuentra el HTML que es el lenguaje encargado de dar formato a lo que se visualiza en nuestro navegador.

2.4.1 HTML.

HTML es un lenguaje de marcado diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

El lenguaje HTML puede ser creado y editado con cualquier editor de textos básico, como puede ser Gedit, el Bloc de Notas de Windows, o cualquier otro editor que admita texto sin formato como GNU Emacs, Microsoft Wordpad, TextPad y Vim.

HTML utiliza etiquetas o marcas, que consisten en breves instrucciones de comienzo y final, mediante las cuales se determinan la forma en la que debe aparecer en su navegador el texto, así como también las imágenes y los demás elementos, en la pantalla del ordenador.

2.4.2 ASP.

Active Server Pages (ASP) es el lenguaje scripting del lado servidor de Microsoft para páginas Web generadas dinámicamente.

Con las ASP se pueden realizar muchos tipos de aplicaciones distintas. Permite acceso a bases de datos, al sistema de archivos del servidor y en general a todos los recursos que tenga el propio servidor.

Actualmente se ha presentado una segunda versión llamada ASP.Net que posee algunas mejoras pero para implementarlo se necesita montar en el servidor la plataforma .NET. (8)

ASP es una tecnología que trabaja en función de lenguajes privatizados y su mayor desventaja es que solo se puede implementar en los servidores web de su desarrollador Microsoft y en nuestro país se necesita de un software libre y que sea eficiente para trabajar. Aunque puede trabajar en Linux si se

instala otra herramienta, el sistema operativo que se recomienda es Windows por tanto no es idóneo a usar para la implementación de la aplicación Web del Registro de Concesionarios Mineros.

2.4.3 JSP.

Java Server Pages (JSP) es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

Las JSP permiten la utilización de código Java mediante scripts. Además es posible utilizar algunas acciones JSP predefinidas mediante etiquetas. Estas etiquetas pueden ser enriquecidas mediante la utilización de Librerías de Etiquetas (TagLibs o Tag Libraries) externas e incluso personalizadas. JSP puede considerarse como una manera alternativa, y simplificada, de construir servlets.

El funcionamiento general de la tecnología JSP es que el Servidor de Aplicaciones interpreta el código contenido en la página JSP para construir el código Java del servlet a generar. Este servlet será el que genere el documento (típicamente HTML) que se presentará en la pantalla del Navegador del usuario. (9)

2.4.4 PHP.

Es un lenguaje de programación interpretado usado normalmente para la creación de páginas Web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialmente PHP Tools o Personal Home Page Tools). Posee hoy día mucha documentación, es rápido y esta embebido en el HTML. Actualmente también se puede utilizar para la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica. (10)

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX, Linux, Mac OS y Windows, puede interactuar con los servidores web más utilizados pues existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

Resumiendo, el PHP corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte sobre unas 20 Bases de Datos y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están

experimentando, además de que: es software libre, abierto y muy rápido además posee una potente variedad de extensiones para el acceso a la mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos.

Ya se tiene resuelto el problema en cuanto al lenguaje de programación pero la aplicación es de gran envergadura por lo que se piensa entonces en utilizar un marco de trabajo que agilice todo el proceso de implementación y que se integre al lenguaje de programación. Se impone entonces la pregunta de ¿Cuál marco de trabajo se emplea?

2.4.4.1 Marco de Trabajo Symfony.

Es un completo marco de trabajo diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web mediante algunas de sus principales características. 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 PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales, es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows.

Algunos de los principales aspectos de Symfony son:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas.
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- 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 las 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. (11)

Una de las razones fundamentales por la que se emplea Symfony para agilizar el trabajo es que Symfony ayuda a la creación de clases, esto se evidencia con la librería Propel que se encarga de generar las clases del modelo de datos de forma automática; es decir, Propel construye la estructura

básica de las clases y utilizar clases en vez de tablas posibilita la ventaja de que se creen nuevos métodos de acceso a las tablas. Al programador le es transparente la abstracción de los datos, esta se realiza por un componente llamado **creole** que toma las llamadas a los objetos y las convierte a sentencias SQL optimizadas para el sistema gestor de base de datos que se emplea en cada momento evitando utilizar una sintaxis particular de un sistema gestor de bases de datos concreto.

Otra razón es la separación que realiza en la manipulación de los datos proporciona grandes beneficios para el desarrollo del trabajo debido a que con esta separación se puede cambiar del sistema gestor de bases de datos sin que se ocasionen percances de gran envergadura e incluso de bases de datos. Estos beneficios que brinda el marco de trabajo son de vital importancia porque la ONRM es una oficina que se encuentra hoy día en un proceso de informatización general y de estandarización de los datos lo que trae consigo que las bases de datos que se emplean hoy sean propensas a cambios.

2.4.5 Fundamentación de la Selección del Lenguaje a Utilizar.

Hasta este instante se han analizado las características de los lenguajes del lado del servidor candidatos a emplear para la implementación de la propuesta de este trabajo. Para fundamentar la elección se enmarcan las ventajas que posee PHP.

- Es un lenguaje multiplataforma característica principal debido a que nuestro país progresivamente está abogando por la migración a Linux y los servidores en la ONRM estarán montados en este sistema operativo.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y cuando trabaja con POSTGRE SQL proporcionan gran eficacia y efectividad.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones) característica ésta muy útil, debido a que el subsistema debe poseer inter-operatividad con los subsistemas pertenecientes a otros módulos.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos que se utilizan en la programación de la aplicación.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables.
- Tiene manejo de excepciones característica esta de importancia vital para cada iteración del sistema.

- Después de haber mencionado las ventajas que posee PHP la comparación con otros lenguajes se centra en cuatro aspectos relevantes.
- Familiaridad con el lenguaje: En la universidad de las Ciencias informáticas los lenguajes más utilizados por los programadores son el ASP, JSP y el PHP.
- Disponibilidad de recursos: hoy día los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de ejemplos. PHP posee una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.
- Características multiplataforma: Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- Velocidad de ejecución: la velocidad es mayor en PHP, seguidos por ASP y JSP.
- De acuerdo con las ventajas antes expuestas y la comparación realizada PHP resulta mucho más beneficiado por tanto se piensa que es el adecuado para implementar la propuesta de subsistema de este trabajo.

2.5 Metodologías para el Desarrollo de Sistemas Informáticos a Utilizar.

Una metodología para el desarrollo de un proceso de software es un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas Informáticos. Por ello, escoger la metodología que va a guiar el proceso de desarrollo del sistema es un paso tan importante. En el mundo existen varias metodologías que se emplean para cumplir los objetivos que se establecen en la elaboración de un sistema se han escogido dos para el trabajo que se realiza ellas son Metodología Ágil Programación Extrema (XP) y Proceso Unificado de Modelado (RUP)

2.5.1 Metodología Ágil Programación Extrema (XP).

Xp forma parte del conjunto de métodos ágiles que centran sus prioridades en las personas, no en los procesos, en la actualidad Xp se proyecta a ser un modelo de desarrollo común, sencillo y adaptable a las características cambiantes y exigentes de empresas y clientes; es por ello, que se presentan en forma resumida los principios y el objetivo principal de esta metodología.

Es una metodología ágil basada en cuatro principios: simplicidad, comunicación, retroalimentación y valor. Además, orientada por pruebas y refactorización, se diseñan e implementan las pruebas antes de programar la funcionalidad, el programador crea sus propias pruebas de unidad.

El objetivo de Xp son grupos pequeños y medianos de construcción de software en donde los requisitos aún son muy ambiguos, cambian rápidamente o son de alto riesgo. Xp busca la satisfacción del cliente tratando de mantener durante todo el tiempo su confianza en el producto.

2.5.2 El Proceso Unificado de Modelado (RUP).

El Proceso Unificado de Desarrollo es una infraestructura flexible de desarrollo de software que proporciona prácticas recomendadas probadas y una arquitectura configurable. Es un Proceso Práctico.

El Proceso Unificado es una propuesta de proceso para el desarrollo de software orientado a objetos que utiliza Unified Model Language (UML) para describir todo el proceso. 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.

Sus características principales son:

- Guiado/Manejado por casos de uso.
- Centrado en arquitectura.
- Iterativo e Incremental.
- Desarrollo basado en componentes.
- Utilización de un único lenguaje de modelación.
- Proceso Integrado.

Este proceso de desarrollo considera que cualquier desarrollo de un sistema software debe pasar por cuatro fases, las cuales se explican detalladamente en la bibliografía correspondiente. (12).

Toda metodología se emplea combinada con un lenguaje de modelado en este caso se utiliza el lenguaje de modelado unificado (UML).

2.5.3 UML.

En resumen UML es el resultado de la experiencia sumada, anotaciones, y conceptos. Ya que todos las metodologías bases han tenido una aplicación extensa en el campo de la POO se han desarrollado

en la práctica, tienen su historia, y han sido aplicados en una gran variedad de industrias y problemas por lo que pueden ser clasificadas por como muy maduras.

El UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. UML proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo tanto las cosas conceptuales, tales como procesos del negocio y funciones del sistema, como las cosas concretas, tales como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes software reutilizables.

Para el desarrollo exitoso de la investigación se hace necesario utilizar una herramienta case para modelar todos los artefactos que se generan por cada fase y flujo que propone la metodología debido a esto se explica minuciosamente que es una herramienta case para un mejor entendimiento y cual se utiliza en la investigación.

2.5.4 Herramientas Case.

CASE es una sigla, que corresponde a las iniciales de: Computer Aided Software Engineering; y en su traducción al Español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación.

Las Herramientas Case representan una forma que permite modelar los Procesos de Negocios de las empresas y desarrollar los sistemas de información gerenciales. Estas no son más que la aplicación de métodos y técnicas a través de las cuales se hacen útiles a las personas comprender las capacidades de las computadoras, por medio de programas, de procedimientos y su respectiva documentación.

El uso de las herramientas CASE puede mejorar la productividad en el desarrollo de una aplicación de bases de datos, por productividad se entiende tanto la eficiencia en el desarrollo, como la efectividad del sistema desarrollado. La eficiencia se refiere al coste, tanto en tiempo como en dinero, de desarrollar la aplicación. La efectividad se refiere al grado en que el sistema satisface las necesidades de los usuarios. Para obtener una buena productividad, subir el nivel de efectividad puede ser más importante que aumentar la eficiencia.

2.5.4.1 Visual Paradigm.

Es una potente herramienta CASE para visualizar y diseñar elementos de software, para ello utiliza el lenguaje UML, proporciona a los desarrolladores una plataforma que les permita diseñar un producto

con calidad de una forma rápida. Facilita la interoperabilidad con otras herramientas CASE como el Rational Rose y se integra con las siguientes herramientas Java: Eclipse/IBM, WebSphere, Jbuilder, NetBeans IDE, Oracle Jdeveloper, BEA Weblogic. Está disponible en varias ediciones: Enterprise, Professional, Community, Standard, Modeler y Personal. Genera código y realiza ingeniería inversa para diez lenguajes de programación, Java, C++, CORBA IDL, PHP, XML Schema y ADA. En adición se genera código para C#, Visual Basic.net, Object Definition Language (ODL), Flash Action Script, Delphi, Perl y Python. Se integra con el Visio para importar imágenes del mismo para realizar los diagramas de despliegue. Exporta documentación para el proyecto en HTML, MS Word y PDF. Además exporta e importa los diagramas en el estándar XML y como imágenes (ya sea con extensiones jpg o png). Es gratis en su edición Community y es multiplataforma.

Debido a que el sistema operativo que se está utilizando es Ubuntu (distribución de GNU/Linux) se decidió utilizar el Visual Paradigm para visualizar y diseñar los elementos de software debido a que es multiplataforma y por las facilidades que brinda para el diseño de los diagramas necesarios y su documentación, genera los script de la base de Datos e incluso crear base de datos en PostgreSQL y MySQL.

2.5.5 Fundamentación de la Metodología a Utilizar.

Actualmente la calidad en el desarrollo y mantenimiento del software se ha convertido en uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones, debido a que cada vez más, los procesos principales dependen de los sistemas informáticos para su buen funcionamiento. En los últimos años se han publicado diversos estudios y estándares en los que se exponen los principios que se deben seguir para la mejora de los procesos de software.

Para controlar, y planificar la propuesta que se presenta en este trabajo, se decidió utilizar como metodología el Proceso Unificado de Modelado (RUP), por las características y facilidades que aporta a todo el proceso entre ellas se encuentran las siguientes:

Es una plataforma flexible de procesos de desarrollo de software que ayuda proveyendo guías consistentes y personalizadas de procesos para todo el equipo de proyecto. A diferencia de otras metodologías comerciales, la plataforma RUP hace que el proceso sea práctico con bases de conocimiento y guías para ayudar en el despegue de la planificación del proyecto, se adapta a las necesidades del mismo teniendo en cuenta que cada proyecto tiene prioridades, requerimientos y tecnologías diferentes basándose en la premisa de entregar software de calidad superior a tiempo. Corre en múltiples sistemas operativos y es capaz de controlar nuevas herramientas y tecnologías.

RUP es la noción de desarrollar iterativamente, lo que va a permitir durante el desarrollo del sistema ir incrementando a medida que se pasa por las distintas fases que el mismo propone. Con esta aproximación iterativa, el énfasis de cada flujo de trabajo variará a través del ciclo de vida y ayuda a mitigar los riesgos en forma temprana y continua, con un progreso demostrable.

Vincula dos características principales de manera que una depende de la otra se encuentran estrechamente entrelazadas porque los casos de uso que se establecen deben regirse por la arquitectura establecida y esta a su vez debe dar cumplimiento a los casos de usos de ahí que sea centrado en la arquitectura porque a lo largo de las cuatro fases y de los flujos de trabajo se tiene en cuenta la arquitectura y se guía por los casos de uso que una vez definidos todo el proceso se desenvuelve en el entorno de estos.

Después de haber analizado la metodología a emplear se debe analizar entonces que sistema gestor de bases de datos se empleara para el sistema de control de concesionarios mineros se toma como pilar principal las características de la información y la infraestructura existente en la ONRM.

2.6 Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) puede definirse como un paquete generalizado de software, que se ejecuta en un sistema computacional anfitrión, centralizando los accesos a los datos y actuando de interfaz entre los datos físicos y el usuario. Las principales funciones que debe cumplir un SGBD se relacionan con la creación y mantenimiento de la base de datos, el control de accesos, la manipulación de datos de acuerdo con las necesidades del usuario, el cumplimiento de las normas de tratamiento de datos, evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad. Los SGBD permiten al programador convencional ahorrarse horas de trabajo dedicadas a la seguridad, gestión de los datos, chequeo de errores, etc.

Entre los SGBD comúnmente utilizados en el mundo se tienen Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Interbase, entre otros. Todos estos presentan un enfoque relacional con un buen basamento matemático centrado en el Álgebra Relacional.

2.6.1 MySQL.

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL pertenece a Sun Microsystems desde enero de 2008.

Este gestor de bases de datos se usa en algunas aplicaciones en el mundo pero que no poseen grandes volúmenes de información y que no tienen un alto grado de interoperabilidad. Debido a esto no es apropiado usarlo porque no posee elementos tan importantes para las grandes bases de datos como son el uso de triggers y una buena escalabilidad y aunque permite la declaración de claves foráneas en la declaración de tablas no les da un tratamiento distinto a los campos restantes, esto conduce a que para muchos campos de la aplicación la solución sea poco eficaz.

2.6.2 Microsoft SQL Server.

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL.

Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET, pero el servidor solo está disponible para Sistemas Operativos Windows. (13)

2.6.3 PostgreSQL.

Es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre, liberado bajo la licencia BSD.

Como muchos otros proyectos código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Algunas de sus principales características son:

➤ **Alta concurrencia:** Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.

- **Amplia variedad de tipos nativos:** PostgreSQL provee nativamente soporte para:
 - Números de precisión arbitraria.
 - Texto de largo ilimitado.
 - Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas).
 - Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
 - Bloques de direcciones estilo CIDR.
 - Direcciones MAC.
 - Arrays.
 - Adicionalmente los usuarios pueden crear sus propios tipos de datos, los que pueden ser por completo indexables gracias a la infraestructura GIST de PostgreSQL. (14).

2.6.4 Fundamentación.

Como SGBD se seleccionó el PostgreSQL porque es un programa completo de base de datos y análisis. Tiene capacidad para consultar la base de datos mediante un explorador y compatibilidad con el *Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto* (HTML), es un gestor de bases de datos totalmente habilitado para Web. Además, ostenta marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad y disponibilidad, que son críticas para el éxito de bases de datos de gran tamaño. El Server permite lograr una gran velocidad en el procesamiento de transacciones, y agilidad en todas sus operaciones.

Teniendo en cuenta de que la infraestructura de las aplicaciones que se implementaran para la ONRM estarán totalmente soportadas por este gestor se utilizara el POSTGREESQL y debido a los beneficios que posee como son:

- Extensible:
 - El código fuente está disponible para todos sin costo.
- Multiplataforma:
 - PostgreSQL está disponible en casi cualquier Unix (34 plataformas en la última versión estable), y una versión nativa de Windows está actualmente en estado beta de pruebas.
- Diseñado para ambientes de alto volumen:
 - PostgreSQL usa una estrategia de almacenamiento de filas llamada MVCC para conseguir una mejor respuesta en ambientes de grandes volúmenes. Los principales proveedores de sistemas de bases de datos comerciales usan también esta tecnología, por las mismas razones.

- Herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos:
 - Existen varias herramientas gráficas de alta calidad para administrar las bases de datos (pgAdmin, pgAccess) y para hacer diseño de bases de datos (Tora, Data Architect).

Una lista breve de características técnicas que PostgreSQL ofrece:

- Cumple completamente con ACID.
- Cumple con ANSI SQL.
- Integridad referencial.
- Replicación (soluciones comerciales y no comerciales) que permiten la duplicación de bases de datos maestras en múltiples sitios de réplica.
- Interfaces nativas para ODBC, JDBC, C, C++, PHP, Perl, TCL, ECPG, Python y Ruby.
- Reglas, Vistas, Triggers, Unicode, Secuencias, Herencia, Outer Joins, Sub-selects.
- Una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) abierta.
- Procedimientos almacenados.
- Soporte nativo SSL.
- Lenguajes procedurales.
- Respaldo en caliente.
- Bloqueo a nivel mejor-que-fila.
- Índices parciales y funcionales.
- Autenticación Kerberos nativa.
- Soporte para consultas con UNION, UNION ALL y EXCEPT.
- Extensiones para SHA1, MD5, XML y otras funcionalidades.
- Herramientas para generar SQL portable para compartir con otros sistemas compatibles con SQL.
- Sistema de tipos de datos extensible para proveer tipos de datos definidos por el usuario, y rápido desarrollo de nuevos tipos.
- Funciones de compatibilidad para ayudar en la transición desde otros sistemas menos compatibles con SQL. (14)

2.7 Nuestra Propuesta.

Basado en los argumentos antes expuestos y dado que se hará uso de tecnologías cliente/servidor sobre plataforma Web para implementar este trabajo, se ha escogido al PHP como lenguaje de

programación producto de su portabilidad y eficiencia, y para una mayor facilidad de trabajo se usará el marco de trabajo Symfony; como SGBD al *POSGREE SQL* para poder utilizar la infraestructura que existe en la ONRM.

La implantación y adquisición en el país del software libre es una de las principales metas es por ello que en la comunidad informática radicada en las distintas empresas y universidades se migra a Linux de manera acelerada en algunos y de manera más lenta en otros dependiendo de los intereses de la empresa o de la universidad, se pretende ayudar a convencer, de que con software libre bajo la licencia GNU/GPL se le pueden dar solución a disímiles de problemas que se encuentran hoy día en la sociedad sin necesidad de invertir en software y sistemas operativos propietarios.

Y es esta, otra de las razones del porqué PHP; lógico sería usar PostgreSQL como SGBD porque es software Código Abierto junto con PHP. Pero se deben dar pequeños pasos para que se logre la creación de un ambiente positivo en relación a lo que se piensa por otros desarrolladores de software acerca del Código Abierto, se les debe mostrar que funciona, que existe, y que se puede integrar a todo lo que se conoce y se tiene probado como bueno.

2.8 Conclusiones.

En este capítulo se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión de este trabajo. Además se realizó un análisis completo de las tecnologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del subsistema propuesto, y se fundamentan las elecciones del lenguaje, el subsistema gestor de bases de datos, y la metodología a utilizar. Una vez conocidas las herramientas óptimas, y los conceptos a utilizar se comienza a desarrollar la propuesta de subsistema.

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Introducción.

En este capítulo se realiza la descripción de los procesos de negocio que fundamentan el quehacer diario del Registro Minero en la ONRM, especificando los actores, los trabajadores, los casos de uso del negocio los requerimientos funcionales que se rigen por las exigencias de la empresa los no funcionales y los casos de uso que se obtienen de los requerimientos funcionales.

3.2 Modelo de Negocio.

3.2.1 Actores y Trabajadores del Negocio.

Tabla 1: Actores del Negocio.

Actor	Descripción
Usuario Externo	Entidad Geológica, Persona Natural o Jurídica, Empresa Nacional, Mixta o Extranjera. Personal de la ONRM.
Concesionario o titular	Un Usuario Externo que tiene aprobado algún derecho minero.

Tabla 2: Trabajadores del Negocio.

Trabajador	Descripción
Secretaria	Es la encargada de recibir los documentos que entregan los usuarios externos y Titulares, así como de entregar los documentos a sus respectivos departamentos.
Registrador	Es el encargado de revisar el documento y si esta correcto se lo entregan a los abogados y especialistas técnicos.

Especialista técnico	Es el encargado de revisar el documento desde el punto de vista técnico y en conjunto con el abogado si el documento cumple con lo establecido. Lo entrega para la consulta
Abogado	Es el encargado de revisar el documento desde el punto de vista legal y en conjunto con el especialista técnico si el documento cumple con todo lo establecido Lo entrega para la consulta
Económico	Es el encargado de cobrar el cheque que entrega el solicitante con la solicitud. Le entrega al titular un documento como constancia de que pago, y una copia al registro para anexarlo a la solicitud

3.2.2 Descripción de los Procesos del Negocio.

El proceso de obtener un permiso para convertirse en titular en la ONRM es muy engorroso y los expedientes donde se archiva toda la información (la cual debe registrarse en orden inverso cada nueva hoja que se agrega relacionada con el derecho minero que se pide se pone encima; es decir, el expediente está organizado de atrás hacia adelante), se maltratan mucho debido a que cuando los especialistas o el titular solicitan ver la información existente en el expediente en el pase de hojas se puede ir destruyendo debido a que no existe una aplicación capaz de emprender el proceso de escaneo de la documentación del expediente dando la posibilidad de tener los expedientes digitalizados evitando así su deterioro o extravío de alguna documentación existente en el mismo y que además de permitir la gestión de información específica de las solicitudes tanto de derechos mineros como de modificación de actos jurídicos que son de vital importancia para la ONRM proporcione los datos para una visión actual de las áreas concesionadas del país en un Mapa.

El proceso se inicia cuando un usuario externo se dirige a la ONRM presentado una solicitud para realizar cualquiera de las actividades mineras descritas en la Ley de Minas para obtener un Derecho Minero.

A los efectos de la ley, las actividades mineras se dividen en:

- Permiso de Reconocimiento.
- Derecho minero de Investigación Geológica (Prospección o Exploración).
- Derecho minero de Procesamiento.
- Derecho minero de Explotación y Procesamiento.
- Derecho minero de Explotación.

La presentación de la solicitud debe cumplir toda una serie de requisitos reflejados en la Ley de Minas y su Reglamento, los cuales deben estar correctamente redactados, certificados en los casos que así lo requieran, así como cumplimentando lo relacionado con el pago de tributos correspondientes.

Entre otras cuestiones debe presentarse los datos relativos al solicitante con su capacidad financiera y técnica, se debe delimitar bien el área a solicitar (que debe ser una poligonal cerrada representadas por cuatro o más puntos en el terreno), y cuantos datos más son exigidos.

Cuando el usuario presenta toda la documentación requerida en la ONRM, cumplimentando el pago de las tarifas correspondientes, los especialistas del Registro Minero lo revisan y si todo está en condiciones perfectas entonces se abre un expediente al cual se le asigna un número de 9 dígitos y que no se repite para ningún expediente, se confecciona una ficha de la solicitud a partir de los datos que se introducen en el módulo de concesiones y se envía a consulta con otros organismos que deben dar sus criterios de la conveniencia de realizar la actividad minera en esa área o no. Dependiendo del tipo de solicitud que se presente se circula a determinadas entidades consultadas que emiten sus criterios; si es un permiso de reconocimiento se le consulta a 3 entidades MINFAR, CITMA (CICA), MINAGRI (Instituto de Suelos), si son de los otros cuatro tipos de solicitudes, serán estas mismas entidades más 7 que darán sus criterios, en donde pueden proponer excluir determinada área que se desea para operar en cualquiera de las cinco variantes debido a que las entidades consultadas pueden tener intereses que les pudieran afectar o simplemente no aprobar la solicitud.

Si estos organismos no presentan objeción para la realización de las actividades mineras es decir compatibilizan de manera positiva, para lo cual tienen un término de 30 días hábiles para emitir sus criterios, se confecciona un dictamen técnico por los especialistas de la Dirección de Técnica y que posteriormente los abogados lo utilizan junto al expediente para confeccionar una propuesta de Resolución a la firma de la Ministra otorgando o no el derecho minero.

De otorgarse el derecho minero el Usuario Externo se convierte en Titular o Concesionario y debe cumplir con una serie de obligaciones específicas y generales, las cuales tienen términos de cumplimiento; de no cumplirse éstas, entonces se toman medidas que de incumplirlas pueden ser multados incluso hacer que pierda el derecho minero. En caso de que los organismos consultados no aprueban la solicitud, se archiva la solicitud en los archivos históricos.

Todo Derecho Minero al ser otorgado, tiene un término para cumplir con los objetivos que se propuso (ya sean de investigación o de explotación y procesamiento). Antes de la fecha de su vencimiento, si el

concesionario necesita otro período de tiempo para continuar sus actividades, la Ley le da derecho de solicitar una prórroga, por un término que está de acuerdo con el tipo de derecho minero otorgado.

La solicitud de esta prórroga debe cumplir así mismo con los requisitos establecidos en la legislación vigente, y que su recibo correctamente se elabora un dictamen técnico procediéndose a partir de aquí como si fuera una nueva solicitud para su aprobación o no. Un Concesionario puede, además, solicitar ampliar mineral a investigar o explotar o el uso del mismo.

Existe la posibilidad de que un titular no posea la capacidad técnica y financiera suficiente para darle seguimiento a su derecho otorgado y puede traspasar o ceder el derecho a otra entidad o a otra persona que posea las características necesarias para continuar con el derecho otorgado.

Puede un concesionario además devolver un área parcial o totalmente, en dependencia del interés de la parte del derecho minero que tenga el concesionario, esto consiste en que cuando un concesionario está investigando un área y vio que hay una determinada área dentro de ésta que no es perspectiva entonces devuelve esa porción igualmente ocurre en una de explotación, que se puede devolver si se agotaron los recursos existentes en ese sector o por problemas técnicos es difícil su extracción, en ambos casos se necesita anexar a la solicitud, la certificación de la Unidad del Medio Ambiente del cumplimiento de las obligaciones de rehabilitación del área afectada. La relación de coordenadas que se anexan de las áreas devueltas permite la actualización en el módulo del área del derecho minero y actualiza los datos existentes de la obligación del pago del canon.

Por último puede un concesionario solicitar el cierre de una mina temporal o definitivo y parcial o total, esto es en el caso de las concesiones de explotación en dependencia del tipo de solicitud será la documentación a presentar y el nivel de su autorización.

La documentación a presentar en los casos anteriormente señalados, aparecen en el modelamiento del Manual de Procedimiento Minero, los mismos no necesitan de trámites de consulta con los organismos ya que al tratarse de derechos mineros otorgados, ese proceso aun está vigente.

3.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

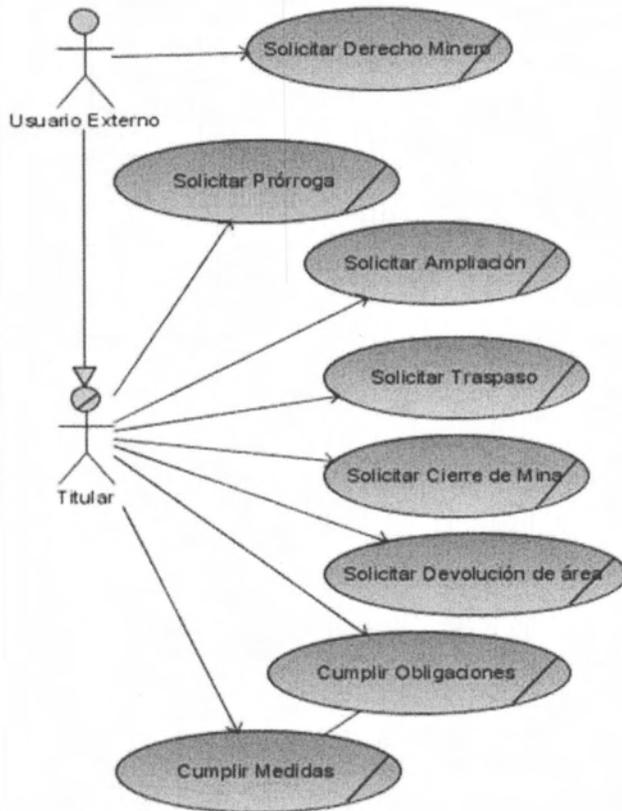


Ilustración 1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

3.2.4 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio

3.2.4.1 Caso de Uso: Solicitar Derecho Minero.

Tabla 3: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Derecho Minero.

Caso de uso	Solicitar Derecho Minero
Actores	Usuario Externo. (inicia)
Propósito	Permite solicitar un derecho minero para realizar actividades mineras.
Resumen	El caso de uso inicia cuando llega el usuario al ONRM y solicita un derecho minero, junto con estas solicitudes debe presentar un documento que se lo entrega a la secretaria, esta comprueba que este bien el documento. Después se lo entrega al departamento de economía, el económico el encargado de cobrar el cheque y

	<p>entregarle u documento al titular como constancia de que pago, luego el económico entrega la solicitud al departamento de registros para que los especialistas del registro la revisen, en caso de que esté correcta se le habilita el expediente y se elabora una ficha técnica con los datos de la solicitud, esta se envía a consulta con otros organismos, ellos revisan el documento y si no hay objeción dan su consentimiento de realizar las actividades mineras, los especialista técnicos emiten un dictamen y luego los abogados hacen una proyecto de resolución y es cuando se aprueba finalmente la solicitud. El registrador confecciona el documento del derecho minero y lo archiva en el libro de registros mineros.</p>
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
El usuario eterno solicita un derecho minero y entrega la solicitud.	<p>1.1 La secretaria recibe el documento, comprueba que este tenga el cheque y el sello de timbre, luego entrega esto al departamento de economía.</p> <p>1.2 El económico revisa el cheque, si esta correcto emite una factura como constancia de pago que entrega al usuario, luego entrega la solicitud con copia de la factura al departamento de Registros.</p> <p>1.3 El registrador revisa el documento y si está bien se lo entrega al especialista técnico y al abogado que lo revisan desde el punto de vista técnico y legal.</p> <p>1.4 Si el documento está bien se conforma un expediente y se genera una ficha técnica con los datos de la solicitud, esta se envía a consulta de los organismos para que den su aprobación.</p> <p>1.5 Los organismos revisan el documento y si están de acuerdo dan respuesta afirmativa-</p> <p>1.6 Cuando ya se reciben todas las respuestas afirmativas de las entidades el especialista técnico hace un dictamen y luego el abogado hace una resolución otorgando el derecho minero.</p> <p>El registrador confecciona el documento del derecho minero y lo archiva en el libro de registros mineros.</p>
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El usuario externo solicita una concesión y entrega la solicitud.	<p>1.1. La secretaria recibe el documento, comprueba que este tenga el cheque y el sello de timbre, si este no tiene ninguna de estas dos cosas le devuelve el documento al usuario.</p> <p>1.2. Cuando el económico cobra el cheque y lo entrega al departamento de registros, el registrador revisa el documento y si tiene errores se lo devuelve al usuario.</p>

1.3. Cuando el registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico y al abogado, estos lo revisan y si tiene errores se le devuelve al departamento de registro y el registrador es el encargado de entregarle el documento al usuario.

1.4. Cuando el abogado y el especialista técnico entregan el documento a las entidades y esta no lo aprueban se establece una negociación con el usuario.

1.5. Si el derecho minero no es aprobado se le notifica al usuario y el registrador confecciona un documento del derecho minero y lo archiva en el Libro de archivos históricos.

3.2.4.2 Caso de Uso: Solicitar Ampliación del Mineral a Procesar o Explotar o del Uso que se le Da al Mineral.

Tabla 4: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Ampliación.

Caso de Uso	Solicitar Ampliación
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular ampliar el uso de un mineral.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el titular llega a la ONRM y solicita una ampliación que puede ser del mineral, del uso del mineral, o del volumen a extraer junto con el cual debe presentar un documento el cual se lo entrega a la secretaria, esta verifica que esté bien y luego se lo entrega al departamento de economía, el económico el encargado de cobrar el cheque y entregarle el documento al titular como constancia de que pago, luego lo entrega al departamento de registros para que los especialistas del registro lo revisen, si esta correcto el especialista técnico hace un dictamen y luego el abogado hace una resolución y es cuando se aprueba finalmente la ampliación del área y se archiva el documento en el expediente de la concesión, en caso contrario se procede a la negociación con el titular.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular entrega una solicitud para ampliación conjuntamente con un	<p>.La secretaria recibe el documento, comprueba de que este tenga el cheque y el sello de timbre, y se lo entrega al departamento de economía.</p> <p>1.2. El económico es el encargado de cobrar el cheque y entregar una factura de constancia de pago al titular, luego entrega el documento al departamento de</p>

documento.	registros.
	1.3 El registrador revisa el documento y si este está correcto se lo entrega a los abogados y especialistas técnicos que revisan el documento desde el punto de vista técnico y legal.
	1.4 Si todo está en orden, los especialistas técnicos hacen un dictamen y luego los abogados hacen una resolución y es cuando queda aprobada la ampliación.
	1.5. El registrador la archiva en el expediente de la concesión y le notifica aceptación al usuario.

Cursos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular solicita una ampliación y entrega la solicitud.	<p>La secretaria recibe el documento y comprueba que tenga el cheque y el sello de timbre, si no lo tiene le devuelve el documento al titular.</p> <p>1.2. Cuando el económico cobra el cheque y lo entrega al departamento de registros, el registrador revisa el documento y si tiene errores se lo devuelve al titular.</p> <p>1.3. Cuando el registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico y al abogado, estos lo revisan y si tiene errores se le devuelve al departamento de registro y el registrador es el encargado de entregarle el documento al titular.</p> <p>1.4. Si no es aprobada finalmente la solicitud de ampliación se le notifica al titular.</p>

3.2.4.3 Caso de Uso: Solicitar Cierre de Mina

Tabla 5: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Cierre de Mina

Caso de uso	Solicitar Cierre de Mina
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular cerrar una mina temporalmente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el titular llega a la ONRM y solicita el cierre de mina junto con el cual debe presentar un documento el cual se lo entrega a la secretaria, esta verifica que este bien y luego se lo entrega al departamento de economía, el económico es el encargado de cobrar el cheque y entregarle una factura al titular como constancia de que pago, luego entrega el documento al departamento de registros para que los especialistas del registro lo revisen. Si todo está bien se

	procede al cierre de mina.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1. El titular presenta una solicitud para cerrar la mina mediante un documento.</p>	<p>1.1. La secretaria recibe el documento, comprueba de que este tenga el cheque y el sello de timbre, y se lo entrega al departamento de economía.</p> <p>1.2 El económico es el encargado de cobrar el cheque y entregar una factura de constancia de pago al titular, luego entrega el documento al departamento de registros.</p> <p>1.3 El registrador revisa el documento y si este está correcto se lo entrega a los abogados y especialistas técnicos que revisan el documento desde el punto de vista técnico y legal.</p> <p style="margin-left: 40px;">a) Si el cierre de minas es temporal ir a la sección # 1</p> <p style="margin-left: 40px;">b) Si el cierre de minas es definitivo ir a la sección # 2</p>
Sección # 1 Cierre de Mina Temporal	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p></p>	<p>1.1. En caso de que se acepte el documento el especialista técnico hace un dictamen, luego se hace la resolución del cierre de mina por la ministra y queda aprobado el cierre por el MINBAS.</p> <p>1.2. Se archiva el documento en el expediente de la concesión y se le notifica al usuario la aceptación del cierre de mina temporal</p>
Cursos Alternos	
<p>1. El titular solicita el cierre de una mina temporal y entrega la solicitud.</p>	<p>1.1 La secretaria recibe el documento y comprueba que tenga el cheque y el sello de timbre, si no lo tiene le devuelve el documento al titular.</p> <p>1.2. Cuando el económico cobra el cheque y lo entrega al departamento de registros, el registrador revisa el documento y si tiene errores se lo devuelve al titular.</p>

Presentación de la Propuesta de Solución | 3

1.3. Cuando el registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico y al abogado, estos lo revisan y si tiene errores se le devuelve al departamento de registro y el registrador es el encargado de entregarle el documento al titular.

1.4. Si no es aprobada finalmente la solicitud de cierre de mina se le notifica al titular.

Sección # 2 Cierre de Mina Definitivo

Acción del Actor

Respuesta del Negocio

1. El titular presenta una solicitud para cerrar la mina mediante un documento.

1.1 En caso de que se acepte el documento el especialista técnico hace un dictamen, luego el abogado da la propuesta de acuerdo y la eleva al comité ejecutivo

1.2 El comité ejecutivo elabora una resolución donde aprueba finalmente el cierre.

Cursos Alternos

1. El titular solicita el cierre de una mina definitiva y entrega la solicitud.

1.1 La secretaria recibe el documento y comprueba que tenga el cheque y el sello de timbre, si no lo tiene le devuelve el documento al titular.

1.2. Cuando el económico cobra el cheque y lo entrega al departamento de registros, el registrador revisa el documento y si tiene errores se lo devuelve al titular.

1.3. Cuando el registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico y al abogado, estos lo revisan y si tiene errores se le devuelve al departamento de registro y el registrador es el encargado de entregarle el documento al titular.

1.4. Si no es aprobada finalmente la solicitud de cierre de mina se le notifica al titular.

3.2.4.4 Caso de Uso: Solicitar Devolución de Área.

Tabla 6: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Devolución de Área.

Caso de Uso	Solicitar Devolución de Área
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular devolver un área.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el titular va a la ONRM y solicita la devolución de un área junto con el cual entrega un documento a la secretaria, esta lo entrega al departamento de registro para que los especialistas del registro lo revisen. Si todo está bien el especialista técnico hace un dictamen y luego el abogado hace una resolución, y es cuando se aprueba la devolución del área.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular presenta una solicitud de devolución de área y junto con ella un documento.	1.1. La secretaria recibe la solicitud y se la entrega al departamento de registros. 1.2. El registrador revisa el documento y si este está correcto se lo entrega a los abogados y especialistas técnicos que revisan el documento desde el punto de vista técnico y legal. 1.3. Si todo está correcto el abogado hace un certificado aprobando la devolución del área. 1.4. El registrador archiva el documento en el expediente de la concesión y notifica al usuario la aceptación de la devolución de área.
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular solicita la devolución de un área y entrega la solicitud.	1.1. El registrador revisa el documento y si tiene errores se lo devuelve al titular. 1.2. Cuando el registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico y al abogado, estos lo revisan y si tiene errores se le devuelve al departamento de registro y el registrador es el encargado de entregarle el documento al titular. 1.3. Si no es aprobada finalmente la solicitud de devolución de área se le notifica al titular.

3.2.4.5 Caso de Uso: Solicitar Prórroga.

Tabla 7: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Prórroga.

Caso de Uso	Solicitar Prórroga
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular solicitar una prórroga.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el titular va a la ONRM y solicita una prórroga junto con el cual entrega un documento a la secretaria, esta comprueba que esté bien y luego lo entrega el departamento de economía, el económico cobra el cheque y le entrega al titular un documento como constancia de que pago, luego le entrega el documento al departamento de registros para que los especialistas del registro lo revisen. Si todo está bien el especialista técnico hace un dictamen y luego el abogado hace una resolución, y es cuando se aprueba la solicitud de prórroga y se archiva en el expediente de la concesión
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular presenta una solicitud de prórroga y junto con ella un documento.	<p>La secretaria recibe el documento de solicitud de prórroga, comprueba de que entregue el cheque y el sello de timbre, y lo entrega al departamento de economía.</p> <p>El económico cobra el cheque, le entrega al titular una factura de constancia de que pago, luego entrega el documento al departamento de registros</p> <p>1.4. El registrador revisa el documento y si este está correcto se lo entrega a los abogados y especialistas técnicos que revisan el documento desde el punto de vista técnico y legal.</p> <p>1.5. Si el documento está bien el especialista técnico hace un dictamen luego el abogado hace una resolución y es cuando se aprueba la solicitud de prórroga.</p> <p>El registrador la archiva en el expediente de la concesión y notifica la aceptación de la prórroga al usuario.</p>
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular presenta una solicitud de	1.1. Cuando la secretaria recibe el documento si este no tiene el cheque y el sello de timbre se lo devuelve al titular.

prórroga y junto con ello un documento.

1.2. Una vez que el registrador recibe el documento y lo revisa si este tiene errores se lo devuelve al titular.

1.3. Cuando el especialista técnico y el abogado revisan el documento y este tiene errores, entregan el documento al departamento de registros y estos son los encargados de devolvérselo al titular.

3.2.4.6 Caso de Uso: Solicitar Traspaso de Derecho Minero.

Tabla 8: Descripción del Caso de Uso: Solicitar Traspaso de Derecho minero.

Caso de Uso	Solicitar Traspaso de Derecho Minero
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular traspasar un derecho minero.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario va a la ONRM y solicita un traspaso de derecho minero junto con el cual entrega un documento a la secretaria, esta comprueba de que el documento esté bien y lo entrega al departamento de economía, el económico cobra el cheque y le entrega al titular un documento como constancia de que pago, luego le entrega el documento al departamento de registro para que los especialistas del registro lo revisen. Si el documento esta correcto el especialista técnico hace un dictamen y luego el abogado hace una resolución y es cuando queda aprobado por fin el traspaso de derecho minero y se archiva el documento en el expediente de la concesión.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular presenta una solicitud de traspaso de derecho minero y conjuntamente con un documento.	<p>1.1. La secretaria recibe el documento, comprueba de que entregue el cheque y el sello de timbre, y lo entrega al departamento de economía.</p> <p>1.2.El económico cobra el cheque, le entrega al titular una factura de constancia de que pago, luego entrega el documento al departamento de registros</p> <p>1.3. El registrador revisa el documento y si este está correcto se lo entrega a los abogados y especialistas técnicos que revisan el documento desde el punto de vista técnico y legal.</p>

1.4. Si el documento está bien el especialista técnico hace un dictamen luego el abogado hace una resolución y es cuando se aprueba la solicitud de traspaso de derecho minero

1.5. El registrador la archiva en el expediente de la concesión y notifica al usuario la aceptación del traspaso.

Cursos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular presenta una solicitud de traspaso de derecho minero conjuntamente con un documento.	<p>1.1. Cuando la secretaria recibe el documento si este no tiene el cheque y el sello de timbre se lo devuelve al titular.</p> <p>1.2. Una vez que el registrador recibe el documento y lo revisa si este tiene errores se lo devuelve al titular.</p> <p>1.3. Cuando el especialista técnico y el abogado revisan el documento y este tiene errores, entregan el documento al departamento de registros y estos son los encargados de devolvérselo al titular.</p>

3.2.4.7 Caso de Uso: Cumplir Obligaciones.

Tabla 9: Descripción del Caso de Uso: Cumplir Obligaciones.

Caso de Uso	Cumplir Obligaciones
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular cumplir sus obligaciones.
Resumen	Este caso de uso lo inicia el titular cuando este llega a la ONRM y entrega sus obligaciones junto con el cual presenta un documento que se lo entrega a la secretaria esta se lo entrega al departamento de registros para que los especialistas lo revisen. Si esta correcto el especialista técnico emite un dictamen indicando que el titular cumplió con todo.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular entrega su obligación en conjunto con un documento.	<p>1.1. La secretaria recibe el documento de las obligaciones y se lo entrega al departamento de registros.</p> <p>1.2. El registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico.</p>

	1.3. El especialista técnico revisa las obligaciones y si esta cumplen con lo establecido el especialista técnico hace un dictamen indicando que cumplió con la obligación y se archiva en el expediente de la concesión.
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular entrega su obligación con un documento.	1.1. Cuando el especialista técnico revisa las obligaciones y este tienen errores, el entrega el documento al departamento de registro y este es el encargado de devolvérselo al titular para que las rectifique.

3.2.4.8 Caso de Uso: Cumplir Medidas

Tabla 10: Descripción del Caso de Uso: Cumplir Medidas.

Caso de Uso	Cumplir Medidas
Actores	Titular. (inicia)
Propósito	Permite al titular cumplir sus medidas.
Resumen	Este caso de uso lo inicia el titular cuando este llega a la ONRM y entrega sus medidas junto con el cual presenta un documento que se lo entrega a la secretaria esta se lo entrega al departamento de registros para que los especialistas lo revisen. Si esta correcto el especialista técnico emite un dictamen indicando que el titular cumplió con todo.
Prioridad	Crítico
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El titular entrega sus medidas en conjunto con un documento.	1.1. La secretaria recibe el documento de las medidas y se lo entrega al departamento de registros. 1.2. El registrador revisa el documento y se lo entrega al especialista técnico. 1.3. El especialista técnico revisa las medidas y si estas cumplen con lo establecido el especialista técnico hace un dictamen indicando que cumplió con las medidas y se archiva en el expediente de la concesión.
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

1. El titular entrega sus medidas con un documento.
- 1.1. Cuando el especialista técnico revisa las medidas y estas tienen errores, el entrega el documento al departamento de registro y este es el encargado de devolvérselo al titular para que las rectifique.

3.3 Requerimientos Funcionales.

Una vez conocidos los conceptos que rodean al objeto de estudio, se debe analizar: ¿Qué debe hacer el subsistema para que se cumplan los objetivos planteados al inicio de este trabajo?, para ello se enumeran, a través de requerimientos funcionales, las acciones que el subsistema deberá ser capaz de realizar. Dentro de ellos se incluyen las acciones que podrán ser ejecutadas por el usuario, las acciones ocultas que debe realizar el subsistema, y las condiciones extremas a determinar por el subsistema. De acuerdo con los objetivos planteados el subsistema debe ser capaz de:

1. R1: El subsistema debe permitir gestionar información de las solicitudes de Derecho minero.
 - 1.1. Gestionar datos del permiso de reconocimiento.
 - 1.1.1. Insertar datos del permiso de reconocimiento.
 - 1.1.2. Modificar datos del permiso de reconocimiento.
 - 1.1.3. Eliminar datos del permiso de reconocimiento.
 - 1.2. Gestionar datos de la solicitud de Investigación Geológica.
 - 1.2.1. Insertar datos de la solicitud de investigación geológica.
 - 1.2.2. Modificar datos de la solicitud de investigación geológica.
 - 1.2.3. Eliminar datos de la solicitud de investigación geológica.
 - 1.3. Gestionar datos de la solicitud de explotación y procesamiento.
 - 1.3.1. Insertar datos de la solicitud de explotación y procesamiento.
 - 1.3.2. Modificar datos de la solicitud de explotación y procesamiento.
 - 1.3.3. Eliminar datos de la solicitud de explotación y procesamiento.
 - 1.4. Gestionar datos de la solicitud de explotación.
 - 1.4.1. Insertar datos de la solicitud de explotación.
 - 1.4.2. Modificar datos de la solicitud de explotación.
 - 1.4.3. Eliminar datos de la solicitud de explotación.
 - 1.5. Gestionar datos de la solicitud de procesamiento.
 - 1.5.1. Insertar datos de la solicitud de procesamiento.
 - 1.5.2. Modificar datos de la solicitud de procesamiento.
 - 1.5.3. Eliminar datos de la solicitud de explotación y procesamiento.

- 1.6. El subsistema debe permitir calcular pago por trámites de solicitud.
- 1.7. El subsistema debe permitir calcular el pago del canon para la solicitud que debe pagar canon cuando es aprobada.
- 1.8. Generar Ficha Técnica.

2. R2: El subsistema debe permitir gestionar datos del solicitante.
 - 2.1. Insertar datos del solicitante del Derecho Minero.
 - 2.2. Modificar datos del solicitante del Derecho Minero.
 - 2.3. Eliminar datos del solicitante del Derecho Minero.

3. R3: El subsistema debe permitir gestionar información de las compatibilizaciones de solicitud del Derecho Minero.
 - 3.1. Insertar datos de compatibilizaciones de solicitud del Derecho Minero.
 - 3.2. Modificar datos de compatibilizaciones de solicitud de Derecho Minero.
 - 3.3. Eliminar datos de compatibilizaciones de solicitud del Derecho Minero.

4. R4: El subsistema debe permitir gestionar información de los dictámenes.
 - 4.1. Insertar datos de dictámenes de solicitud.
 - 4.2. Modificar datos de dictámenes de solicitud.
 - 4.3. Eliminar datos de dictámenes de solicitud.

5. R5: El subsistema debe permitir gestionar información de los instrumentos jurídicos.
 - 5.1. Insertar datos de resoluciones o acuerdos o acuerdos.
 - 5.2. Modificar datos de resoluciones o acuerdos.
 - 5.3. Eliminar datos de resoluciones o acuerdos.

6. R6: Gestionar obligaciones.
 - 6.1. Insertar obligaciones.
 - 6.2. Modificar obligaciones.
 - 6.3. Eliminar obligaciones.
 - 6.4. El subsistema debe avisar cuando la fecha de cumplimiento de la obligación esta cerca.

7. R7: El subsistema debe permitir gestionar información de la solicitud para la modificación de actos jurídicos.
 - 7.1. Debe permitir gestionar datos de prórrogas.
 - 7.1.1. Insertar datos de prórroga de un derecho minero determinada.

- 7.1.2. Modificar datos de prórroga de un derecho minero determinada.
 - 7.1.3. Elimina datos de prórroga de un derecho minero determinada.
 - 7.2. El subsistema debe permitir gestionar datos de ampliación de mineral a procesar o a explotar, de uso o de procesamiento de un derecho minero determinado.
 - 7.2.1. Insertar datos de ampliación de mineral, de uso o de procesamiento de un derecho minero determinada.
 - 7.2.2. Modificar datos de ampliación de mineral, de uso o de procesamiento de un derecho minero determinada.
 - 7.2.3. Eliminar datos de ampliación de mineral, de uso o de procesamiento de un derecho minero determinada.
 - 7.3. El subsistema debe permitir gestionar datos de sesión o traspaso del Derecho Minero.
 - 7.3.1. Insertar sesión o traspaso del Derecho Minero.
 - 7.3.2. Modificar sesión o traspaso del Derecho Minero.
 - 7.3.3. Eliminar sesión o traspaso del Derecho Minero.
 - 7.4. El subsistema debe permitir gestionar datos de la solicitud de Devolución de área.
 - 7.4.1. Insertar datos de la solicitud de Devolución de área.
 - 7.4.2. Modificar datos de la solicitud de Devolución de área.
 - 7.4.3. Eliminar datos de la solicitud de Devolución de área.
 - 7.4.4. El subsistema debe permitir actualizar el área restante.
 - 7.4.5. El subsistema debe permitir calcular la nueva área con las nuevas coordenadas.
 - 7.5. El subsistema debe permitir gestionar la solicitud de cierre de minas para un determinado derecho minero.
 - 7.5.1. Insertar datos de solicitud de cierre de minas.
 - 7.5.2. Modificar datos de solicitud de cierre de minas.
 - 7.5.3. Eliminar datos de solicitud de cierre de minas.
8. R8: Gestionar medidas
- 8.1. Insertar medidas.
 - 8.2. Modificar medidas.
 - 8.3. Eliminar medidas.
 - 8.4. El subsistema debe avisar cuando la fecha de cumplimiento de la medida está cerca.

3.4 Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

- Apariencia e interfaz externa:
 - La interfaz del subsistema debe ser sencilla, legible, bien organizada y fácil de entender para los usuarios que no son expertos en el uso de aplicaciones Web.
 - El subsistema debe tener una interfaz cómoda, evitando la sobrecarga de información y la utilización en exceso de imágenes.

- Usabilidad:
 - Los del subsistema pueden hacer uso de la aplicación sin complicaciones porque ha sido diseñado para un manejo eficaz.
 - El subsistema debe estar disponible las veinticuatro horas del día, sin ninguna interrupción.
 - El subsistema debe ser accesible desde todos los puntos donde exista una maquina conectada a Internet.

- Rendimiento:
 - El subsistema debe garantizar la no ocurrencia de demoras innecesarias que hagan las aplicaciones demasiado tediosas.
 - El subsistema debe ser eficaz en el tratamiento de la información, evitando inconsistencias en la Base de Datos, o información errónea.

- Funcionalidad:
 - Capacidades de búsqueda con velocidad apropiada.
 - Diseño sencillo que permita que el tiempo de entrenamiento requerido para los usuarios sea breve.
 - Navegación fácil.
 - Necesidad de ser multiplataforma.

- **Confiabilidad y seguridad:**
 - La confiabilidad y seguridad del software está dada en que el software presenta un subsistema que permite al usuario registrarse, además hay una diferencia de los permisos de los mismos. Solo el registrador debe introducir y modificar los datos.
 - El servicio del subsistema debe tener una disponibilidad aceptable (99%).
 - El tiempo entre fallos debe ser breve o cero.
 - La determinación del valor del Canon debe ser de una exactitud del 100%, siempre que las bases de datos utilizadas para su determinación, estén actualizadas.
 - Solo el administrador de la maquina servidor podrá tener acceso a los ficheros fuentes y a la Base de Dato del subsistema.

- **Desempeño y escalabilidad:**
 - El tiempo de respuestas debe ser corto con respuestas rápidas y eficientes.
 - El subsistema podrá soportar un gran número de clientes online.
 - El subsistema debe tener un rendimiento óptimo debido a que presta servicios a un gran número de usuarios.

- **Mantenimiento y actualización:**
 - El ambiente de desarrollo donde se implementara dicho software será Eclipse.
 - El gestor de Base de Datos, PostgreSQL.
 - Lenguaje de Programación PHP.
 - El subsistema debe ser construido en un código estándar, cada procedimiento debe estar comentado.

- **Soporte y operatividad:**
 - El ambiente software podrá operar en cualquier sistema operativo debido a que se desarrollará en Java y herramientas de software libre como es el caso de PostgreSQL. En cuanto al soporte debe tenerse en cuenta el sistema operativo en que se esté trabajando y buscar la tecnología necesaria para las herramientas que requiere el software en el mismo.
 - De Software:
 - Para el servidor:
 - Sistema Operativo Linux.
 - Servidor de aplicaciones web Apache 2.0 o superior.
 - Sistema gestor de Base de Datos PostgreSQL 8.2.x.
 - Para la computadora cliente:

- El Administrador tendrá acceso al Subsistema para gestión de la información referente a concesionarios mineros a través del navegador Web Internet Explorer 4.0 o superior o cualquier otro navegador.
- Sistema Operativo: cualquier sistema operativo más Navegador Web que soporte ejecutar scripts del lado del cliente como Ajax.
- La resolución de pantalla debe ser 800 x 600.
- De Hardware:
 - Para el servidor:
 - Velocidad del Procesador 3Ghz.
 - Memoria RAM 1 GB.
 - Disco duro 100 GB de espacio.
 - Dos tarjetas de red para establecer la conexión.
 - Para la computadora cliente:
 - Velocidad del procesador 1GHz.
 - Memoria RAM 256MB.
 - Disco duro 80 GB.
 - Las computadoras clientes deben estar conectadas a internet.
- Soporte:
 - Se requiere un servidor de base de datos con las siguientes características:
 - Soporte para grandes volúmenes de datos y velocidad de procesamiento.
 - Soporte de comunicación.
 - Versión de PHP 5.2.x
 - Por parte del cliente se requiere un navegador capaz de interpretar Ajax.
- Portabilidad:
 - El subsistema debe ser multiplataforma.

3.5 Modelo de Objetos.

El modelo de objetos representa la relación entre los *trabajadores* y las entidades en este trabajo solo se muestra un diagrama de objetos los otros se muestran en la documentación auxiliar (tesis.vpp).

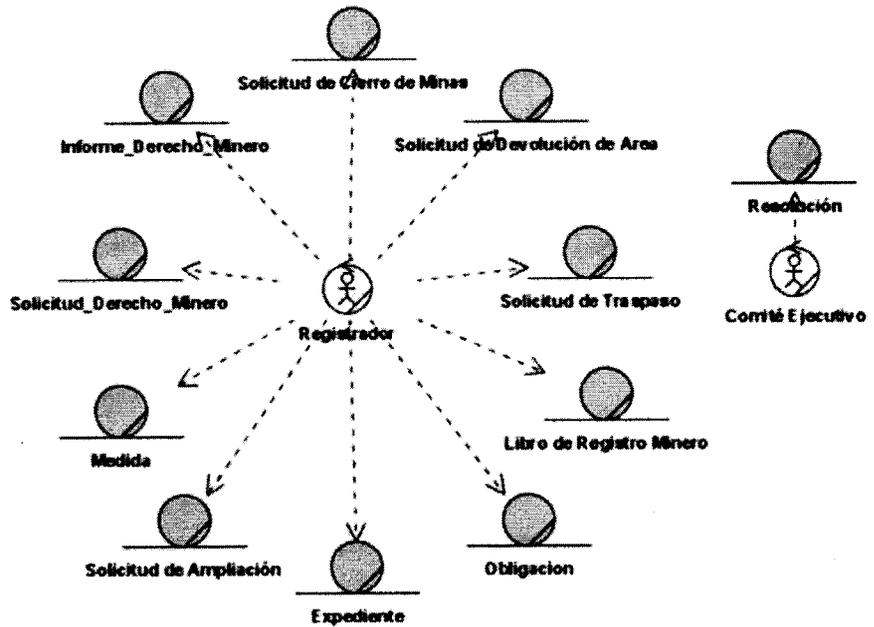


Ilustración 2: Diagrama de Objetos Referente a Trabajadores: Registrador y Comité Ejecutivo.

3.6 Descripción del Subsistema Propuesto.

El subsistema que se propone se encuentra formando parte de un sistema general llamado PNICG (Proyecto Nacional informatización del Conocimiento Geológico) que está dividido en seis proyectos que se presentan a continuación:

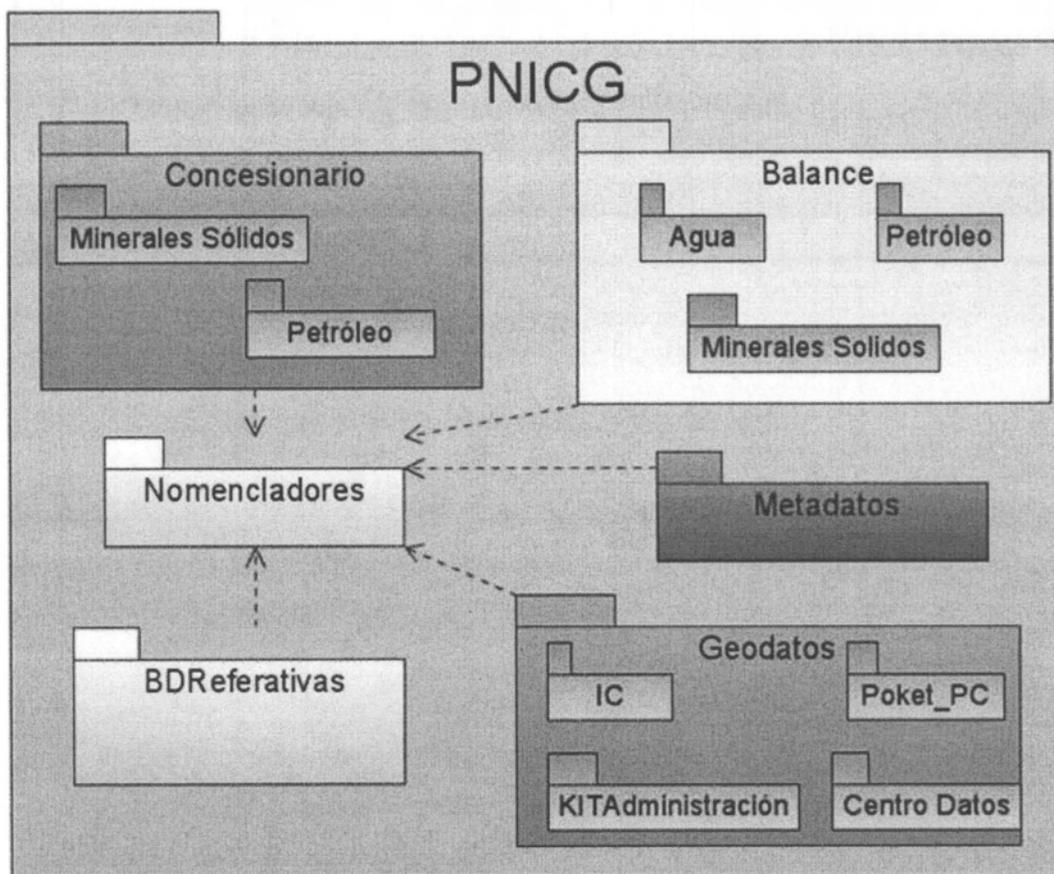


Ilustración 3: Estructura del Sistema General.

Estos proyectos están divididos en subsistemas que se representan en la figura como son:

- Concesionarios: para Minerales sólidos y para petróleo.
- Balance Nacional: de Recursos y Reservas del Petróleo y Gas, de Minerales Sólidos y de Agua.
- Nomencladores.
- Metadatos.
- Bases de Datos Referativas.

- Geodatos: IC, PocketPC, KIT Administración y Centro de Datos.

Todos estos proyectos usan el subsistema de nomencladores para agilizar el trabajo y estos subsistemas a su vez se dividen en dos módulos uno de administración y otro de recuperación el subsistema de control de concesionarios mineros pertenece al subsistema de concesionarios mineros específicamente al módulo de administración.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos al inicio de este trabajo, y teniendo en cuenta todos los requerimientos planteados, el subsistema que se propone debe responder al módulo de gestión proporcionando la información a la base de datos para que puedan desde el módulo de recuperación obtenerlos y brindarle los datos a la aplicación que muestra en mapas la información referentes a las áreas concesionadas y a las no concesionadas.

El administrador es la única persona que va a gestionar los datos en la aplicación cubriendo todos los roles de los actores del sistema. En el SGBD se controlan los datos y el rol del administrador.

Puntualizando, con este subsistema se puede gestionar toda la información referente al sector minero posibilitando la realización de cálculos engorrosos debido a que son con coordenadas y manteniendo una interoperabilidad con otros módulos como el de nomencladores y Servicio de mapas.

3.6.1 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

Utilizando las facilidades que brinda el UML, se representarán los requisitos funcionales del subsistema mediante un diagrama de casos de uso. Para ello hay que definir de acuerdo a lo planteado en los epígrafes anteriores, cuáles serían los actores que van a interactuar con el subsistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades.

Un caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso. Un actor no es parte del sistema, sino un rol que se juega dentro del sistema, que puede intercambiar información o puede ser un recipiente pasivo de información y representa a un ser humano, a un software o a una máquina que interactúa con el sistema. En este caso interactúan cinco actores que se definen a continuación:

Presentación de la Propuesta de Solución | 3

Tabla 11: Actores del Sistema.

ACTORES	JUSTIFICACIÓN
Secretaria	Se encarga de recibir a solicitud.
Económico	Revisa que la solicitud venga con el sello de pago correspondiente.
Registrador	Es quien registra la solicitud.
Especialista Técnico	Revisa desde el punto de vista técnico y cuando se aprueba la solicitud realiza el dictamen.
Abogado	Revisa desde el punto de vista legal y cuando se aprueba la solicitud realiza en la resolución.

A continuación se presentan los casos de uso determinados para satisfacer los requerimientos funcionales del subsistema:

Tabla 12: Gestionar Solicitudes.

CU-1	Gestionar Solicitudes.
Actor	Administrador
Descripción	El registrador una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina los nombres de la solicitud
Referencia	R1,R2,R7

Tabla 13: Gestionar Compatibilizaciones.

CU-2	Gestionar Compatibilizaciones
Actor	Administrador
Descripción	Una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina datos de las compatibilizaciones.
Referencia	R3

Tabla 14: Gestionar Obligaciones.

CU-3	Gestionar Obligaciones
Actor	Administrador
Descripción	Una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina datos de las obligaciones.
Referencia	R6

Tabla 15: Gestionar Dictamen.

CU-4	Gestionar Dictámenes
Actor	Administrador
Descripción	Una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina dictámenes y resoluciones.
Referencia	R4

Tabla 16: Gestionar Resoluciones o Acuerdos.

CU-5	Gestionar Resoluciones o Acuerdos
Actor	Administrador
Descripción	Una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina resoluciones o acuerdos.
Referencia	R5

Tabla 17: Gestionar Medidas.

CU-6	Gestionar Medidas
Actor	Administrador
Descripción	Una vez dentro del subsistema inserta, modifica y elimina Medidas
Referencia	R8

El diagrama donde se representa la relación existente entre los actores y los casos de uso se representa a continuación.

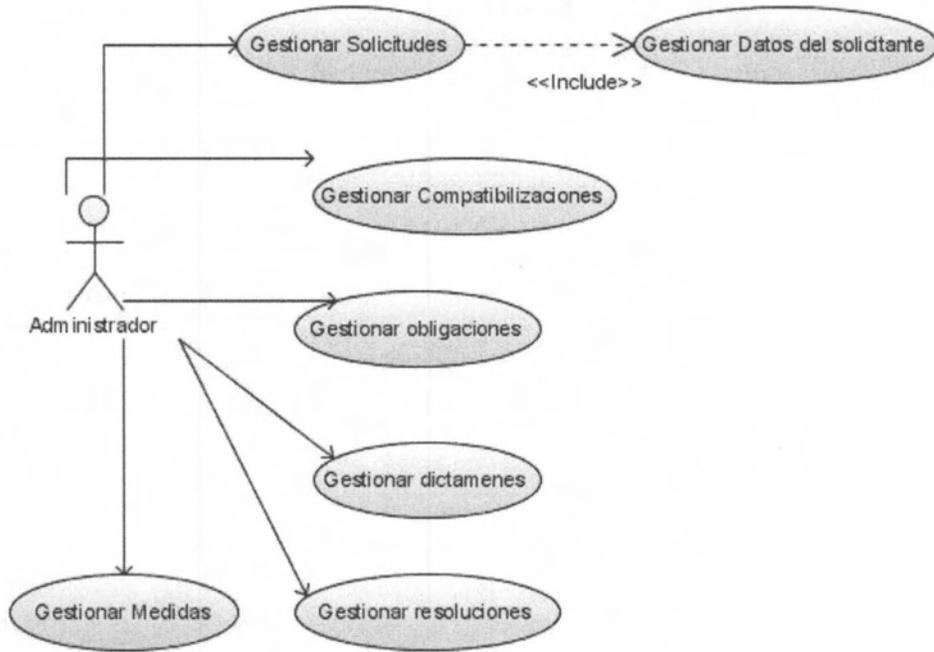


Ilustración 4: Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

3.6.2 Expansión de los Casos de Uso.

Mediante los casos de uso expandidos se describe paso a paso la secuencia de eventos que los actores utilizan para completar un proceso a través del subsistema. Este sería el último paso en el análisis, para pasar a la construcción de la solución propuesta.

Tabla 18: Descripción del Caso de Uso Gestionar Solicitudes: de Derecho Minero y de Modificación de Actos Jurídicos.

Caso de Uso	Gestionar Solicitudes
Actor(es):	Administrador.
Propósito:	Gestionar todas las solicitudes.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario ya está dentro del subsistema y desea insertar, modificar o eliminar los datos de una solicitud determinada.
Referencias:	R1,R2,R7
Precondiciones:	La solicitud debe estar aceptada, el nombre debe ser único y las coordenadas deben ser cinco o más pares y estas deben poder formar un área y con números de seis dígitos.
Sección: "Gestionar Datos del Solicitante"	

Presentación de la Propuesta de Solución | 3

Acción del Actor	Respuesta del Subsistema
Subsección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar Solicitante dentro del proceso de inserción de la solicitud.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente
3. El administrador introduce los datos.	4. El sistema archiva en la base de datos la información del solicitante para esa solicitud.
Subsección "Modificar"	
1. Selecciona el solicitante.	2. Da la posibilidad de modificar los datos.
Subsección "Eliminar"	
1. Selecciona el solicitante.	2. Da la posibilidad de eliminar los datos.
Sección: "Gestionar Permisos de Reconocimiento"	
Subsección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar solicitud de Permiso de Reconocimiento.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del solicitante o seleccionarlo si este existe.
3. El administrador introduce los datos.	4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la solicitud.
	5. Genera el número del expediente según las normas establecidas.
	6. Genera la ficha técnica para enviar a los organismos y da la posibilidad de imprimirla.
Subsección "Modificar"	
1. El administrador selecciona modificar solicitud de Permiso de Reconocimiento.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud y modifica los datos.	4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.
	Si se cambia el estado a "aprobada" la solicitud pasa a ser un Derecho Minero y el solicitante se convierte en Titular.
Subsección "Eliminar"	
1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Permiso de Reconocimiento.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud que va a eliminar.	4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud. Si el solicitante no está vinculado a otras solicitudes es eliminado de la Base de

Datos.	
Sección: "Gestionar Solicitud de Investigación Geológica"	
Subsección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar solicitud de Investigación Geológica. 3. El administrador introduce los datos.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del solicitante o seleccionarlo si este existe. 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la solicitud calculando el pago del canon. 5. Genera el número del expediente según las normas establecidas. 6. Genera la ficha técnica para enviar a los organismos y da la posibilidad de imprimirla.
Subsección "Modificar"	
1. El administrador selecciona modificar solicitud de Investigación Geológica. 3. El administrador selecciona la solicitud y modifica los datos.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos. Si se cambia el estado a "aprobada" la solicitud pasa a ser un Derecho Minero y el solicitante se convierte en Titular.
Subsección "Eliminar"	
1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Investigación Geológica. 3. El administrador selecciona la solicitud que va a eliminar.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud. Si el solicitante no está vinculado a otras solicitudes es eliminado de la Base de Datos.
Sección: "Gestionar Solicitud de Explotación y Procesamiento"	
Subsección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar solicitud de Explotación y Procesamiento. 3. El administrador introduce los datos.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del solicitante o seleccionarlo si este existe.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la solicitud calculando el pago del canon. 5. Genera el número del expediente según las normas establecidas. 6. Genera la ficha técnica para enviar a los organismos y da la posibilidad de imprimirla.
Subsección "Modificar"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona modificar solicitud de Explotación y Procesamiento. 3. El administrador selecciona la solicitud y modifica los datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos. Si se cambia el estado a "aprobada" la solicitud pasa a ser un Derecho Minero y el solicitante se convierte en Titular.
Subsección "Eliminar"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Explotación y Procesamiento. 3. El administrador selecciona la solicitud que va a eliminar. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud. Si el solicitante no está vinculado a otras solicitudes es eliminado de la Base de Datos.
Sección: "Gestionar Solicitud de Explotación"	
Subsección "Insertar"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona insertar solicitud de Explotación. 3. El administrador introduce los datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del solicitante o seleccionarlo si este existe. 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la solicitud calculando el pago del canon. 5. Genera el número del expediente según las normas establecidas. 6. Genera la ficha técnica para enviar a los organismos y da la posibilidad de imprimirla.
Subsección "Modificar"	

1. El administrador selecciona modificar solicitud de Explotación.

3. El administrador selecciona la solicitud y modifica los datos.

2. El sistema muestra el formulario correspondiente.

4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.

Si se cambia el estado a "aprobada" la solicitud pasa a ser un Derecho Minero y el solicitante se convierte en Titular.

Subsección "Eliminar"

1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Explotación.

3. El administrador selecciona la solicitud que va a eliminar.

2. El sistema muestra el formulario correspondiente.

4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud. Si el solicitante no está vinculado a otras solicitudes es eliminado de la Base de Datos.

Sección: "Gestionar Solicitud de Procesamiento"

Subsección "Insertar"

1. El administrador selecciona insertar solicitud de Procesamiento.

3. El administrador introduce los datos.

2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del solicitante o seleccionarlo si este existe.

4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la solicitud calculando el pago del canon.

5. Genera el número del expediente según las normas establecidas.

6. Genera la ficha técnica para enviar a los organismos y da la posibilidad de imprimirla.

Subsección "Modificar"

1. El administrador selecciona modificar solicitud de Procesamiento.

3. El administrador selecciona la solicitud y modifica los datos.

2. El sistema muestra el formulario correspondiente.

4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.

Si se cambia el estado a "aprobada" la solicitud pasa a ser un Derecho Minero y el solicitante se convierte en Titular.

Subsección "Eliminar"

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Procesamiento. 3. El administrador selecciona la solicitud que va a eliminar. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud. Si el solicitante no está vinculado a otras solicitudes es eliminado de la Base de Datos.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sección: “Gestionar Solicitud de Traspaso de Derecho Minero”

Subsección “Insertar”

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona insertar solicitud de Traspaso de Derecho Minero. 3. El administrador introduce los datos especificando el expediente que contiene el derecho a traspasar. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. Dando la posibilidad de insertar los datos del nuevo titular o seleccionarlo si este existe. 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos del traspaso.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Subsección “Modificar”

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona modificar solicitud de Traspaso. 3. El administrador especifica el número del expediente y modifica los datos del traspaso. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Subsección “Eliminar”

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona eliminar solicitud de traspaso. 3. El administrador especifica el número del expediente. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de eliminar la solicitud de traspaso.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sección: “Gestionar Solicitud de Cierre de Minas”

Subsección “Insertar”

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona insertar solicitud de Cierre de Minas. 3. El administrador introduce los datos especificando el expediente que contiene el derecho minero que va a cerrar su mina. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación. 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos del Cierre de Minas.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Subsección “Modificar”

<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona modificar solicitud de Cierre de Minas. 3. El administrador especifica el número del expediente y modifica los datos del Cierre de 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Minas.

Subsección "Eliminar"

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Cierre de Minas.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de eliminar el Cierre de Minas.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sección: "Gestionar Solicitud de Prórroga del Derecho Minero"

Subsección "Insertar"

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona insertar solicitud de Prórroga del Derecho Minero.</p> <p>3. El administrador introduce los datos especificando el expediente que contiene el derecho minero a prorrogar.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la Prórroga.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección "Modificar"

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona modificar solicitud de Prórroga de Derecho Minero.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente y modifica los datos de la Prórroga.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección "Eliminar"

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Prórroga.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de eliminar la prórroga.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sección: "Gestionar Solicitud de Devolución de Área"

Subsección "Insertar"

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona insertar solicitud de Devolución de Área.</p> <p>3. El administrador introduce los datos especificando el expediente que contiene el derecho minero donde se realiza la devolución de área.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la devolución y actualiza las áreas.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección "Modificar"

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona modificar solicitud de Devolución de Área.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente y modifica los datos de la devolución.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección "Eliminar"

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Devolución de Área.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de eliminar la devolución de área y restablece las áreas iniciales.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sección: “Gestionar Solicitud de Ampliación del mineral a explotar o a procesar y/o de Uso del mismo”

Subsección “Insertar”

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona insertar solicitud de Ampliación.</p> <p>3. El administrador introduce los datos especificando el expediente que contiene el derecho minero donde se va ampliar el mineral a procesar o a explotar.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente con el valor de pago calculado para dicha tramitación.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la Ampliación.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección “Modificar”

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona modificar solicitud de Ampliación.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente y modifica los datos de la Ampliación.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección “Eliminar”

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. El administrador selecciona eliminar solicitud de Ampliación.</p> <p>3. El administrador especifica el número del expediente.</p> | <p>2. El sistema muestra el formulario correspondiente.</p> <p>4. El sistema da la posibilidad de eliminar la ampliación.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Cursos Alternos

Si a lo largo de todo el proceso ocurre algún problema al insertar modificar o eliminar los datos en la base de datos, el subsistema muestra un mensaje de error con el título y descripción del mismo.

Poscondiciones: La Base de Datos ha quedado actualizada con nuevos datos.

Tabla 19: Descripción del Caso de Uso Gestionar Compatibilizaciones.

Caso de Uso:	Gestionar Compatibilizaciones
Actor(es):	Administrador.
Propósito:	Llevar el control de las respuestas de los organismos para controlar que responden en tiempo.
Resumen:	Una vez dentro del subsistema el administrador puede insertar, modificar o eliminar los datos de una compatibilización.

Referencias:	R4
Precondiciones:	El usuario es único para introducir datos en el subsistema.
Acción del Actor	Respuesta del Subsistema
Sección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar compatibilización.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador introduce los datos especificando la solicitud a la que pertenece.	4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la Compatibilización.
Subsección "Modificar"	
1. El administrador selecciona modificar compatibilización.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud y el organismo que compatibiliza y modifica los datos.	4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.
Subsección "Eliminar"	
1. El administrador selecciona eliminar compatibilización.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud y el organismo que compatibiliza.	4. El sistema da la posibilidad de eliminar la compatibilización.
Cursos Alternos	
Si ocurre algún error en el proceso el subsistema da un mensaje de error.	
Poscondiciones:	La Base de datos ha quedado actualizada con nuevos datos.

Tabla 20: Descripción del Caso de Uso Gestionar Obligaciones.

Caso de Uso:	Gestionar Obligaciones
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Llevar el control de las obligaciones que están cumplidas y las que aún están incumplidas.
Resumen:	Una vez dentro del subsistema el administrador puede insertar, modificar o eliminar los datos de una obligación.
Referencias:	R8
Precondiciones:	El usuario es único para introducir datos en el subsistema.
Acción del Actor	Respuesta del Subsistema
Sección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar obligación.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador introduce los datos	4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos

especificando el derecho minero al que pertenece de la Obligación.

Subsección "Modificar"

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona modificar obligación. 3. El administrador selecciona el derecho minero al que pertenece y el tipo de obligación y modifica los datos. | <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Subsección "Eliminar"

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona eliminar obligación. 3. El administrador selecciona el derecho minero al que pertenece y el tipo de obligación. | <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de eliminar la obligación. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Cursos Alternos

Si ocurre algún error en el proceso el subsistema da un mensaje de error.

Poscondiciones: La Base de datos ha quedado actualizada con nuevos datos.

Tabla 21: Descripción del Caso de Uso Gestionar Dictámenes.

Caso de Uso:	Gestionar Dictámenes	
Actor(es):	Administrador	
Propósito:	Llevar el control de cuando se envía a dictamen.	
Resumen:	Una vez dentro del subsistema el administrador puede insertar, modificar o eliminar los datos de un dictamen.	
Referencias:	R5	
Precondiciones:	El usuario es único para introducir datos en el subsistema	
Acción del Actor	Respuesta del Subsistema	
Sección "Insertar"		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona insertar dictamen. 3. El administrador introduce los datos especificando la solicitud a la que pertenece. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos del dictamen. 	
Subsección "Modificar"		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona modificar dictamen. 3. El administrador selecciona la solicitud a la que pertenece y modifica los datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra el formulario correspondiente. 4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos. 	

Presentación de la Propuesta de Solución | 3

Subsección "Eliminar"	
1. El administrador selecciona eliminar dictamen.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud a la que pertenece.	4. El sistema da la posibilidad de eliminar el dictamen.
Cursos Alternos	
Si ocurre algún error en el proceso el subsistema da un mensaje de error.	
Poscondiciones:	La Base de datos ha quedado actualizada con nuevos datos.

Tabla 22: Descripción del Caso de Uso Gestionar Resoluciones o Acuerdos.

Caso de Uso:	Gestionar Resoluciones o Acuerdos
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Llevar el control de cuando se envía y cuando se hacen las resoluciones o los acuerdos.
Resumen:	Una vez dentro del subsistema el administrador puede insertar, modificar o eliminar los datos de una resolución o un acuerdo.
Referencias:	R5,R6
Precondiciones:	El usuario es único para introducir datos en el subsistema
Acción del Actor	Respuesta del Subsistema
Sección "Insertar"	
1. El administrador selecciona insertar Resolución.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador introduce los datos especificando la solicitud a la que pertenece.	4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la resolución.
Subsección "Modificar"	
1. El administrador selecciona modificar resolución.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud a la que pertenece y modifica los datos.	4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.
Subsección "Eliminar"	
1. El administrador selecciona eliminar resolución.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.
3. El administrador selecciona la solicitud a la que pertenece.	4. El sistema da la posibilidad de eliminar la resolución.
Cursos Alternos	

Si ocurre algún error en el proceso el subsistema da un mensaje de error.

Poscondiciones: La Base de datos ha quedado actualizada con nuevos datos.

Tabla 23: Descripción del Caso de Uso Gestionar Medidas.

Caso de Uso:	Gestionar Medidas	
Actor(es):	Administrador	
Propósito:	Llevar el control de las que están cumplidas y las que aún están incumplidas.	
Resumen:	Una vez dentro del subsistema el administrador puede insertar, modificar o eliminar los datos de una medida.	
Referencias:	R9	
Precondiciones:	El usuario es único para introducir datos en el subsistema.	
Acción del Actor	Respuesta del Subsistema	
Sección "Insertar"		
1. El administrador selecciona insertar medida.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.	
3. El administrador introduce los datos especificando el derecho minero al que pertenece.	4. El sistema da la posibilidad de insertar los datos de la medida.	
Subsección "Modificar"		
1. El administrador selecciona modificar medida.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.	
3. El administrador selecciona el derecho minero al que pertenece y el tipo de medida y modifica los datos.	4. El sistema da la posibilidad de modificar los datos.	
Subsección "Eliminar"		
1. El administrador selecciona eliminar medida.	2. El sistema muestra el formulario correspondiente.	
3. El administrador selecciona el derecho minero al que pertenece y el tipo de medida.	4. El sistema da la posibilidad de eliminar la medida.	
Cursos Alternos		
Si ocurre algún error en el proceso el subsistema da un mensaje de error.		
Poscondiciones:	La Base de datos ha quedado actualizada con nuevos datos.	

3.7 Conclusiones.

En este capítulo se comenzó a desarrollar la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las funciones que debe tener el subsistema, que se representan mediante un Diagrama de Casos de Uso, y finalmente se describen paso a paso todas las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan. Gracias a esto ahora se puede empezar a construir el subsistema, tratando de que se cumplan todos los requerimientos y las funciones que han sido consideradas necesarias en este capítulo.

CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Introducción.

En este capítulo se modelan los artefactos que ayudan a manejar las complicaciones que implican la construcción de aplicaciones Web. Para ello los componentes de la aplicación se tratan como clases, y utilizando las extensiones del UML, se pueden presentar a través de diagramas de clases Web. Además se presenta el modelo de datos que es la base para construir finalmente la base de datos que soportará el trabajo del subsistema, el diagrama de los nodos físicos del subsistema, el diagrama de componentes.

4.2 Diagrama de Clases Web.

Para obtener una visión del sistema previamente se define el diagrama de clases del análisis, donde se especifica qué clases de análisis y las relaciones existentes entre ellas y los diagramas de interacción que en este trabajo se decidió representar los diagramas de secuencia donde se describen las interacciones que ocurren entre los actores externos y los eventos del sistema. Todos los artefactos que se generan en el análisis por cuestiones de tamaño del trabajo se muestran en la documentación auxiliar (tesis.vpp).

El diagrama de clases para las Aplicaciones Web, difiere un poco del resto de las aplicaciones que se construyen, puesto que para el diseño del subsistema para el control de concesionarios mineros se representan con la información referente a cada una de las capas.

Teniendo en cuenta que el marco de trabajo que se utiliza es Symfony y en este se usa el patrón modelo vista controlador de una manera muy particular se hace necesario abordar el modo en el que

marco de trabajo se ocupa de generar clases y componentes de implementación en las distintas partes como son:

➤ **Modelo:**

En el modelo se realiza el mapeo de los objetos relacional (ORM) y por cada tabla de la base de datos se generan cuatro clases:

Tabla 24: Clases de la Capa Modelo que Genera Symfony.

BaseClases	Son las que se generan directamente a partir del esquema. Nunca se deben modificar esas clases, porque cada vez que se genera el modelo, se borran todas las clases.
Clases	Son las clases en las que se añaden los métodos propios y heredan de las clases bases además de ser las clases objeto que representan un registro de la base de datos.
ClasesPeer	Son las clases que tienen métodos estáticos para trabajar con las tablas de la base de datos. Proporcionan los medios necesarios para obtener los registros de las tablas.
BasePeer	Son las clases que tienen métodos estáticos para trabajar con las tablas de la base de datos. Proporcionan los medios necesarios para obtener los registros de las tablas.

Se encuentra una capa que usa el modelo llamada Propel que es la capa de abstracción de objetos/relacional que es una herramienta que no es propia de Symfony sino que tiene integrada a él.

➤ **Vista:**

En la vista se producen las páginas que se muestran como resultado de las acciones, trabaja con plantillas llamadas success que cambian en dependencia de la acción que se realice y un archivo denominado Layout que también se denomina plantilla global que almacena el código HTML que es común a todas las páginas de la aplicación, para no tener que repetirlo en cada página. El contenido de la plantilla se integra en el Layout, o si se mira desde el otro punto de vista, el Layout decora la plantilla.

➤ **Controlador:**

Esta capa está dividida en dos partes: el controlador frontal, que es el único punto de entrada a la aplicación para un entorno dado además de manejar todas las peticiones Web, y las acciones, que contienen la lógica de las páginas y son el corazón de la aplicación, puesto que contienen toda la lógica de la aplicación. Las acciones utilizan el modelo y definen variables para la vista. Cuando se realiza la

modelación de las clases del controlador cada método que contenga la clase action se convierte en una clase que contiene ese único método y hereda de la clase sfaction.

El uso de un marco de trabajo que utiliza MVC obliga a dividir y organizar el código de acuerdo a las convenciones establecidas por el marco de trabajo. El código de la presentación se guarda en la vista, el código de manipulación de datos se guarda en el modelo y la lógica de procesamiento de las peticiones constituye el controlador.

Symfony emplea algunos patrones de diseño GRASP y GOF que están contenidos dentro del patrón de arquitectura modelo-vista-controlador que se exponen a continuación:

➤ Patrones GRASP:

Bajo Acoplamiento: Desacopla las vistas de los modelos y desacopla los modelos de la forma en que se muestran e ingresan los datos.

Alta Cohesión: El uso de este patrón se evidencia en la implementación de la clase Action, la cual tiene la responsabilidad de definir las acciones para las plantillas y, paralelo a esto colabora con otras para realizar diferentes operaciones, instanciar objetos y acceder a las propiedades, expresado de otra manera, está formada por diferentes funcionalidades que se encuentran estrechamente relacionadas.

Controlador: Se evidencia a través del controlador frontal que constituye el único punto de entrada de toda la aplicación para un entorno determinado que maneja las peticiones Web. El controlador se encarga de recibir la petición del usuario y en función de ella, enviar la solicitud a las diferentes clases para que sea procesada.

Creador: En las acciones se crean los objetos de las clases que representan las entidades, esto evidencia que la clase Action es "creadora" de dichas entidades.

➤ Patrones GOF:

Patrón creacional:

Singleton: Garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia. En el controlador frontal se realiza una llamada a `sfContext::getInstance()`, que almacena una referencia a todos los objetos que forman el núcleo de Symfony y puede ser accedido desde cualquier punto de la aplicación.

Patrón Estructural:

Decorator (Envoltorio): Añade funcionalidad a una clase, dinámicamente. El archivo `layout.php`, que también se denomina plantilla global, almacena el código HTML que es común a todas las páginas de la

aplicación, para no tener que repetirlo en cada página. El contenido de la plantilla se integra en el layout, o si se mira desde el otro punto de vista, el layout decora la plantilla.

Una vez que se ha explicado como utiliza Symfony el patrón de arquitectura modelo vista controlador y los diferentes patrones de diseño de forma teórica para acercar más la explicación a la práctica se presenta a continuación la vista de Gestión de Modelo de la Arquitectura Base para MVC.

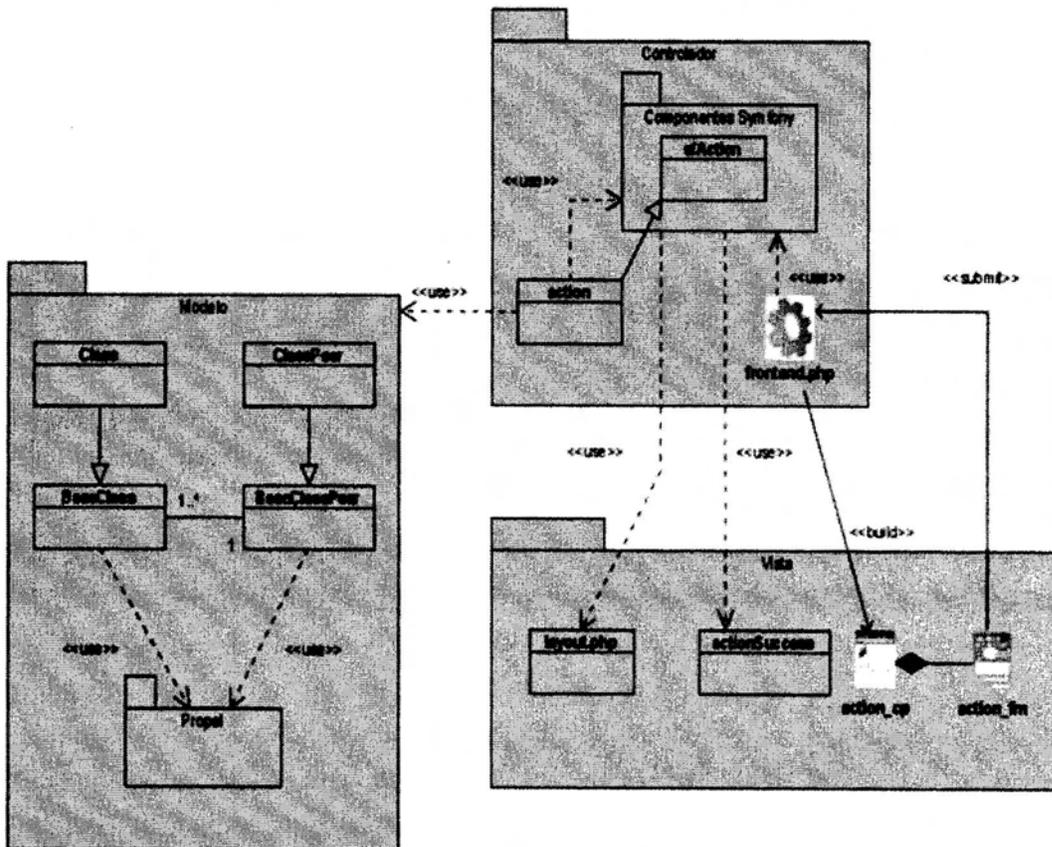


Ilustración 5: Diagrama Vista de Gestión de Modelo.

Se emplea para el desarrollo de la propuesta de diseño los mecanismos de estructuración por paquetes para simplificar los modelos y para un mejor entendimiento y la representación de modelos a través de diagramas genéricos.

Aún cuando se muestran los diagramas usando mecanismos de diseño es menester explicar específicamente con qué clases de los paquetes se relacionan los distintos elementos del diseño.

La clase `action` se relaciona específicamente dentro del paquete de componentes Symfony con la clase `sview` porque la acción puede elegir la forma en la que su vista va a ser ejecutada accede al

objeto sfresponse que contiene las cabeceras de respuesta y al objeto sfrequest que contiene todos los elementos que conforman una petición.

Las clases bases y basesClassPeer usan la librería Propel para el mapeo relacional de objetos y la librería a su vez usa al sistema creole que se encarga de la abstracción en la base de datos para transformar el código PHP a Sentencias SQL.

Después de haber analizado como funciona Symfony y debido a que el marco de trabajo genera por cada tabla de la base de datos cuatro clases y las relaciones las establece a través de las bases, los diagramas de diseño muestran solo las clases bases en el modelo (que se encuentra representado en paquetes) por cuestiones organizativas y de mayor visibilidad. Ver anexos II para ver los modelos y III para los diagramas de diseño.

4.3 Estándares de la Interfaz de la Aplicación.

La interfaz que presentará el sistema para gestionar los Datos del Subsistema de Control de Concesionarios Mineros, de acuerdo con las normas establecidas dentro de la arquitectura definida y las consideraciones del diseño del proyecto productivo donde se desarrolla esta investigación, debe estar de acuerdo con los colores establecidos por la ONRM, incluyendo sus logos, imágenes representativas y algunos otros elementos. Se utilizarán las tonalidades del amarillo y el gris, alternando con otras variaciones del rojo un poco más oscuras.

El contenido a mostrar se distribuirá -al igual que las demás aplicaciones que conformarán el sistema en tres partes fundamentales:

El encabezado: Estará situado ocupando toda la parte superior de las interfaces y en él se encontrarán el logo de la ONRM y algunas opciones generales del sistema como lo son: Cerrar Sesión, Ayuda.

El menú lateral: Está situado ocupando la parte izquierda, desde donde termina el encabezado hasta el final de la página y muestra todas las opciones de trabajo propias del Subsistema de Control de Concesionarios Mineros.

El área de trabajo: Como cualquier diseño estándar, está situada al centro y derecha, desde donde termina el encabezado hasta el final de la página. Ocupa la mayor parte del espacio ya que incluye todas las actividades a considerar dentro del sistema que aquí se diseña.

Se utiliza una plantilla de contenido que contiene el encabezado y el menú lateral, a fin de homogenizar y agilizar el contenido a mostrar y el tiempo de desarrollo respectivamente.

The screenshot displays the web interface of the Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM). At the top, the logo and name of the ONRM are visible, along with the tagline "El conocimiento geológico de Cuba al servicio de la Sociedad". Below this, a user status bar indicates "Usted se encuentra registrado como: Administrador".

On the left side, there is a vertical sidebar menu titled "Control de Concesionarios Mineros". The menu items are: Inicio, Solicitudes, Solicitante, Compatibilizaciones, Obligaciones, Dictámenes, Resoluciones, and Medidas. Each item has a right-pointing arrow.

The main content area features a form titled "Seleccione el nombre de la solicitud:". The form contains a dropdown menu with the selected value "Ejemplo de Nombre de Solicitud para Modificar1". Below this, there is a section titled "Seleccione el organismo que compatibiliza:" with a dropdown menu showing "Organismo".

Further down, there are three input fields: "Organismo" (with a text input), "Fecha de entrega" (with a date input), and "Descripción" (with a text input). At the bottom of the form are two buttons: "Modificar" and "Cancelar".

At the bottom of the page, there is a horizontal navigation bar with the following links: Inicio, Vinculos, Gestión, Portal ONRM, and Ayuda.

Ilustración 6: Presentación de un Formulario de la Aplicación.

En general se realizan varias acciones en las páginas como son inserción, modificación, eliminación y cálculo de canon en las solicitudes que requieren de este cálculo, de forma que el usuario tenga cada operación separada para un mejor manejo del subsistema debido a que posee formularios bien cargados de datos.

4.4 Concepción General de la Ayuda.

La ayuda está accesible como parte del menú en todas las páginas de la aplicación, y con el fin de que el usuario vea solo la información que necesita en ese momento, cada página muestra como realizar solo aquellas operaciones que se estén realizando en el momento, además se aportan los conceptos que se manejan en la aplicación, para que el usuario se familiarice con algunas entradas. Aunque siempre se puede acceder, a la información general de la aplicación y a sus características.

4.5.2 Modelo Relacional.

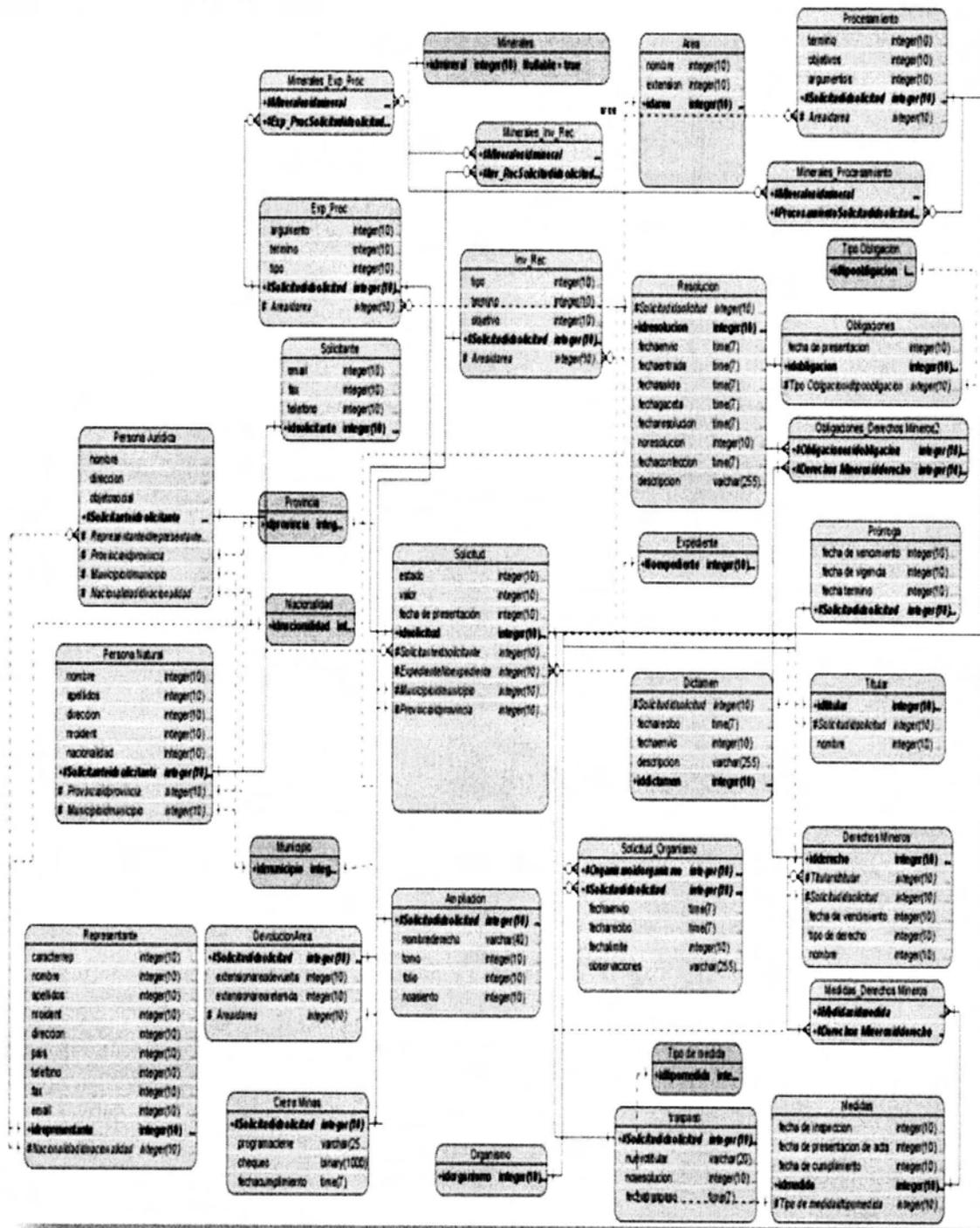


Ilustración 8: Diagrama Entidad-Relación.

4.6 Modelo de Implementación.

Durante la fase de implementación, entre los artefactos que se construyen tenemos los modelos de implementación, estos describen los componentes y la organización de acuerdo a los nodos; así como, las dependencias de compilación entre ellos. A continuación se muestra el diagrama de componentes genérico agrupados por paquetes:

4.7 Diagrama de Componentes.

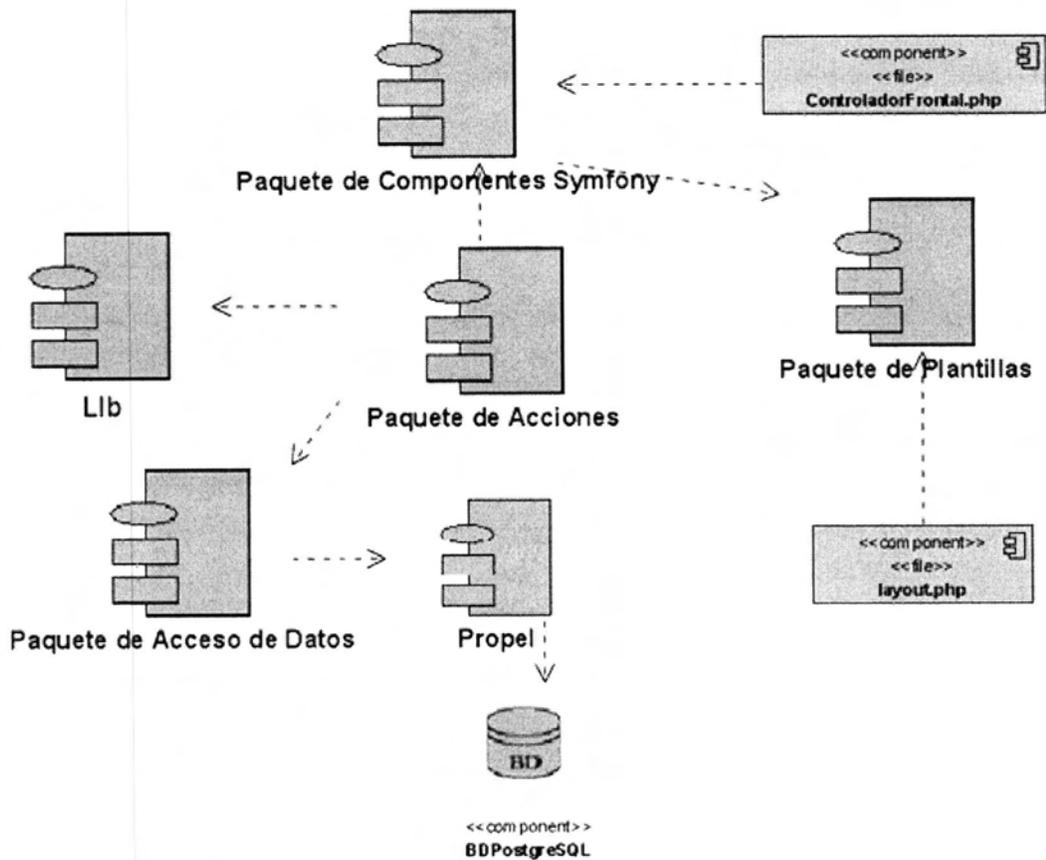


Ilustración 9: Diagrama de Componentes.

En la representación del contenido particular de cada paquete se obvia al igual que en el diseño los componentes que constituyen archivos físicos que genera el marco de trabajo como parte esbozo de proyecto y que no afectan a la implementación, sí se incluyen algunas partes de este que complementan la solución y que son objeto de modificación por el equipo de desarrollo. A continuación se muestra el contenido de cada uno de los paquetes:

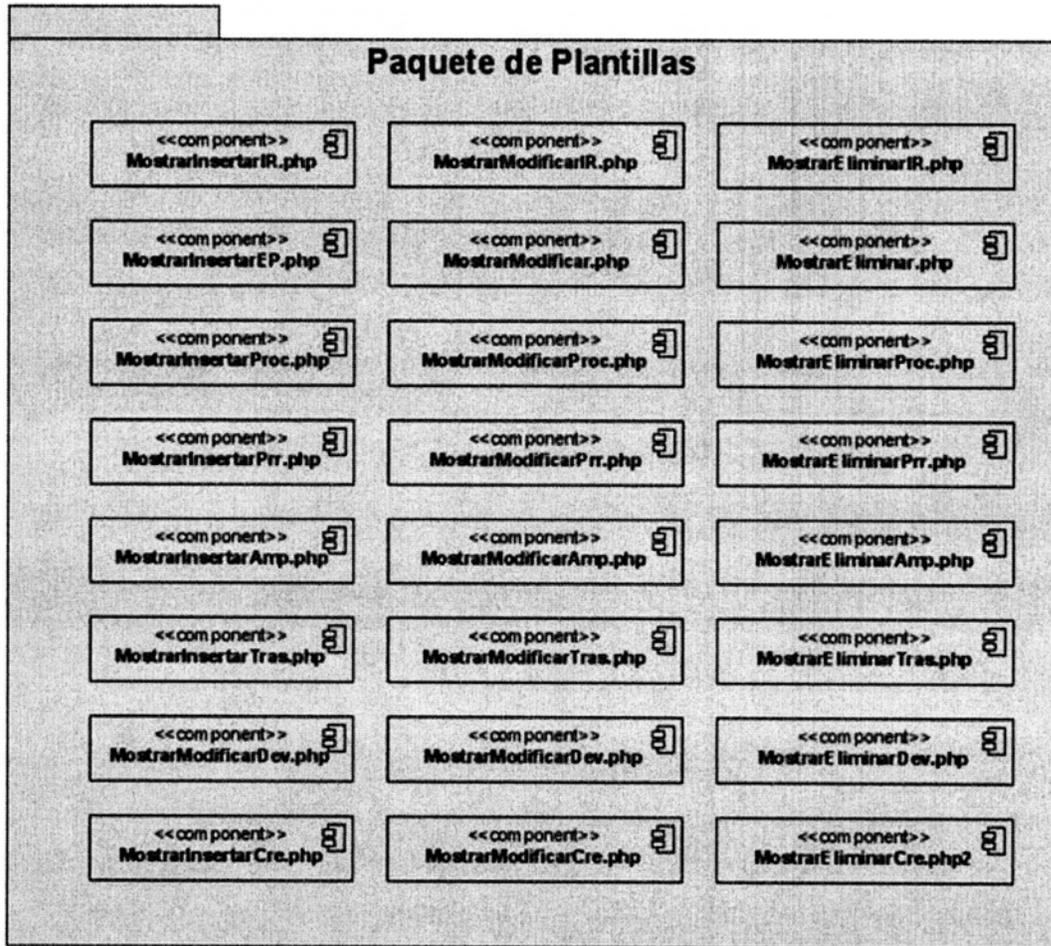


Ilustración 10: Paquete de Plantillas.

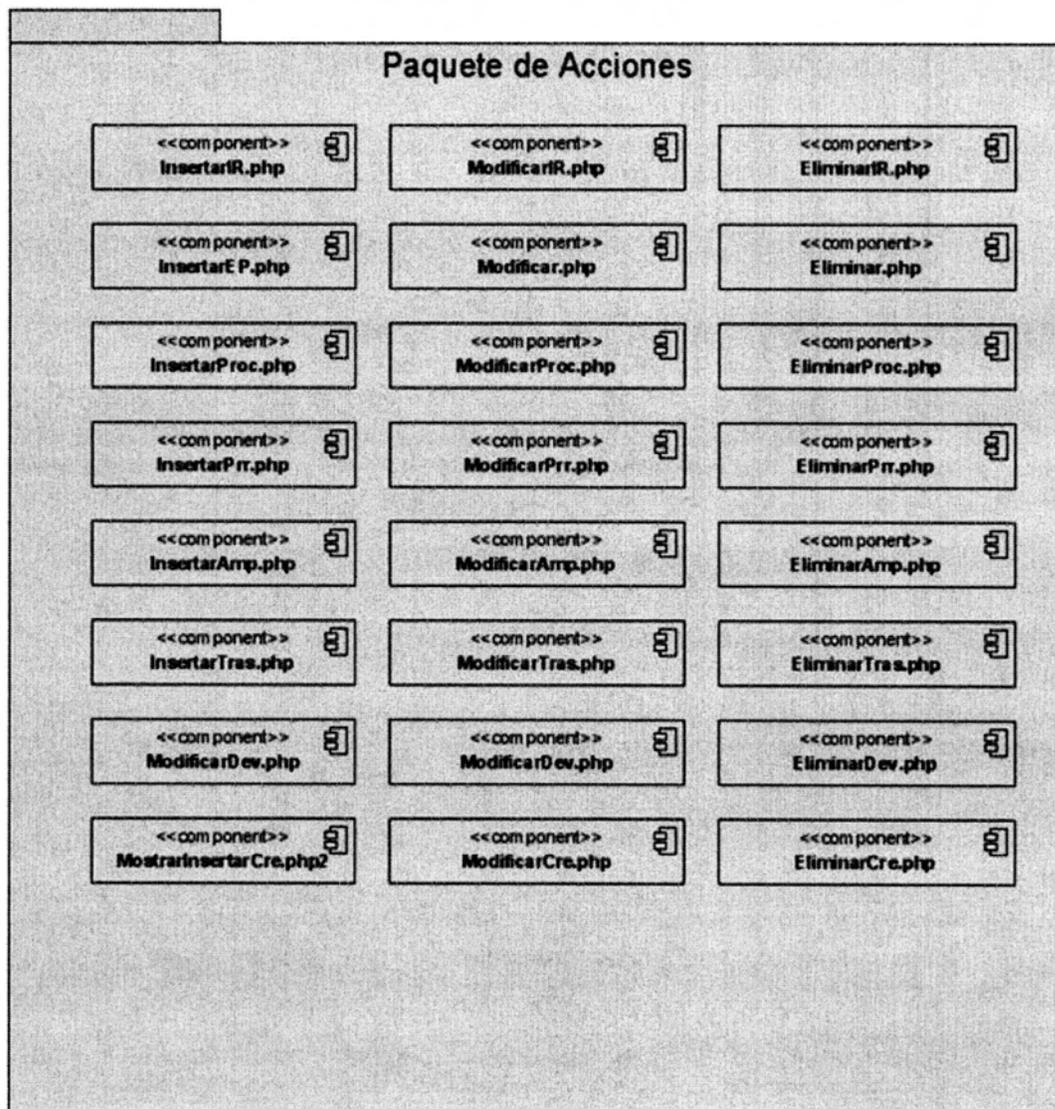


Ilustración 11: Paquete de Acciones.

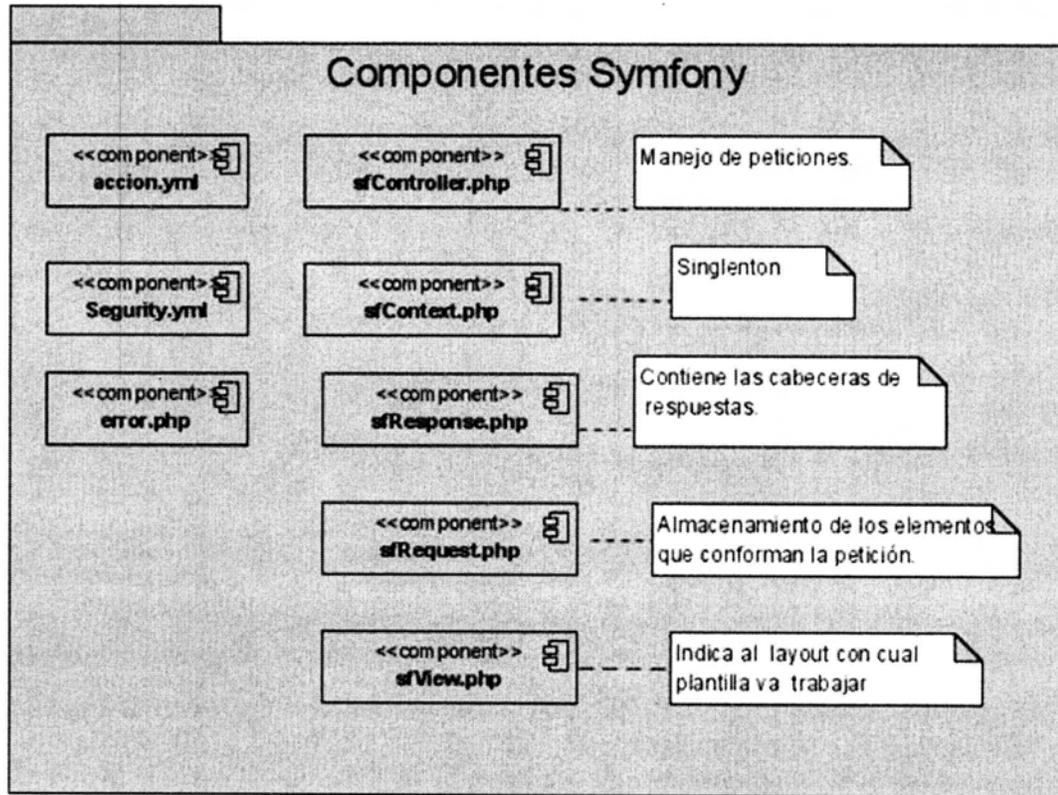


Ilustración 12: Paquete Componentes Symfony.

En el caso del paquete de Acceso a Datos, al igual que en el diseño, se decidió representar únicamente las clases que aportaban información para las relaciones, de cualquier forma, para cada una de las tablas de la Base de Datos existirían cuatro archivos físicos como se muestra a continuación:

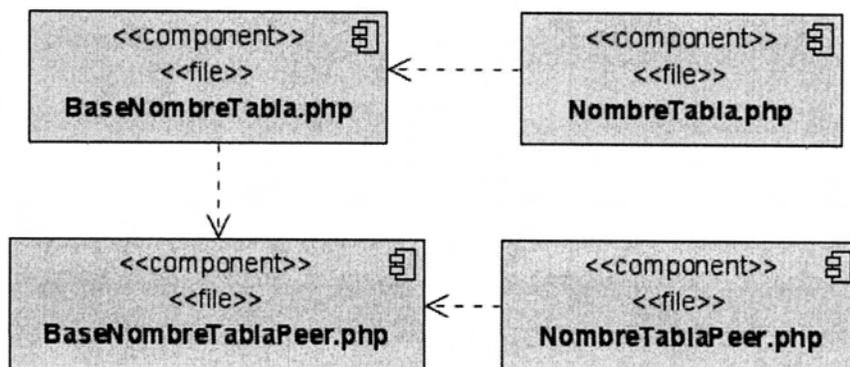


Ilustración 13: Relación de Componentes que se Generan de las Clases del Modelo.

4.8 Diagrama de Despliegue.

Un diagrama de despliegue muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. En nuestro caso la base de datos en PostgreSQL Server se encuentra en la ONRM, y también el servidor Web; por otro lado se utiliza una impresora y una PC cliente que debe tener instalado como sistema operativo Ubuntu 7.10 y para acceder al servidor puede tener como navegador Mozilla o Explorer; mediante el diagrama de despliegue se puede ver como se encuentran relacionados nodos físicos de la aplicación.

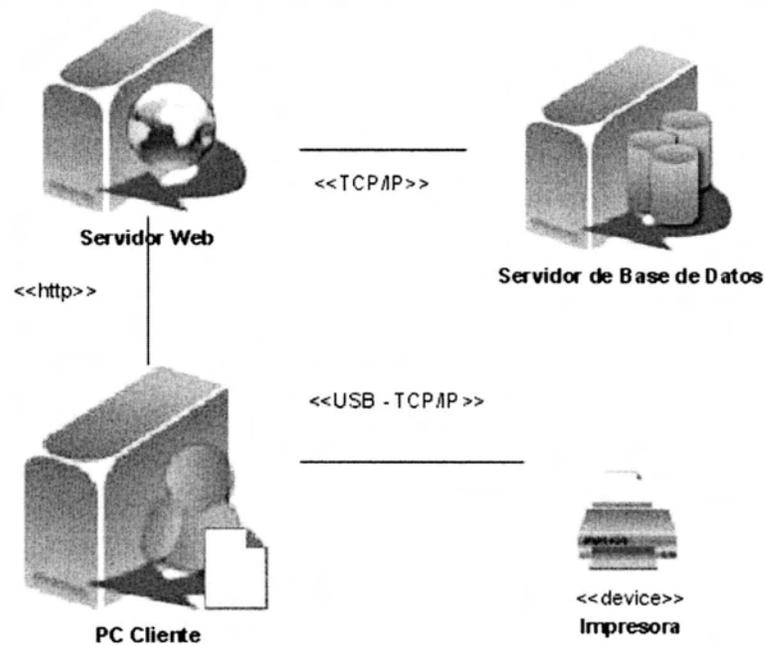


Ilustración 14: Diagrama de Despliegue.

4.9 Conclusiones.

En este capítulo se obtienen los diagramas de clases del diseño. A partir de los diagramas de clases del diseño se identifican cuáles son las clases de larga vida o persistentes y con ellas se construyó el modelo de datos. Se exponen las pautas seguidas para el diseño de la interfaz, y se explicó cómo está estructurada la aplicación físicamente, mediante los modelos de despliegue y de componentes.

CONCLUSIONES

El problema de la gestión de la información, ocupa a todos hoy en día. Los grandes volúmenes de información acumulados en la actualidad representan un problema a la hora escoger cual es la más adecuada para resolver la necesidad de un usuario. La Oficina Nacional de Recursos Mineros es una muestra fehaciente de lo que está sucediendo en este sentido. Es por ello que surge este proyecto en aras de resolver en parte esta situación, pues otro problema que se genera a partir de lo planteado anteriormente es que ya no existe suficiente soporte para almacenar toda la información que se genera cada día.

Con este trabajo se presenta una propuesta de diseño para una aplicación Web que permite gestionar más fácil la organización. Con ello se logra un mayor aprovechamiento del tiempo de trabajo y estudio, y se facilita la organización de la información que se va creando en la Oficina Nacional de Recursos Mineros en años posteriores, sin necesidad de cambiar los procesos que hasta el momento se siguen para el tratamiento, y almacenamiento de la información.

La propuesta de diseño del subsistema se desarrolla siguiendo la metodología RUP, y se utilizan representaciones para la modelación de todas las fases del proyecto.

La propuesta de diseño resultante está provista en un ambiente cómodo, fácil de entender, para que posteriormente los programadores la utilicen para la implementación del subsistema.

Por todo lo anterior se concluye que los objetivos propuestos para el presente proyecto han sido cumplidos satisfactoriamente. Se incluyen una serie de recomendaciones que deben tenerse en cuenta para el trabajo futuro.

RECOMENDACIONES

A modo general los objetivos trazados al inicio de este trabajo han sido logrados, pero al mismo tiempo, a lo largo del proceso de desarrollo, ha quedado claro que la propuesta es sólo la primera fase de un proyecto que puede ser mucho más ambicioso. Por tanto se hacen las siguientes recomendaciones:

- Ampliar la propuesta de diseño incluyéndole las solicitudes de servidumbre legal, renuncia o retiro de la solicitud y comunicación del paso de la prospección a la exploración existentes en la ONRM.
- Ampliar el modelo de datos con las nuevas solicitudes que no se tuvieron en cuenta para esta primera iteración.
- Desarrollar una aplicación que ponga en práctica este diseño.
- Perfeccionar el diseño teniendo en cuenta la información que se encuentra escaneada en la ONRM.
- Implementar todos los cálculos referentes a las coordenadas del área que se solicitan de modo que interactúe con el servidor de mapas para mostrar el resultado gráficamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Justicia, Ministerio de.** *Ley de Minas*. La habana: s.n., 1994.
2. **A, O Brain James.** *Sistema de información gerencial*. s.l.: MCGRAW HILL, 2006. 622.
3. **García, DrC Jorge Ricardo Ramírez.** Pertinencia Y Sistemas Integrados De Gestión En Empresas Cubanas. [En línea] www.gestiopolis.com/.
4. Servicio Nacional de Geología y Minería. [En línea] www.sernageomin.cl.
5. Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero. [En línea] www.inacc.gob.pe.
6. Sistema de Gestion Integral. [En línea] www.assets.co.cu.
7. **Welicki, Leon.** Patrones y Antipatrones: una Introducción - Parte II. [En línea] www.microsoft.com.
8. Desarrollo de Web: Manual: "Qué es cada tecnología". [En línea] 2008. www.desarrolloweb.com/manuales.
9. Sun Developer Network. [En línea] 2008. www.java.sun.com.
10. PHP. [En línea] www.wikipedia.com.
11. **FABIEN POTENCIER, F. Z.** *Symfony la Guía Definitiva*. 2008.
12. **BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I.** "El Lenguaje Unificado de Modelado". s.l.: Addison-Wesley., 1999.
13. MySQL. [En línea] www.dev.mysql.com.
14. POSTGRESQL. [En línea] 2008. www.postgresql.org.
15. **welicki, leon.** Patrones y Antipatrones Partell. [En línea] www.microsoft.com.
16. Lenguajes de Programación: "Programación Web". [En línea] <http://lenguajes-de-programacion.com/programacion-web.shtml>.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. **BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I.** *“El Lenguaje Unificado de Modelado”*. s.l.: Addison-Wesley., 1999.
2. **CRAIG LARMAN PARTE I Y II.**UML y Patrones. Introducción al Análisis y diseño orientado a objetos.
3. **FABIEN POTENCIER, F. Z.** *Symfony la Guía Definitiva*. 2008.9. Sun Developer Network. [En línea] 2008. www.java.sun.com.
4. **JACSON E SWEAT.**Php|architect's Guide to PHP Design Patterns.julio 2005 [En línea], 2008 www.phparch.com.
5. **Libro de Solicitudes.***Disponible en la ONRM.*
6. **Manual de Procedimiento Minero,**La Habana 1994. Disponible en la ONRM.
7. **Ministerio de Justicia, Ley de Minas,** La Habana: s.n. 1994.
8. **ROGER S PRESSMAN.** *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico-Parte II.,*

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y durabilidad): se denomina a la propiedad de una base de datos para hacer transacciones seguras.

Acrónimo: diccionario de sinónimos; lista de sinónimos que una máquina de búsqueda puede emplear para determinar coincidencias con determinadas palabras, si las palabras mismas no se encuentran en el documento.

API: es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

CSS: (Hoja de Estilo en Cascada) Dentro del diseño de páginas de Internet se presenta esta como la vanguardia en cuanto a definición de estilos dentro de las plantillas de diseño. A través de instrucciones en código HTML se definen los estándares del conjunto de páginas que conforman el proyecto. La meta es uniformizar el diseño.

CGI: (Interfaz Común de Pasarela) Es un protocolo o interfaz de intercambio de información que se realiza entre el navegador del usuario y un servidor WWW.

Código Abierto: Es una tendencia internacional del desarrollo de software que profesa la distribución del código junto a las aplicaciones, se rigen por licencias tales como GNU/GPL.

HTTP: Es el conjunto de reglas para intercambiar archivos (texto, gráfica, imágenes, sonido, video y otros archivos multimedia) en la World Wide Web.

ISAPI: Interfaz de programación de aplicaciones de servidor para Internet. Una interfaz para el desarrollo de aplicaciones de servidor Web, desarrollado por Process Software y Microsoft Corporation, que se utiliza en lugar de CGI.

Microsoft: Compañía de software más grande del mundo. Fue fundada en 1975 por Paul Allen y Bill Gates. Aunque también se conoce por sus lenguajes de programación y aplicaciones para computadores personales, el éxito sobresaliente de Microsoft se debe a sus sistemas operativos DOS y Windows.

ORM: Es una interfaz que traduce la lógica de los objetos a la lógica relacional y está formada por objetos que permiten acceder a los datos y que contienen en sí mismos el código necesario para hacerlo.

TCP/IP: Se refieren a dos protocolos de red: Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión) e Internet Protocol (Protocolo de Internet). Los diferentes protocolos de la suite TCP/IP trabajan conjuntamente para proporcionar el transporte de datos dentro de Internet (o Intranet). En otras palabras, hacen posible que accedamos a los distintos servicios de la Red.

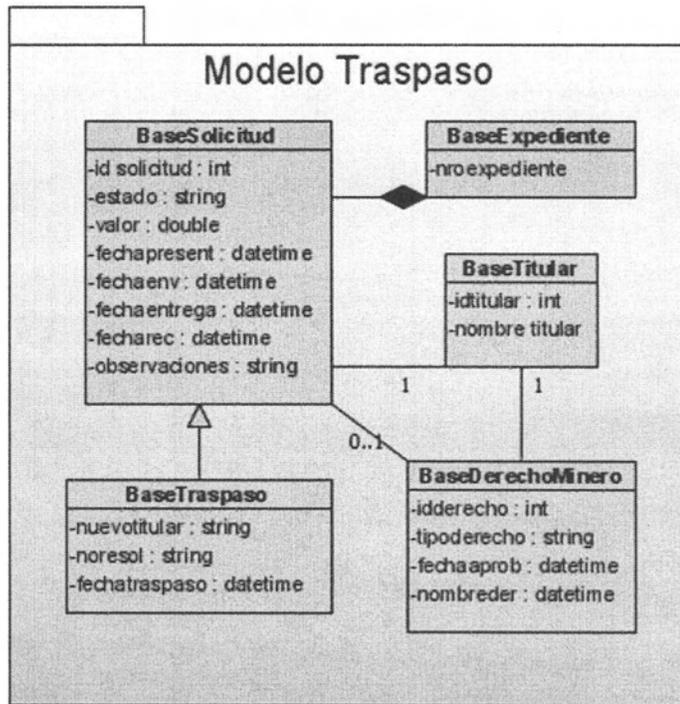
Trigger: Un trigger o un disparador es un evento que se ejecuta en una base de datos cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción, actualización o borrado.

Unix: Sistema operativo atribuido a Ken Thompson y comercializado por la empresa ATT en la década de los 70s que alcanzó mucho éxito, sobre todo en las universidades y posteriormente en las empresas. Entre sus principales características tenemos que es: portable, robusto, flexible y abierto, actualmente goza de gran popularidad dentro de la tecnología de Internet.

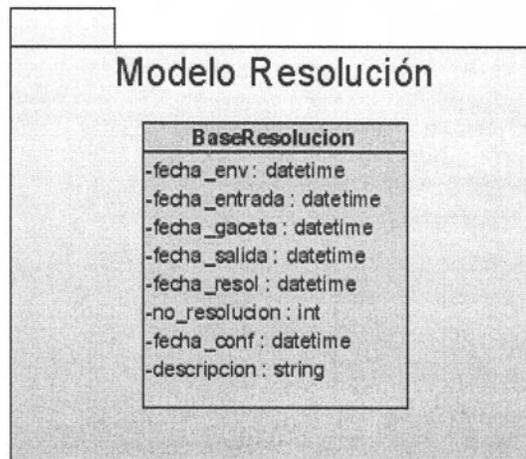
Zend: Compañía líder de infraestructuras para web; está reconocida internacionalmente como la autoridad actualmente en PHP. Sus fundadores son los diseñadores del PHP v.4 en adelante, actualmente es una compañía líder dentro de la comunidad Código Abierto.

ANEXOS

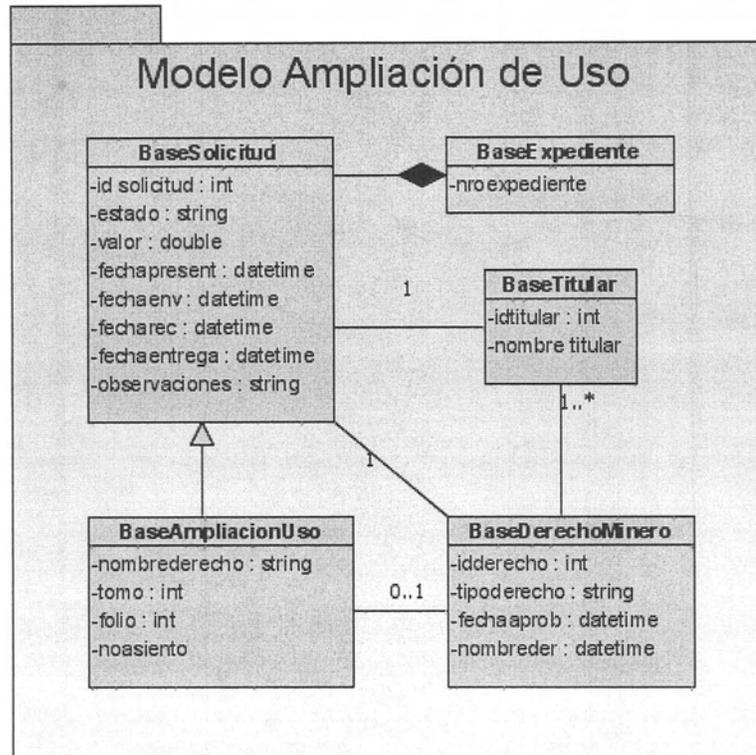
ANEXO I. Modelos del Diseño.



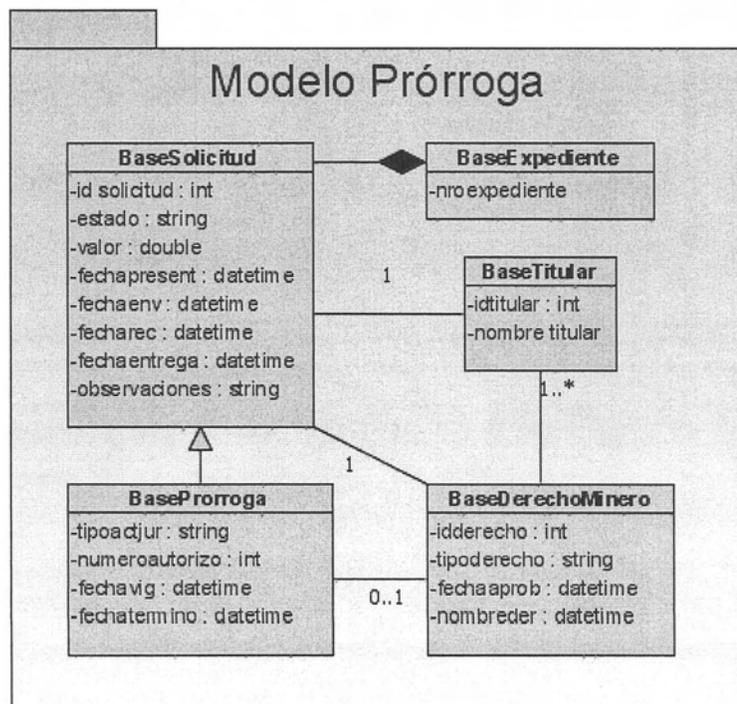
Modelo Traspaso.



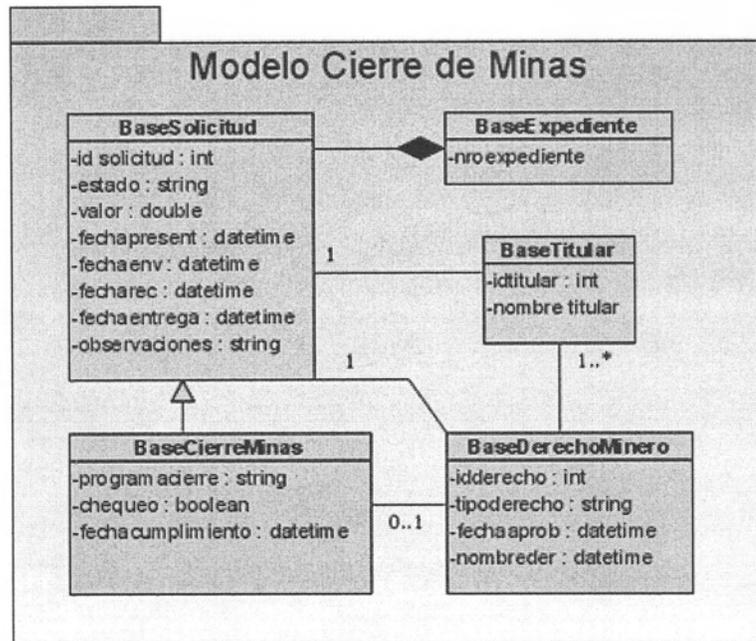
Modelo Resolución.



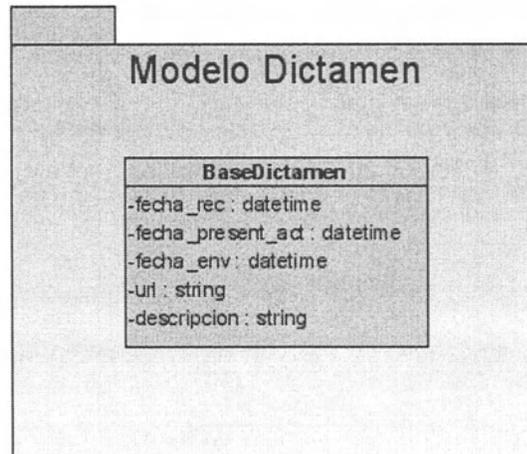
Modelo Ampliación de Uso del Mineral a Procesar o Explotar.



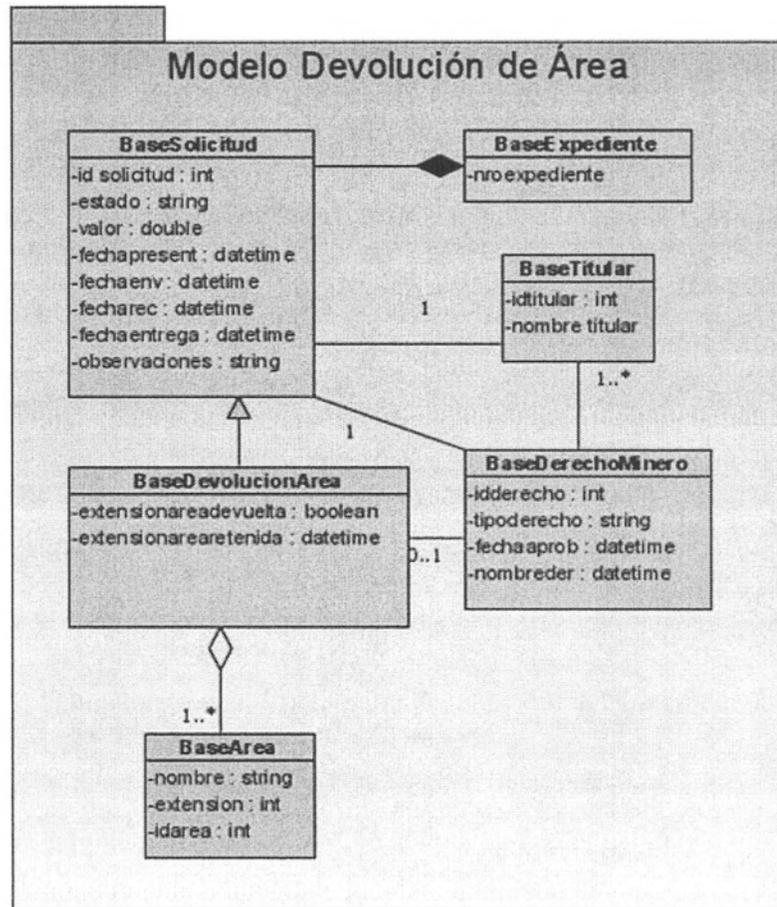
Modelo Prórroga.



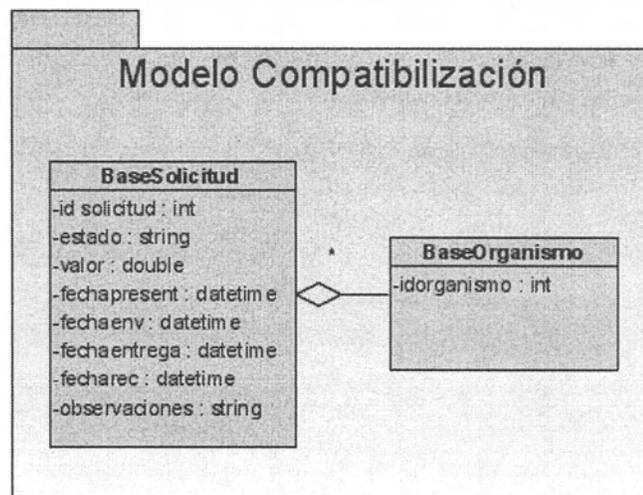
Modelo Cierre de Minas.



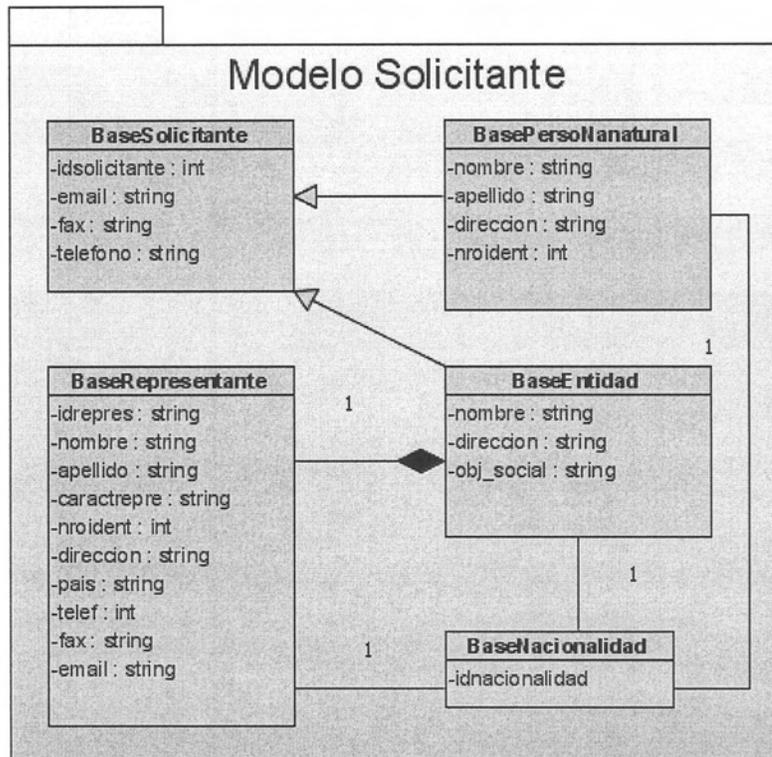
Gestionar Dictamen.



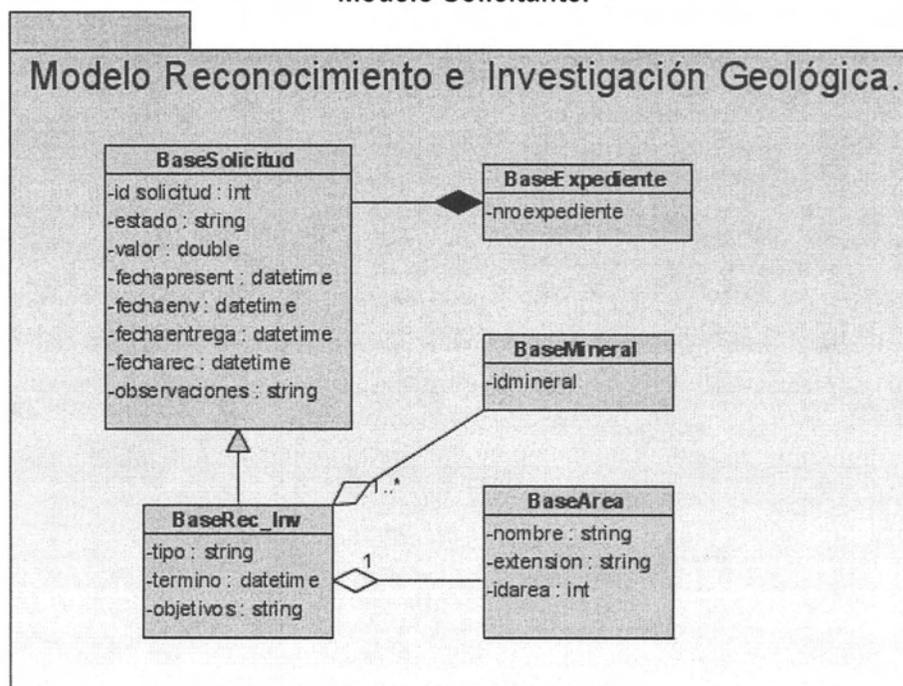
Modelo Devolución de Área.



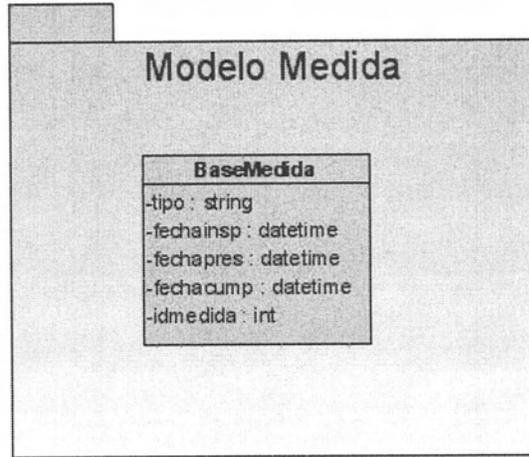
Modelo Compatibilización.



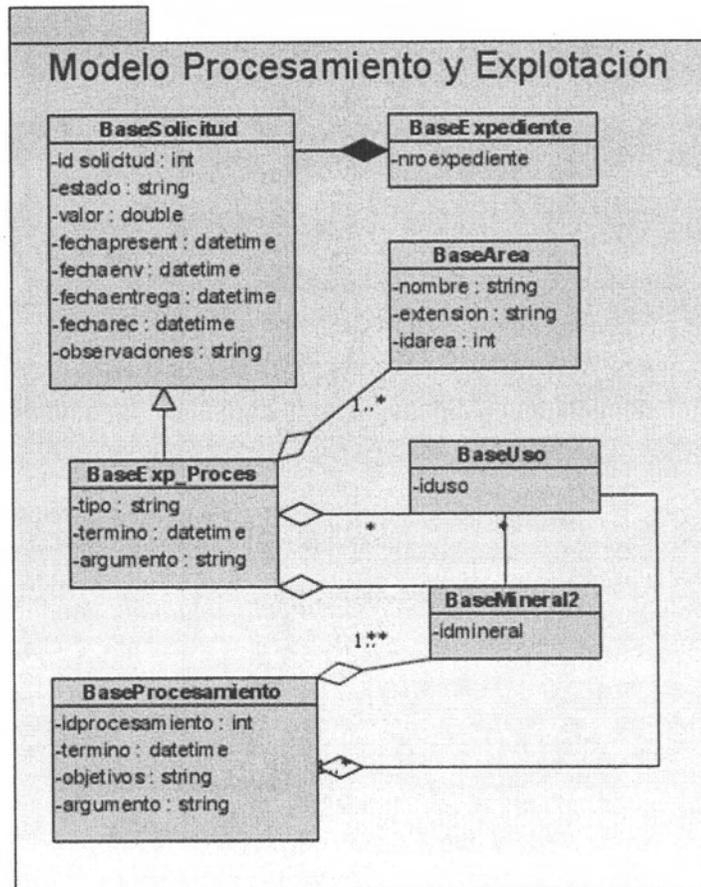
Modelo Solicitante.



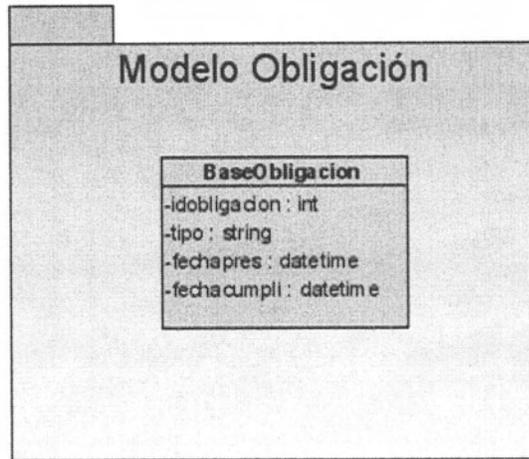
Modelo Reconocimiento e Investigación Geológica.



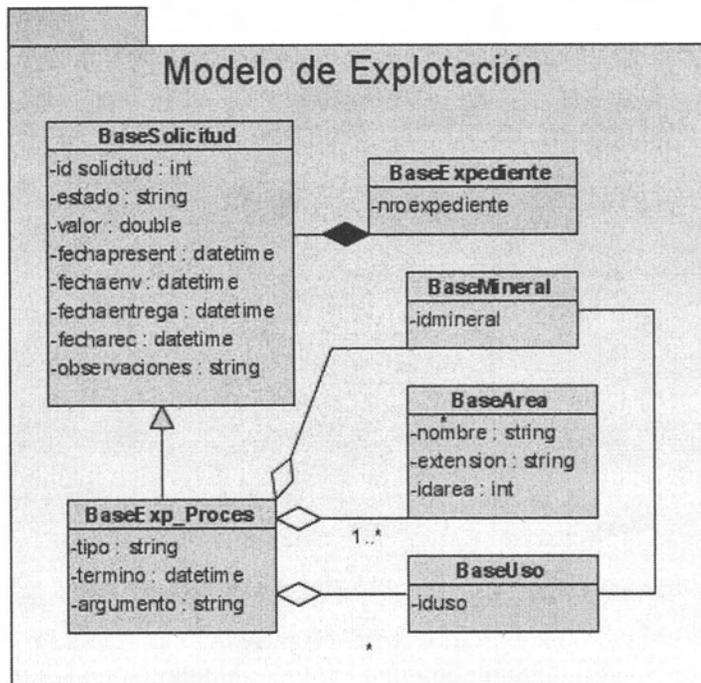
Modelo Medida.



Modelo Explotación y Procesamiento.

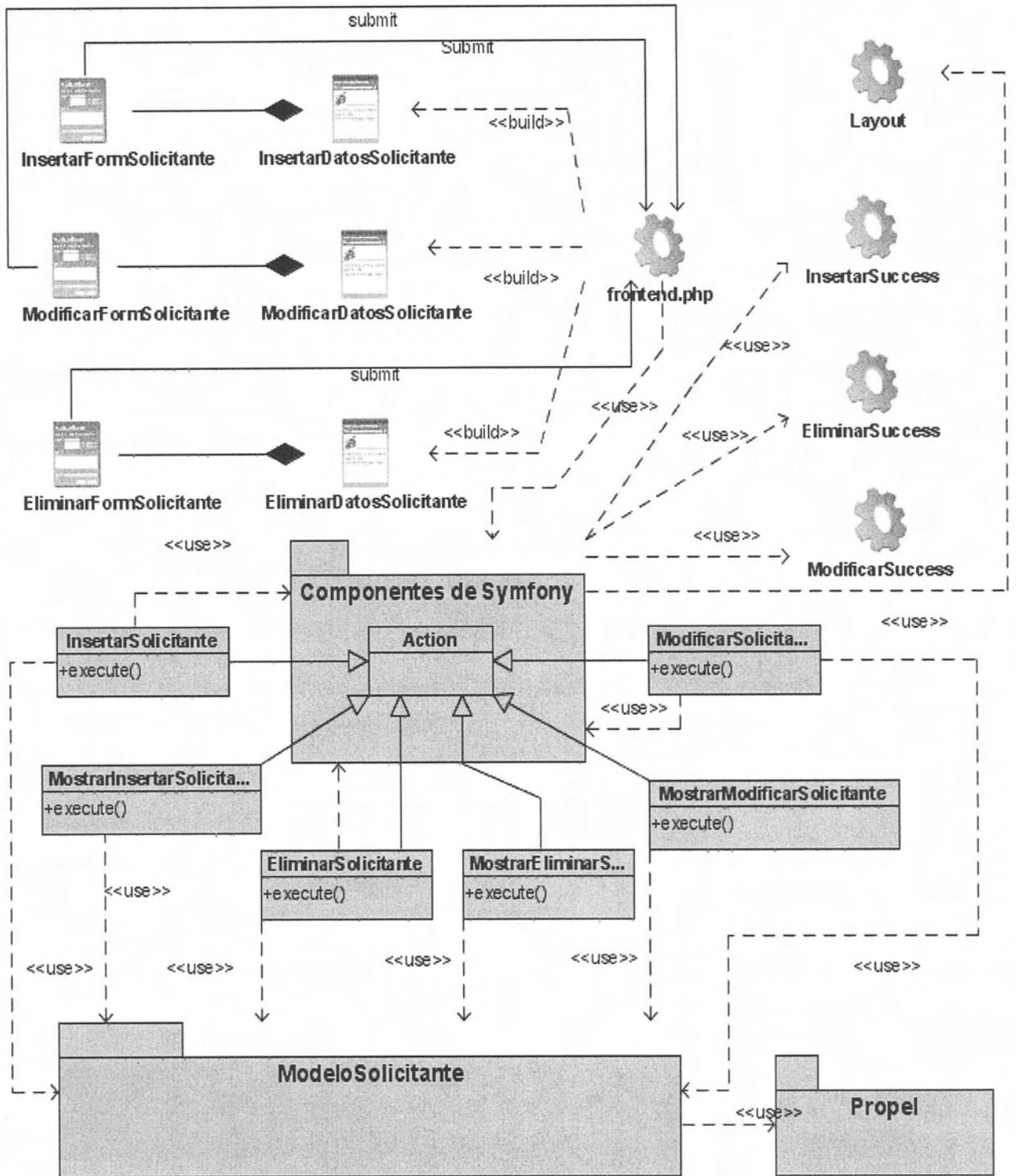


Modelo Obligación.



Modelo Explotación.

ANEXO II. Diagramas del diseño Web.



Gestionar Solicitante.

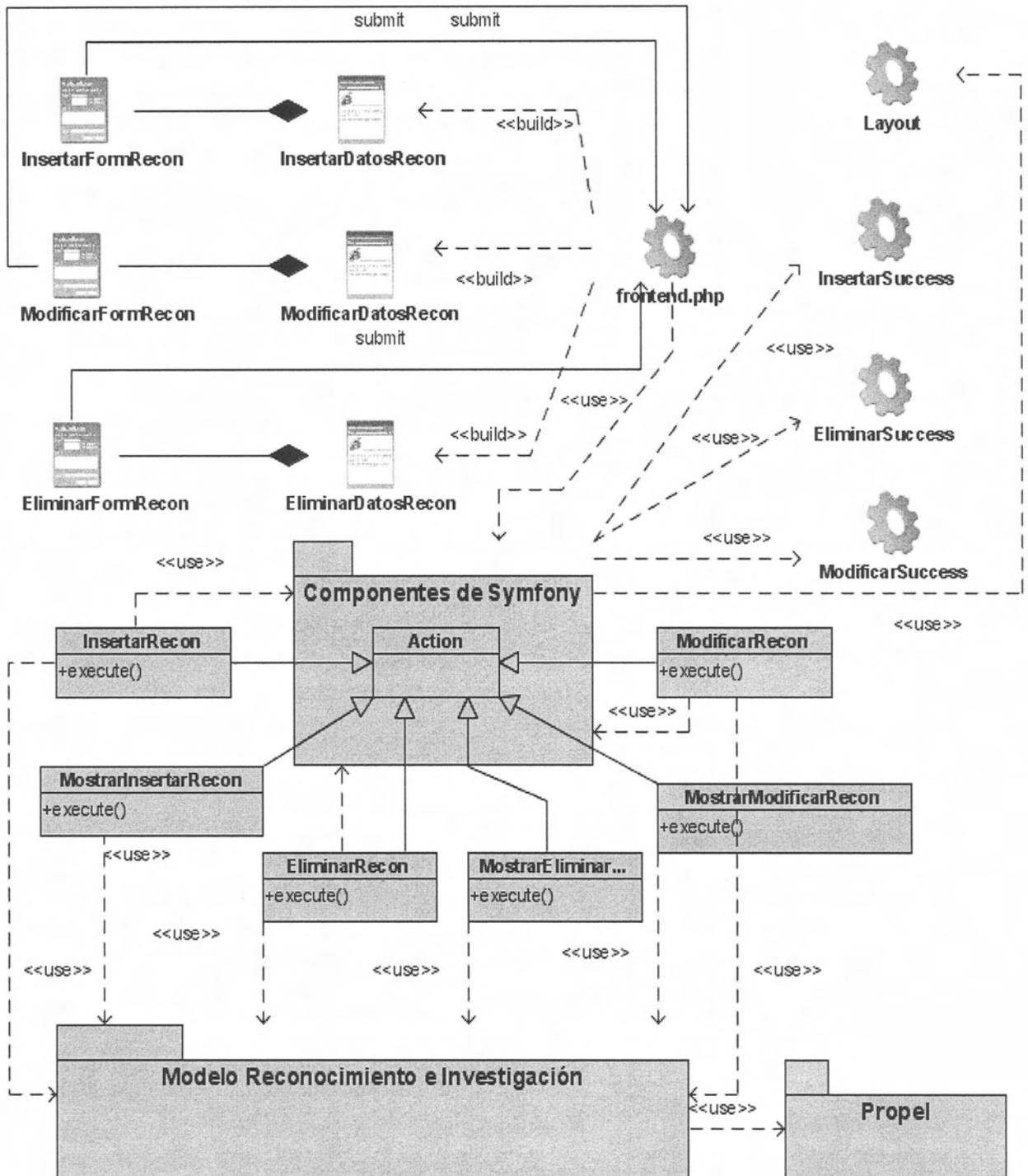
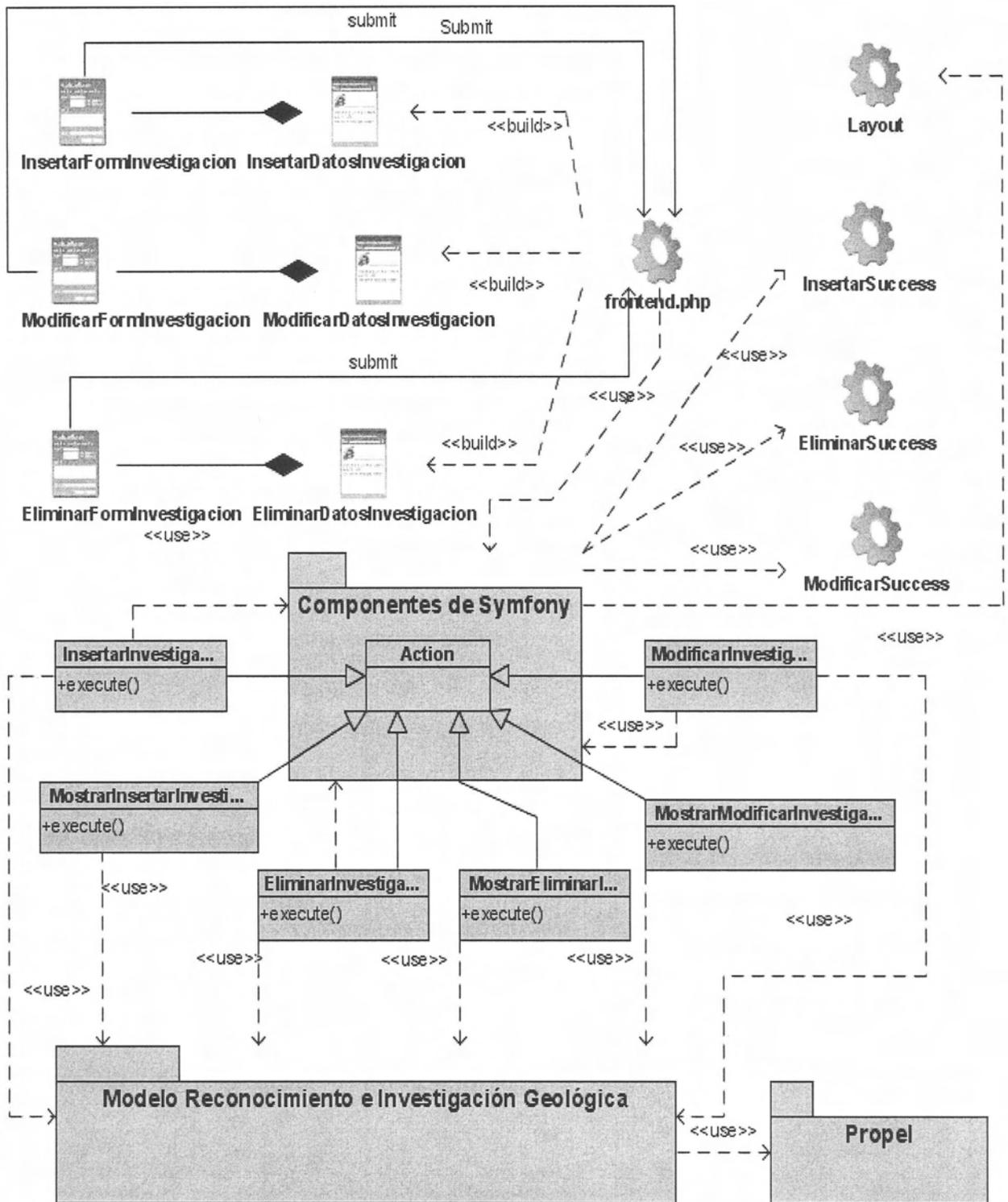
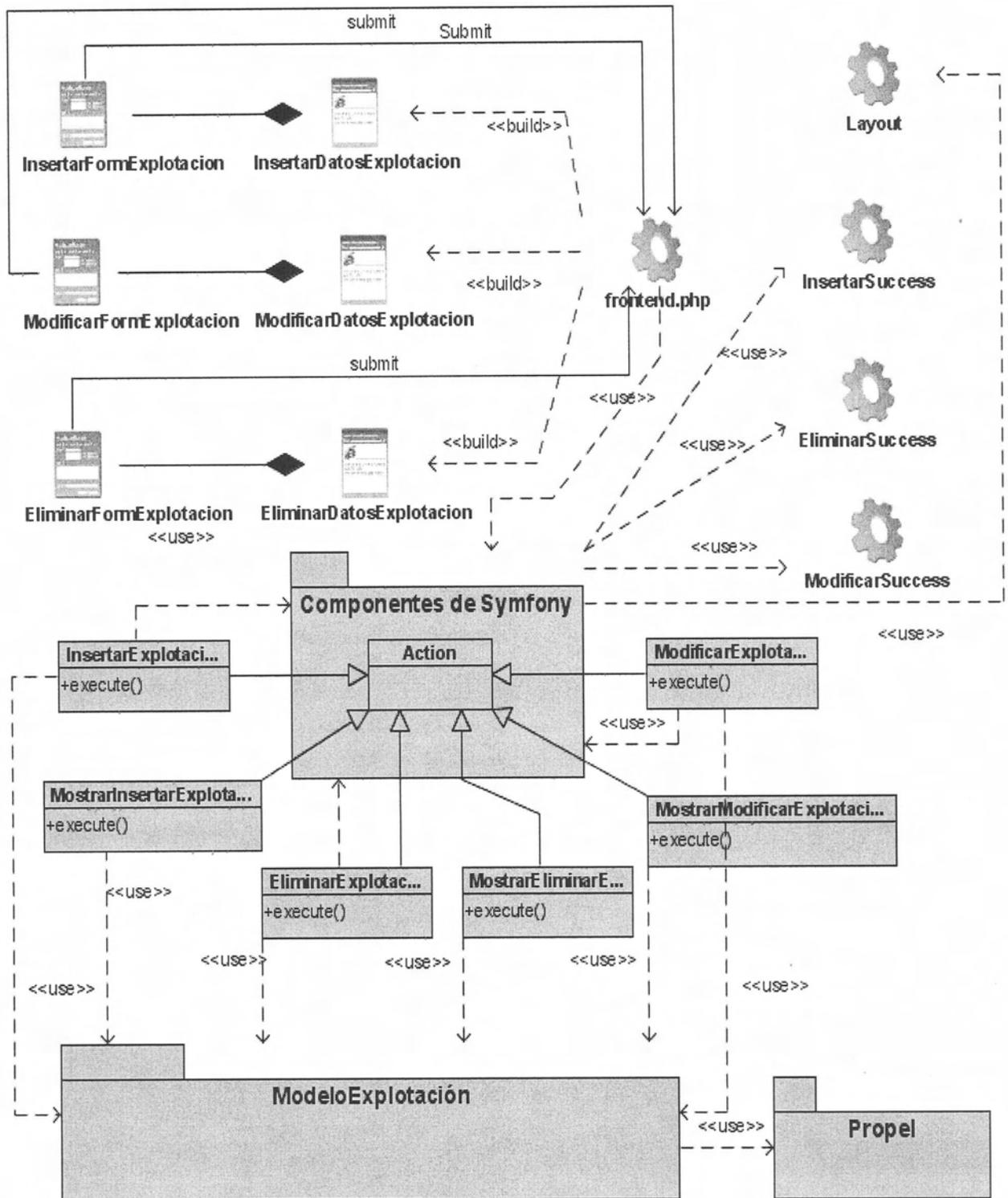


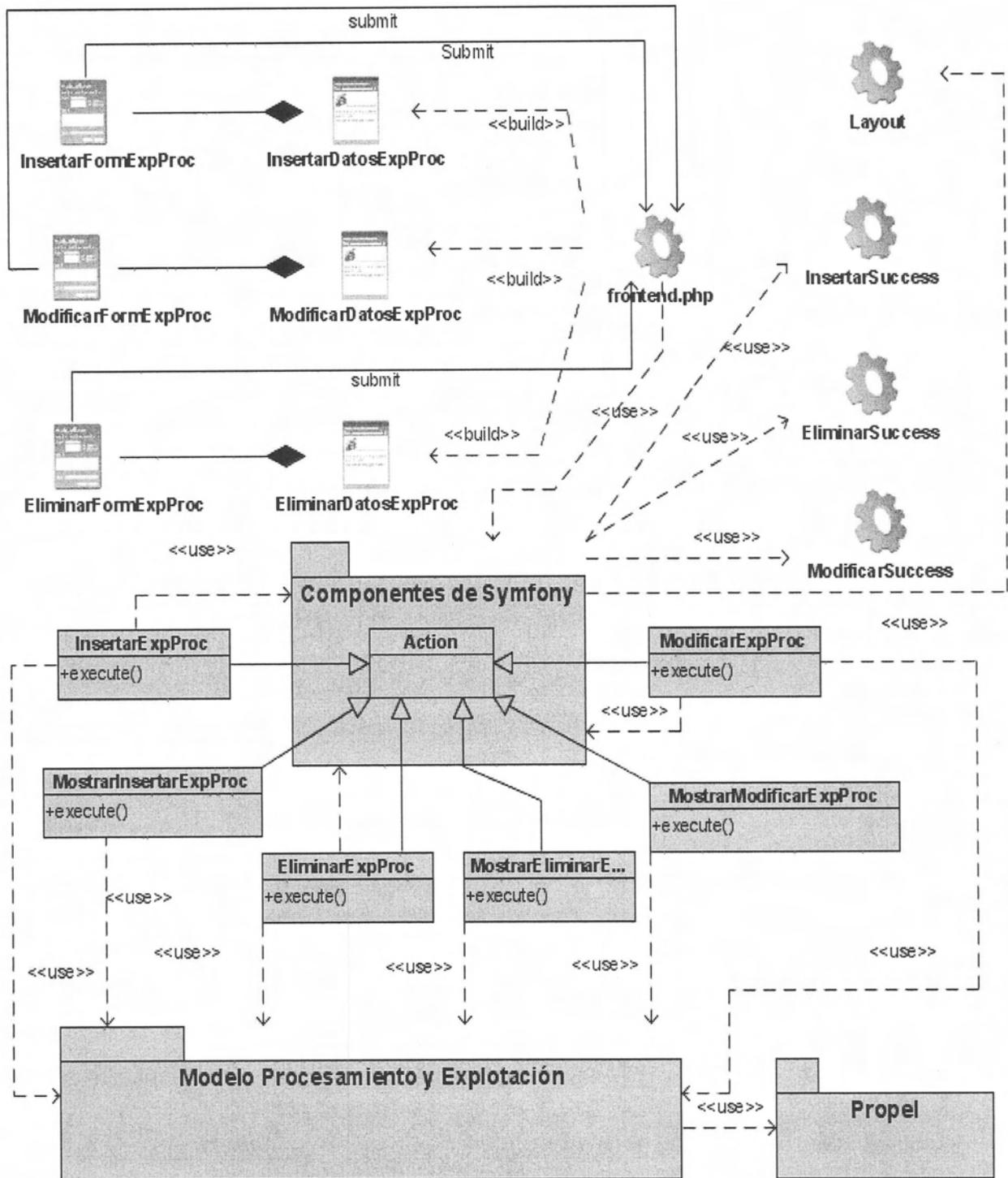
Diagrama de Diseño Gestionar Reconocimiento.



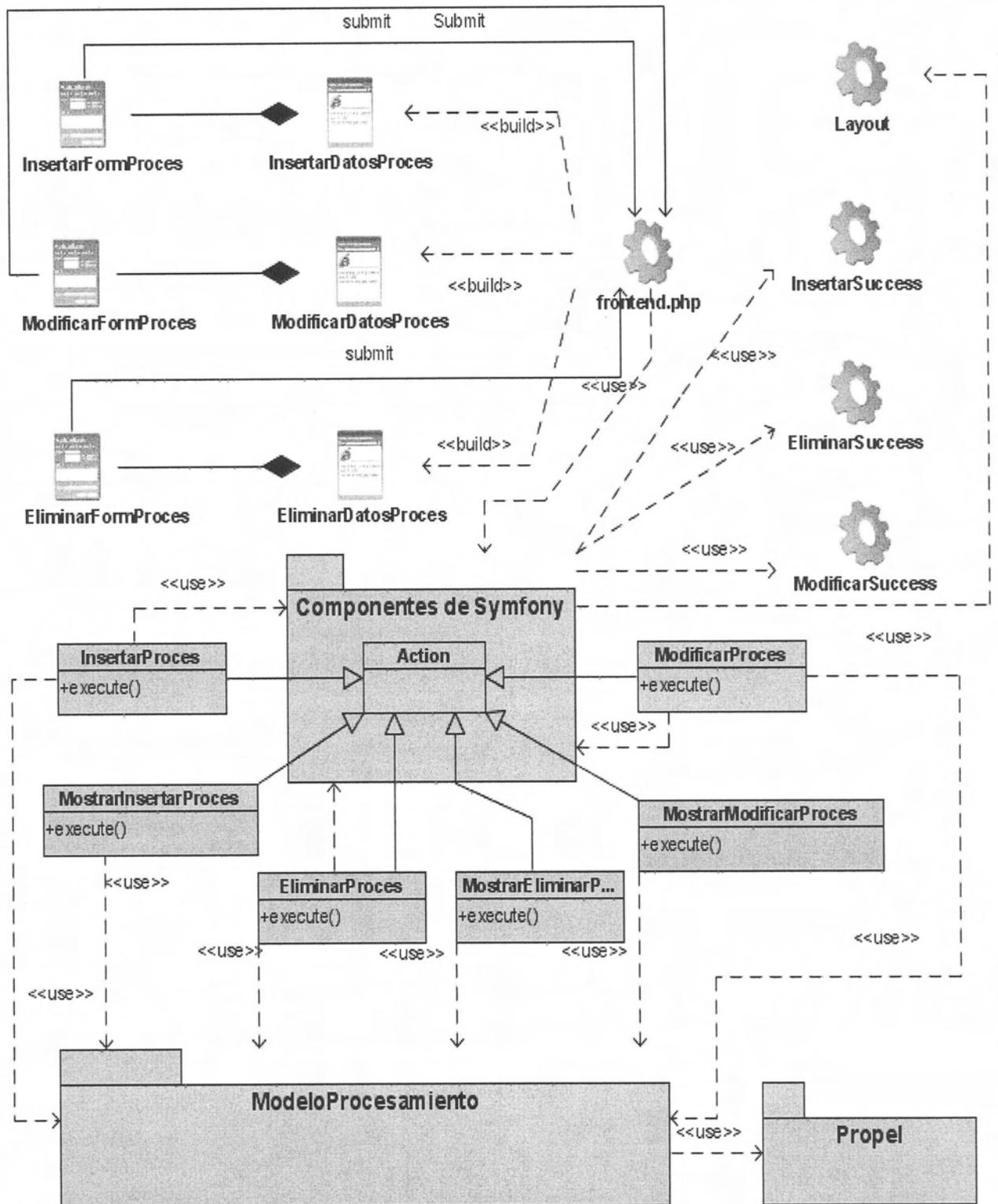
Gestionar Investigación Geológica.



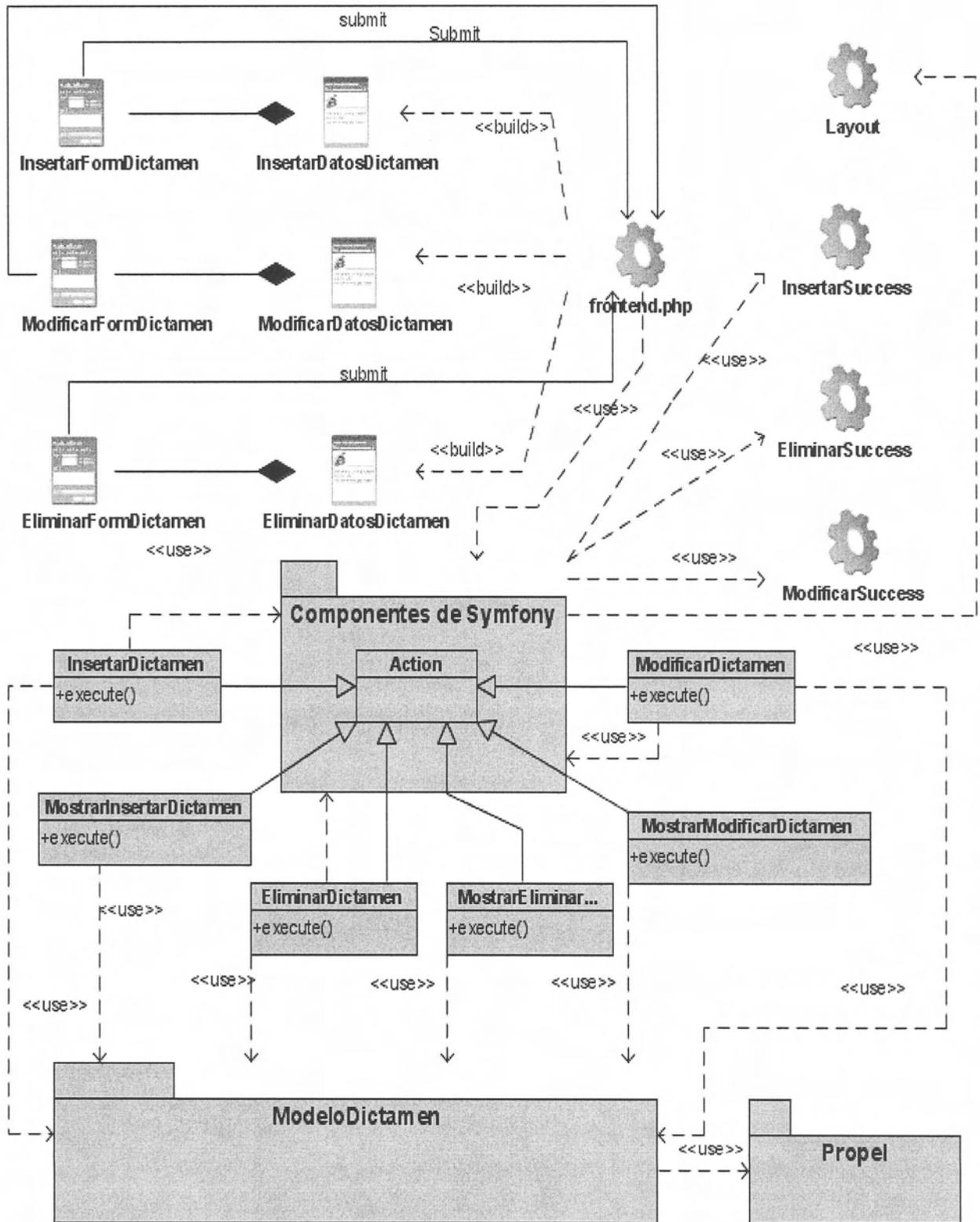
Gestionar Explotación.



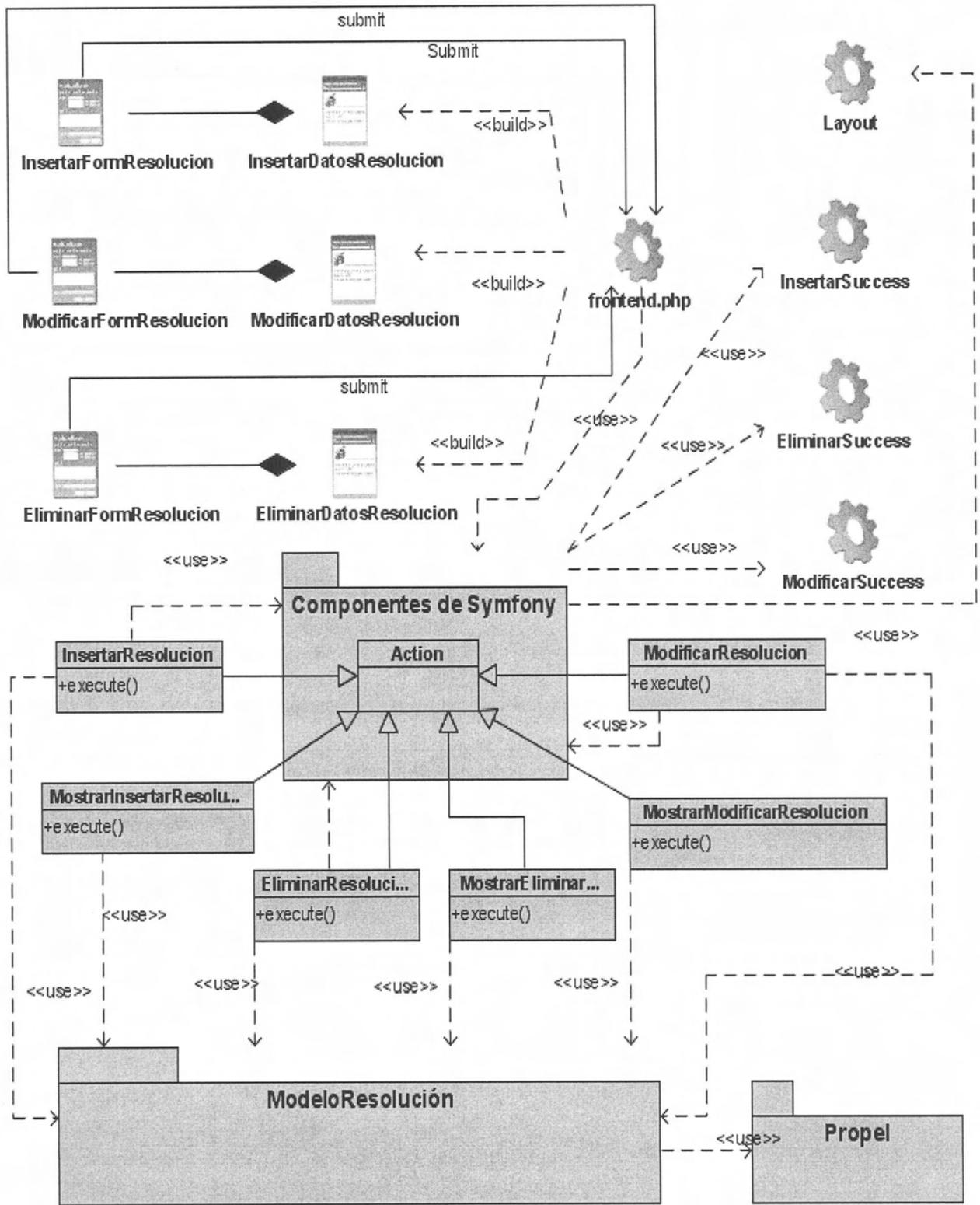
Gestionar Explotación y Procesamiento.



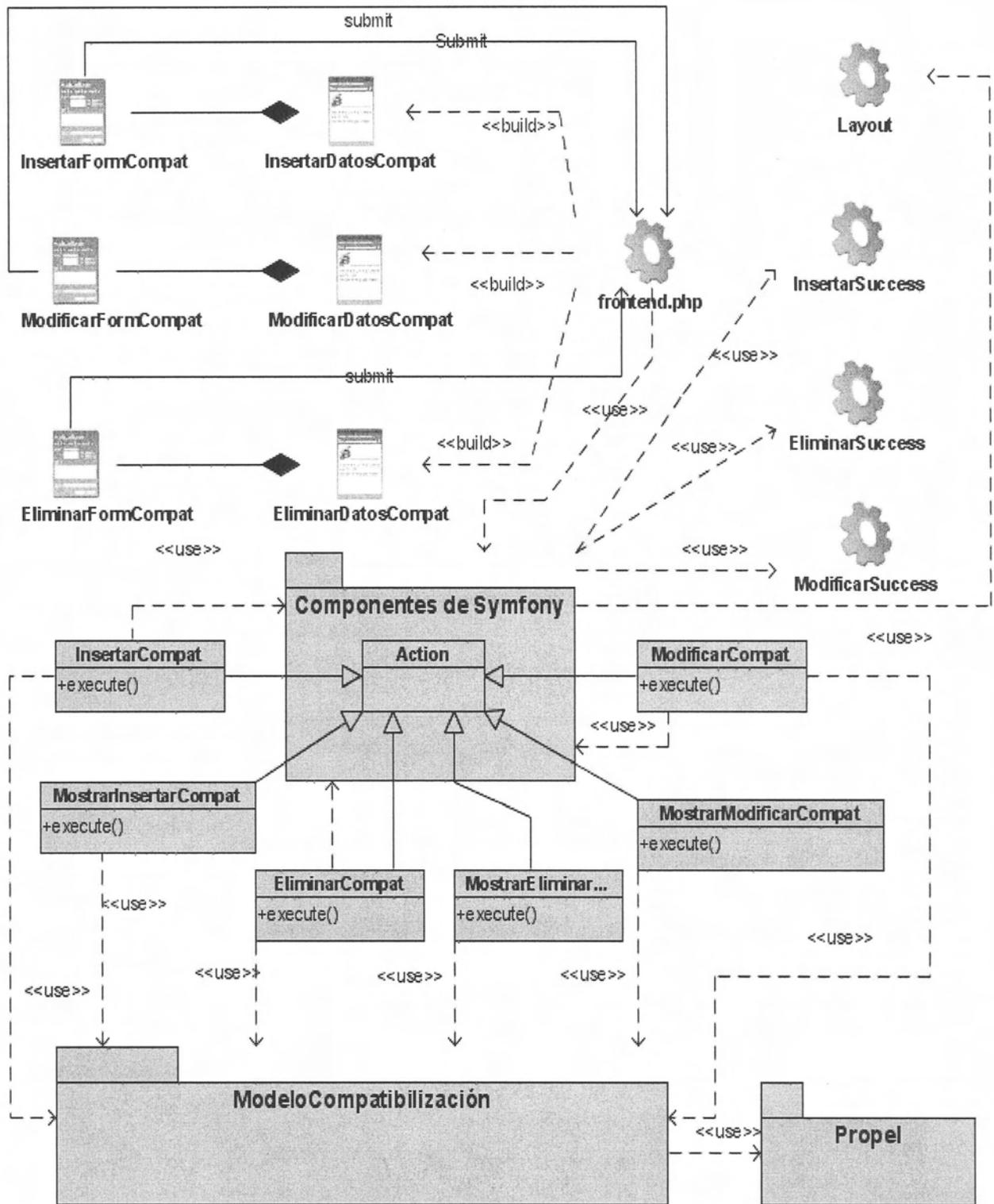
Gestionar Procesamiento.



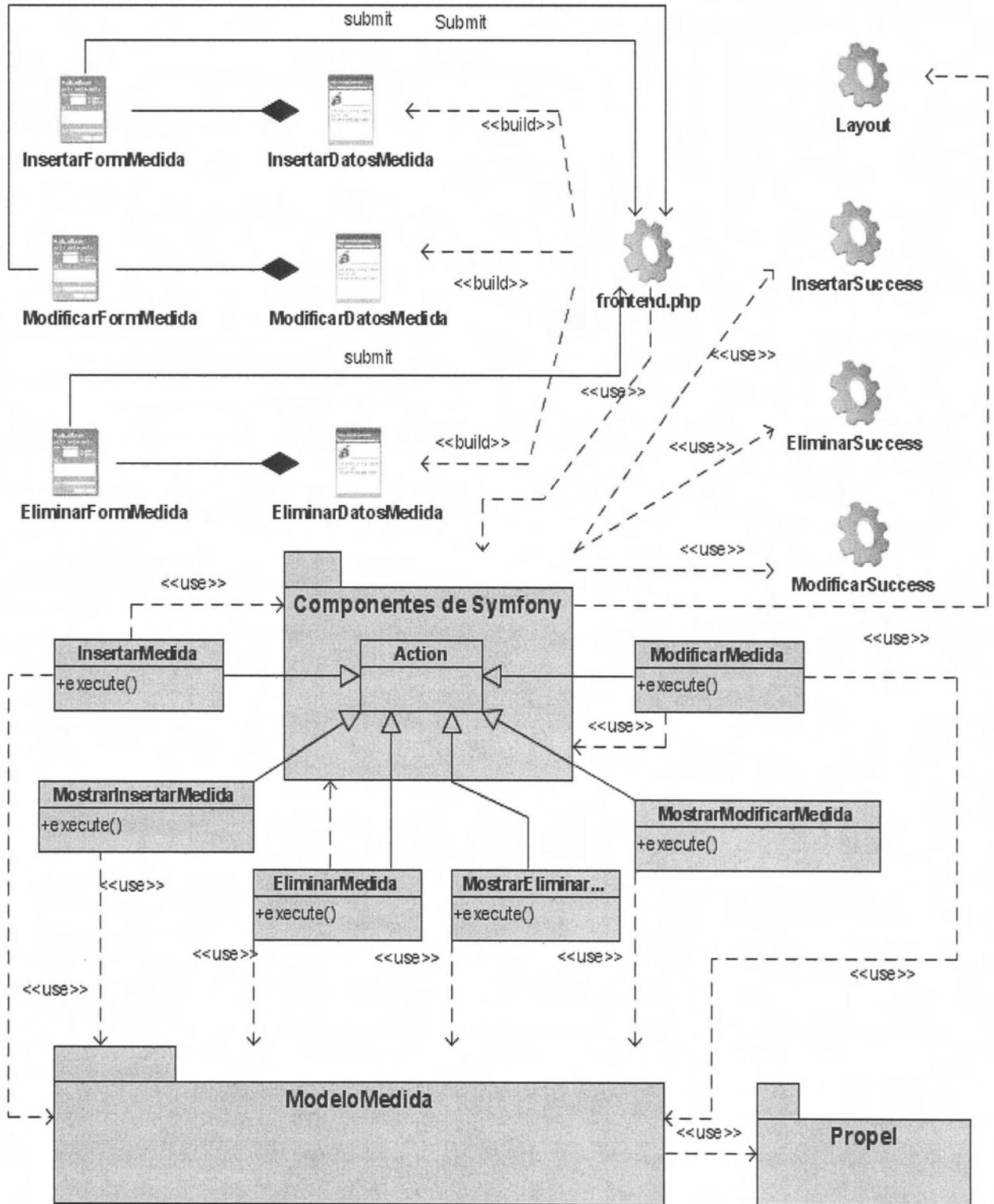
Gestionar Dictamen.



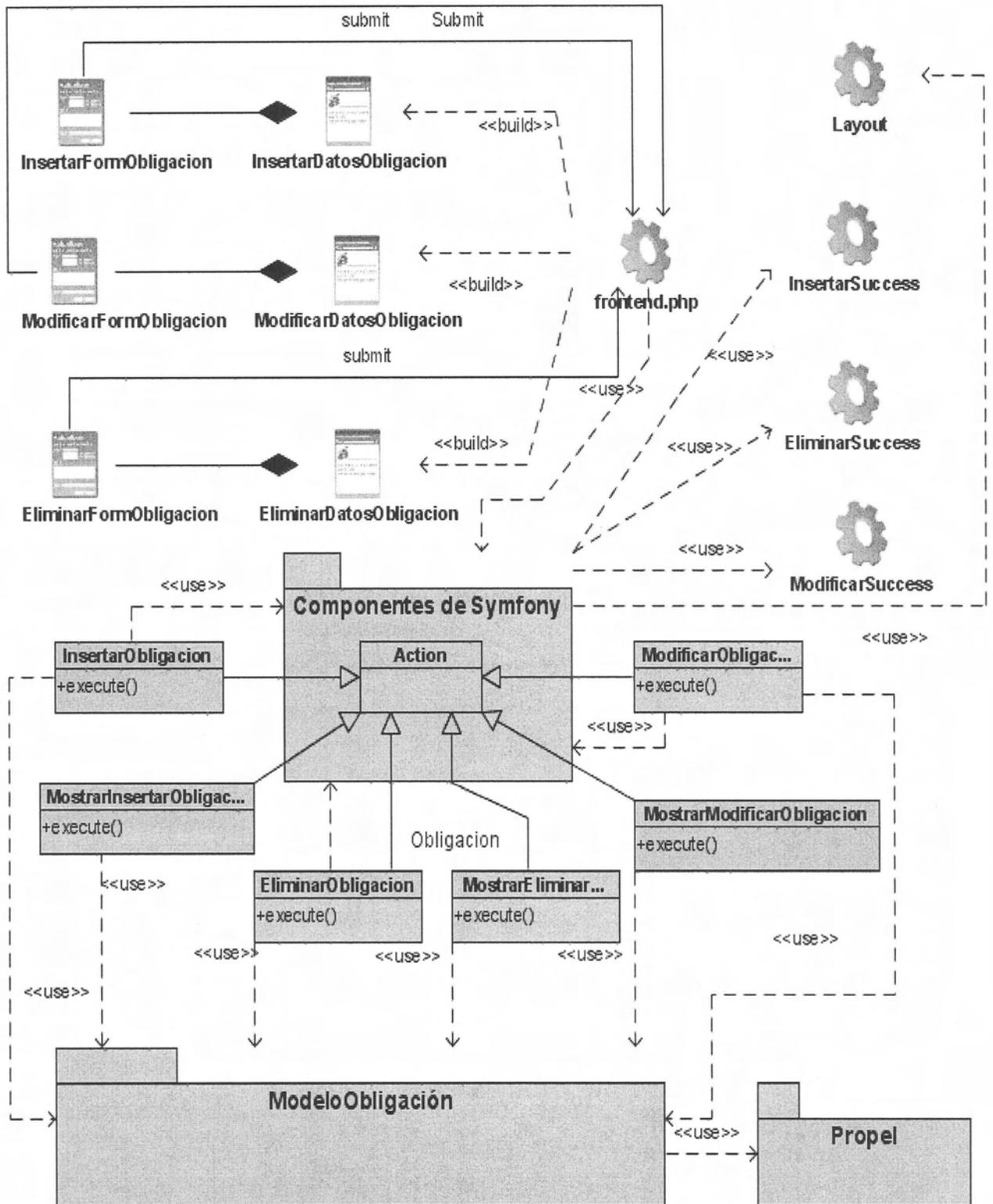
Gestionar Resolución.



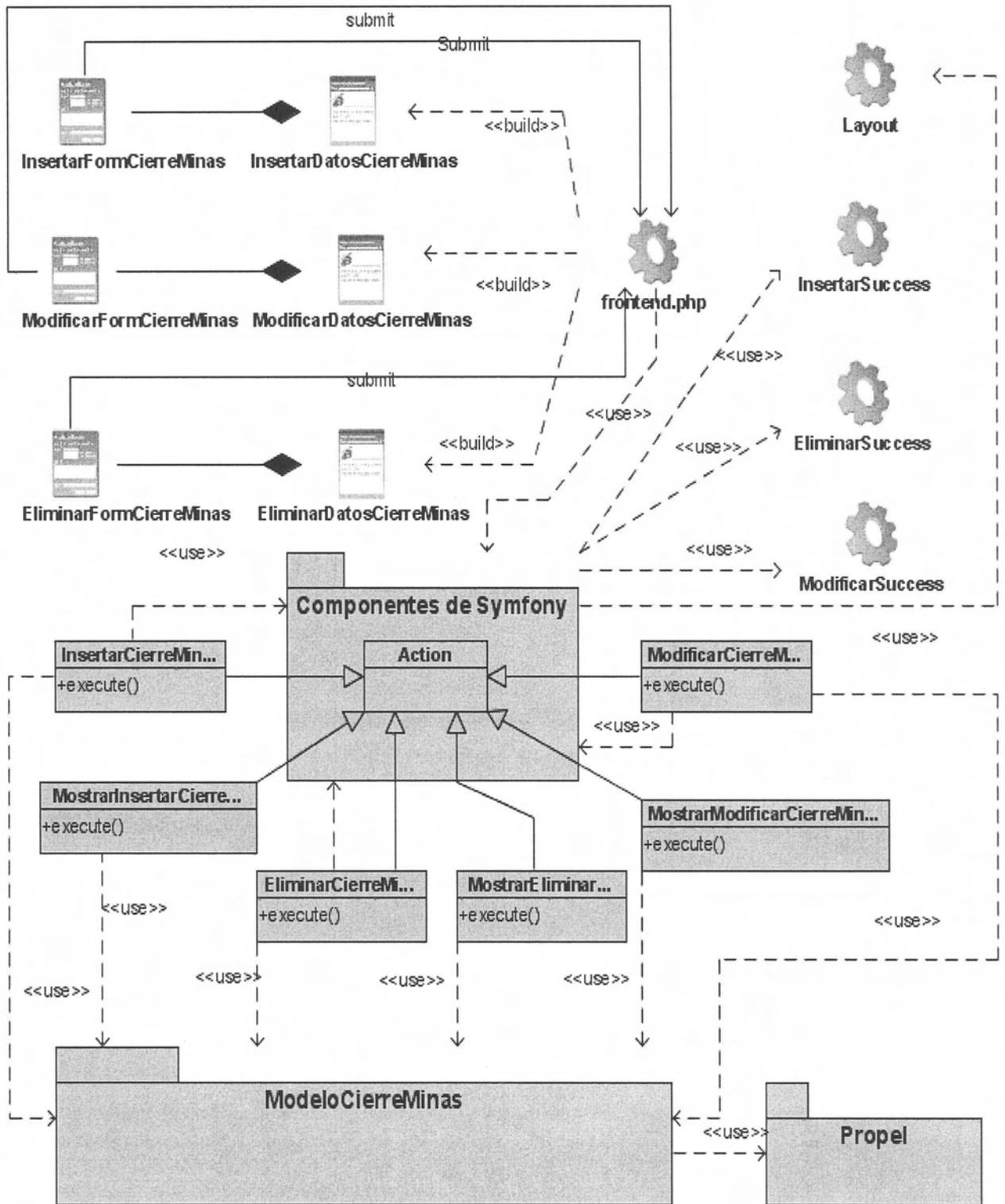
Gestionar Compatibilización.



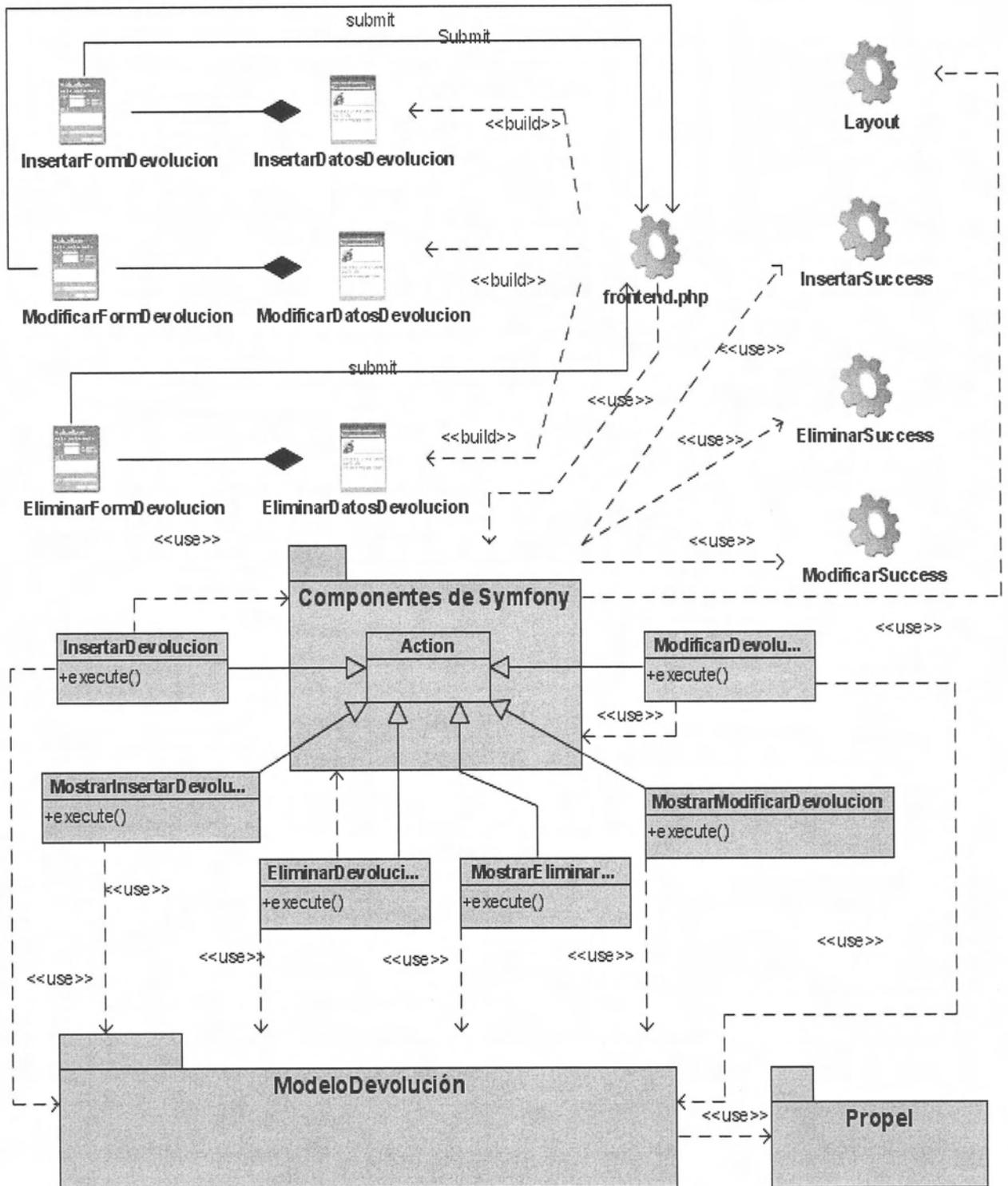
Gestionar Medida.



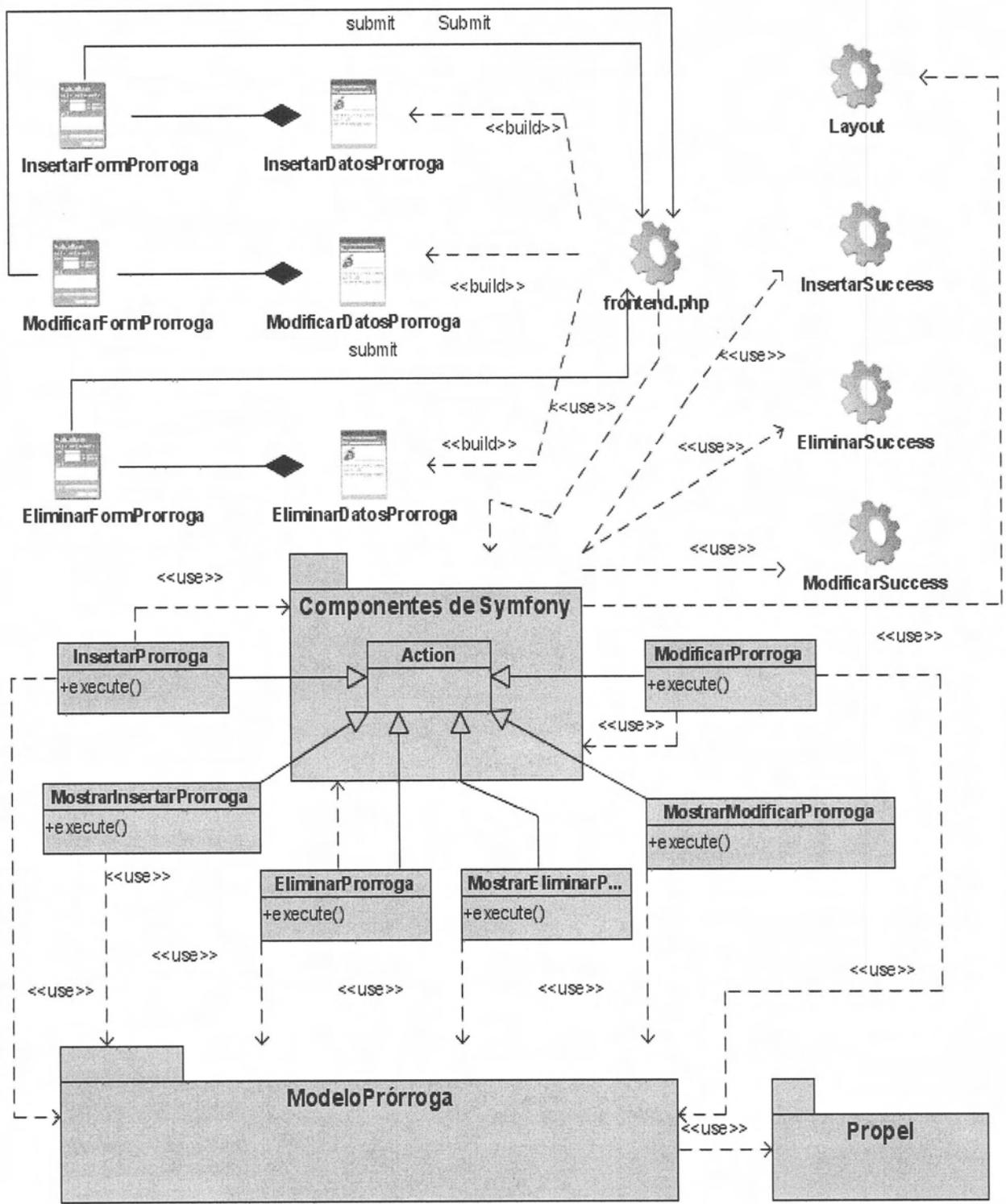
Gestionar Obligación.



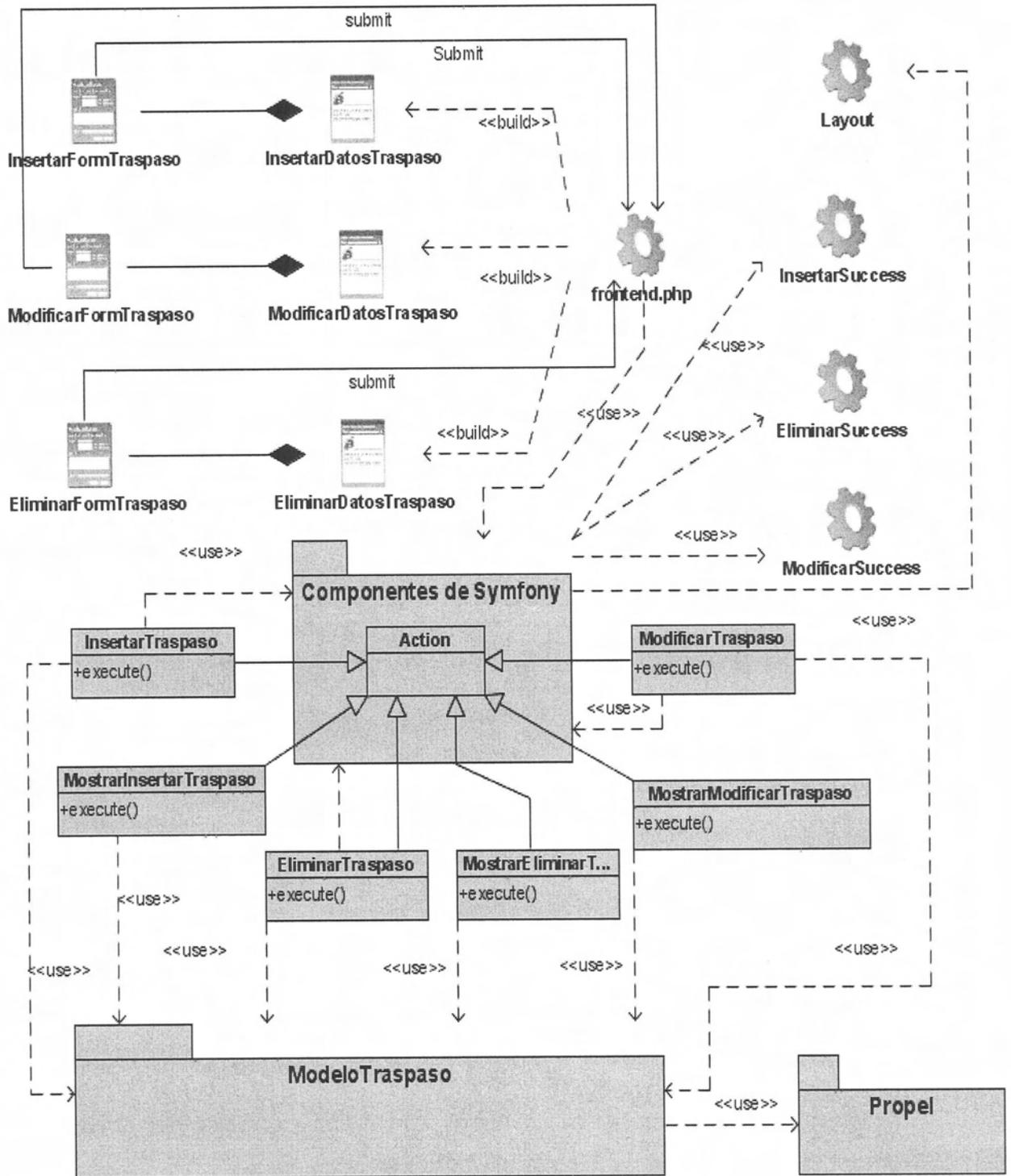
Gestionar Cierre de Minas.



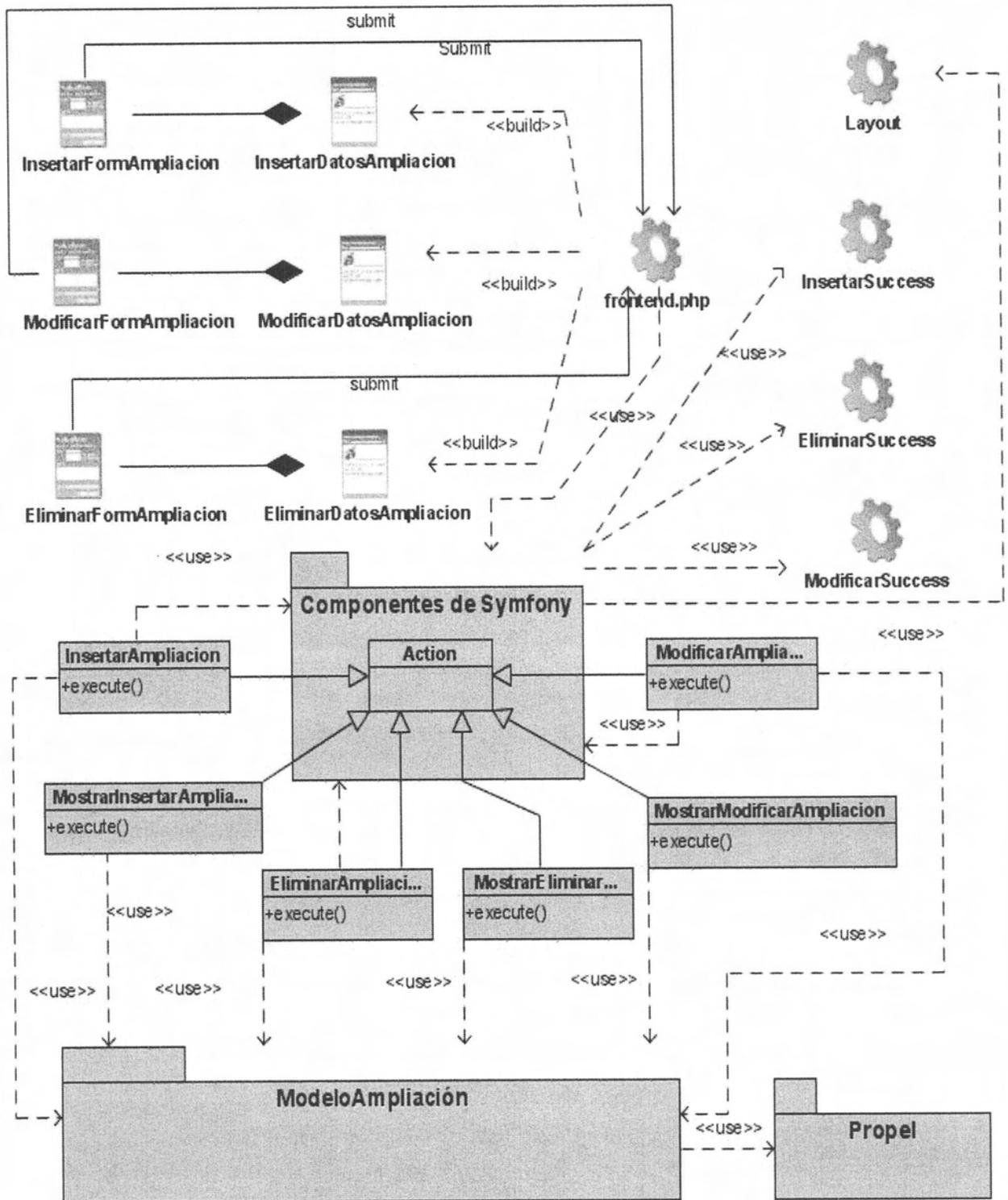
Gestionar Devolución Área.



Gestionar Prórroga.



Gestionar Traspaso.



Gestionar Ampliación de Uso del Mineral a Procesar o Explotar.