



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

TRABAJO DE DIPLOMA

Sistema Informático para gestionar la información
relacionada con la producción en la empresa Cementos
Cienfuegos S.A.

Autor: Asdrubal Hernández Sánchez.

Tutores: Yailen Arencibia Rodríguez del Rey.

Domingo Valladares Pérez.



Declaración de autoría

Yo, Asdrubal Hernández Sánchez declaro que soy el único de este trabajo y autorizo y a la empresa Cementos Cienfuegos S.A. y a la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de ____ del _____.

(Si procede)

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor



Cemento Cienfuegos S.A.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano



Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema Informático para gestionar la información relacionada con la producción en la empresa Cementos Cienfuegos S.A., fue realizado en nuestra entidad Cementos Cienfuegos S.A. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

_ Totalmente

_ Parcialmente en un _____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

Y para que así conste, se firma la presente a los __ días del mes de _____ del año _____.



Cemento Cienfuegos S.A.

Nombre del representante de la entidad

Cargo

Firma Cuño



Agradecimientos

- ✓ *A mis viejos Ivón y Nolberto por su amor, abnegación y sacrificio.*
- ✓ *A mi tío Ortelio.*
- ✓ *A toda mi familia.*
- ✓ *A los que ya no están y no pudieron disfrutar de este triunfo a mi lado.*
- ✓ *A mi amigo Damián por ayudarme estos 5 años.*
- ✓ *A todos mis amigos por soportarme.*
- ✓ *A Yailen y Domingo tutores de este trabajo por su dedicación.*



Cemento Cienfuegos S.A.

Dedicatoria

“Este trabajo está dedicado especialmente a mis padres Ivón y Nolberto.”



Resumen

La presente investigación titulada: “Sistema Informático para gestionar la información relacionada con la producción en la empresa Cementos Cienfuegos S.A.”, se desarrolla como alternativa de solución a las deficiencias en la confección y entrega de información relacionada con la producción en dicha entidad.

Actualmente los jefes de área entregan los datos al analista de producción en hojas de papel, para luego introducirlos en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel que no ofrece ninguna seguridad para los datos; esto conlleva una pérdida de tiempo y da margen a errores humanos a la hora de copiar como introducir los datos. Los reportes no se emiten con la calidad requerida y no existen reportes gráficos que visualicen de forma sencilla los principales indicadores de la producción en la empresa. Todo lo planteado anteriormente se facilita utilizando sistemas informáticos apropiados para la gestión empresarial.

El sistema propuesto permite informatizar el proceso de producción en la empresa Cementos Cienfuegos S.A. Establece diferentes tipos de usuarios de acuerdo a las políticas de seguridad de la entidad. Los reportes son confeccionados con mayor rapidez y calidad, permitiendo exportarlos a formato PDF. También incorpora reportes gráficos y brinda la posibilidad de imprimirlos. Tiene asociada una base de datos que organiza y almacena eficientemente la información necesaria, garantizando la seguridad e integridad de los datos.

Se emplean los lenguajes HTML, JavaScript y PHP. Para almacenar información se utiliza el gestor de bases de datos MySQL y para modelar el análisis, diseño e implementación del sistema, la metodología RUP.



Índice

Agradecimientos.....	V
Dedicatoria.....	VI
Resumen.....	VII
Índice de figuras.....	XIV
Índice de tablas.....	XV
Introducción.....	1
Capítulo 1 – Fundamentación teórica.....	9
1.2 – Descripción del dominio del problema.....	9
1.2.1 – ¿Qué es información?.....	9
1.2.2 – ¿Qué es Gestión?.....	9
1.2.3 – Gestión de la información.....	10
1.2.4 – ¿Qué es Control?	10
1.2.5 – ¿Qué es un Proceso?	11
1.2.6 – Control del Proceso.	11
1.2.7 – ¿Qué es un Indicador de gestión?	11
1.3 – Descripción del objeto de estudio.	12
1.3.1 – Objetivos estratégicos de la organización.	12
1.3.2 – Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.	



Breve descripción del flujo tecnológico de producción.....	13
1.4 – Descripción de los sistemas existentes.....	15
1.5- Propuesta de solución.....	16
1.6 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.....	17
1.6.1- Tendencias actuales a considerar.....	17
1.6.1.1 Arquitectura de desarrollo de N Capas.....	17
1.6.1.2 - Arquitectura de 3 capas.....	17
1.6.1.3 - Capas de Presentación.....	18
1.6.1.4 - Capa de Negocio.....	18
1.6.1.5 - Capa de datos.....	18
1.6.2- Metodologías.....	19
1.6.2.1- Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML).....	19
1.6.2.2 - Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	20
1.6.3 Tecnologías Web.....	21
1.6.3.1 - Tecnologías del lado del Cliente.....	21
1.6.3.2 - Tecnologías del lado del servidor.....	22
1.6.3.3 – HTML (HyperText Markup Language).....	22
1.6.3.4 - CSS (Hojas de estilo en cascada).....	23



1.6.3.5 – XML.....	23
1.6.3.6 - XHTML.	24
1.6.3.7 - JavaScript.	25
1.6.3.8 -DOM.	26
1.6.3.9 - Ajax (Unión de tecnologías).	27
1.6.3.10 - PHP.	28
1.6.3.11 - ASP.NET.	29
1.6.4 - Herramientas de desarrollo.	29
1.6.5 -Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	33
1.6.6 - Selección de la metodología, lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados.	38
1.7 – Conclusiones.	40
Capítulo 2 – Descripción y construcción de la solución propuesta.	41
2.1 – Introducción.	41
2.2 – Descripción del modelo de negocio.	42
2.2.1 – Reglas del negocio a considerar.	42
2.2.2 – Modelo de casos de uso del negocio.	43
2.2.3 – Actores del negocio.	43



2.2.4 – Diagramas de casos de uso del negocio.....	44
2.2.5 – Trabajadores del negocio.	45
2.2.6 – Descripción de los casos de uso del negocio.	45
2.2.7 – Diagramas de actividades del negocio.	50
2.2.8 – Modelo de objetos del negocio.	55
2.3 – Descripción del sistema propuesto.	56
2.3.1 – Concepción general del sistema.	56
2.3.2 – Requerimientos funcionales.	57
2.3.3 – Requerimientos no funcionales.	60
2.3.4 – Modelo de casos de uso del sistema.....	64
2.3.4.1 – Actores del sistema.	64
2.3.4.1.1 – Jerarquía entre actores.	64
2.3.4.1.2 – Actores del sistema.	65
2.3.5 – Paquetes y sus relaciones.	65
2.3.6 – Casos de uso del sistema.	66
2.3.7 – Diagramas de casos de uso por paquetes.	67
2.3.7.1 – Paquete de funcionalidades generales.	67
2.3.7.2 – Paquete de gestión.	68



2.3.7.3 – Paquete de reportes.	69
2.3.8 – Descripción de los casos de uso del sistema.	70
2.4. Construcción de la solución propuesta.	97
2.4.1 - Diagrama de Modelo Lógico de Datos.	100
2.4.2 - Diagrama del Modelo Físico de Datos.....	101
2.4.3 - Diagrama de Implementación.....	101
2.4.4 - Principios de Diseño del Sistema.	101
2.4.5 - Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.	101
2.4.6 - Tratamiento de Errores.....	102
2.4.7 - Concepción del sistema de seguridad y protección.	102
2.5 – Conclusiones.....	103
Capítulo 3 – Análisis de factibilidad.....	104
3.1 – Introducción.....	104
3.2 – Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.....	104
3.3 – Cálculo de los Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCUA).....	106
3.4 – Estimación del esfuerzo.....	109
3.5 – Cálculo de costos.	110
3.6 – Beneficios tangibles e intangibles.	110



3.7– Validación de la propuesta de solución.....	111
3.7.1. Procesamiento estadístico y análisis de los resultados.....	111
3.7.2. Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos.....	111
3.8– Conclusiones.....	119
Conclusiones Generales.....	120
Recomendaciones.....	121
Referencias bibliográficas.....	122
Bibliografía.....	123
Glosario de términos.....	126
Anexos.....	127



Índice de figuras

Figura 1. Modelo de diseño en tres capas.....	17
Figura 2. Diagrama de casos de uso.....	44
Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de cemento.....	50
Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Materias primas.....	51
Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Planta – Horno.....	52
Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Molino de crudo.....	53
Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Molino de carbón.....	54
Figura 8. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.....	55
Figura 9. Jerarquía entre actores.....	64
Figura 10. Diagramas de paquetes.....	65
Figura 11. Paquete de funcionalidades generales.....	67
Figura 12. Paquete de gestión.....	68
Figura 13. Paquete de reportes.....	69



Índice de tablas.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.....	43
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.....	45
Tabla 3. Caso de Uso Generar reporte de Molino de carbón.....	45
Tabla 4. Caso de Uso Generar reporte de producción diaria de Materias primas.....	46
Tabla 5. Caso de Uso Generar reporte de producción de Planta – Horno.....	47
Tabla 6. Caso de Uso Generar reporte de Molino de crudo.....	48
Tabla 7. Caso de Uso Generar reporte de cemento.....	48
Tabla 8. Descripción de los actores del sistema.....	65
Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.....	70
Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña.....	70
Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar caldera.....	71
Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar tanque.....	72
Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar paro.....	73
Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar paros por área.....	73
Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ventas.....	74
Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ventas de material.....	75
Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar destino.....	76
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar material.....	77
Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar área.....	78
Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar materiales por área en silo.....	79
Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar silo.....	80
Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar molino de carbón.....	81
Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar molino de crudo.....	82
Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar banda.....	83
Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar camión.....	84
Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar transporte de material....	85
Tabla 27. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar costo por producto.....	86



Tabla 28. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar valor calórico interno por producto.....	87
Tabla 29. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar electrofiltro.....	88
Tabla 30. Descripción del caso de uso de sistema Graficar ventas.....	89
Tabla 31. Descripción del caso de uso de sistema Graficar paros por área.....	89
Tabla 32. Descripción del caso de uso de sistema Graficar producción.....	90
Tabla 33. Descripción del caso de uso de sistema Graficar materiales por área.....	91
Tabla 34. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de cemento.....	91
Tabla 35. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Molino de carbón.....	92
Tabla 36. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Molino de crudo.....	93
Tabla 37. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Materias primas.....	94
Tabla 38. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Planta-Horno....	94
Tabla 39. Descripción del caso de uso de sistema Exportar a PDF.....	95
Tabla 40. Descripción del caso de uso de sistema Imprimir gráficas.....	96
Tabla 42. Descripción del caso de uso de sistema Salir del Sistema.....	96
Tabla 43. Diagrama de clases Web.....	97
Tabla 44. Asignación de peso a los actores.....	104
Tabla 45. Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.....	105
Tabla 46. Cálculo del factor de complejidad técnica.....	107
Tabla 47. Cálculo del factor ambiente.....	108
Tabla 48. Criterios de distribución de esfuerzos.....	110
Tabla 49. Características de los expertos en contenido de producción.....	113
Tabla 50. Características de los expertos en informática.....	114
Tabla 51. Fuente Anexo 69.....	116
Tabla 52. Anexo 70.....	117



Introducción.

La palabra **cemento** se aplica a toda sustancia que posea propiedades adhesivas, cualquiera que sea su origen. La palabra proviene del latín "caementum" = piedra sin escuadrar.

Desde la antigüedad, el hombre utilizó numerosos métodos y sustancias para construir un lugar para enfrentar o refugiarse de los elementos de la naturaleza así como de animales salvajes. Ejemplo de ello son las pastas y morteros elaborados con arcilla, yeso o cal para unir mampuestos en las edificaciones. Fue en la Antigua Grecia cuando empezaron a usarse tobas volcánicas extraídas de la isla de Santorini, estos fueron los primeros cementos naturales. En el siglo I a. C. se empezó a utilizar el cemento natural en la Antigua Roma, obtenido en Pozzuoli, cerca del Vesubio. La bóveda del Panteón es un ejemplo de ello. En el siglo XVIII John Smeaton construye la cimentación de un faro en un acantilado de la costa, empleando un mortero de cal calcinada. En el siglo XIX, específicamente en 1824, Joseph Aspdin y James Parker patentaron el Cemento Portland (Producto que se obtiene por la pulverización del clinker Portland con la adición de una o mas formas de sulfato de calcio), denominado así por su color gris verdoso oscuro. Entre los años 1825 -1872 aparecieron las primeras fábricas de cemento en Inglaterra, Francia y Alemania.

El cemento, constituye el elemento básico para el desarrollo de las construcciones en un país. Según evoluciona el país también aumenta la demanda de cemento. La producción industrial del cemento en Cuba comenzó a desarrollarse a principios del siglo XX y en todo momento mostró un incremento, tanto su producción como su consumo, así como a medida que aumentaba la producción disminuían las importaciones y aumentaban las exportaciones.



Cuba se destaca entre los primeros países en vías de desarrollo que asumió un crecimiento de su industria del cemento. El verdadero desarrollo de esta industria en el país comenzó con el proceso revolucionario, a partir de 1959. En 1980 existía ya una capacidad de producción por encima de las 4 millones de toneladas anuales, distribuida en 6 grandes plantas productoras.

La fábrica "Karl Marx" nace como consecuencia del análisis del crecimiento de las construcciones para el quinquenio 76/80 y en adelante, conjuntamente con la compra de la planta de cemento para el Mariel, se toma la decisión en 1972 de adquirir otra fábrica por proceso seco. La planta se ubica un kilómetro al oeste de la granja Guabairo. Ocupa un área de 365 000 metros cuadrados cerca de los ríos Caonao y Arimao.

Presenta tecnología de la antigua RDA (República Democrática Alemana), es de proceso seco, inicialmente contó con una capacidad de 1650 MT/año.

La inauguración de la fábrica se produjo el 29 de mayo de 1980 donde contó con la presencia de Erick Honecker Secretario General del Comité Central del Partido Socialista Unificado de Alemania y Presidente del Consejo de Estado de la República Democrática Alemana y de Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros de la República de Cuba. [1]

En nuestro país existen seis fábricas de cemento, cuatro de proceso húmedo y dos de proceso seco, las cuales son:

- ✓ Mártires de Artemisa.



- ✓ René Arcay.
- ✓ Cementos Cienfuegos S.A.
- ✓ Siguaney.
- ✓ 26 de Julio.
- ✓ José Mercerón.

Luego de un extenso proceso de negociaciones con la parte extranjera que se iniciaron en el año 2000, nuestro gobierno decide crear la Empresa Mixta “Cementos Cienfuegos S.A.” a partir de la antigua Fábrica de Cementos “Karl Marx”.

A mediados del año 2001 se inició la inversión consistente en una rehabilitación general de la antigua planta y el montaje de equipamiento nuevo en la Línea No. 3. **[2]**

La actualidad y necesidad del trabajo está dada porque la complejidad y la no linealidad de los procesos industriales, se hace difícil el control. Por eso es necesario desarrollar herramientas y técnicas con el objetivo de optimizar y mejorar el control del proceso de producción.

En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) agregan valor a las actividades operacionales y de gestión empresarial en general, que le permite a las empresas obtener ventajas competitivas, garantizar la preferencia de los consumidores así como permanecer en el mercado.

Las tecnologías de información y comunicación son una parte de las tecnologías emergentes las cuales hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información en los distintos departamentos de cualquier organización.



Las TICs consisten en el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana. **[3]**

El mundo empresarial moderno ha incorporado nuevos conceptos en su Gestión: Internet y las Nuevas Tecnologías, la gestión de recursos humanos y del conocimiento, inteligencia empresarial, el mayor poder en el cliente, el cambio constante, la gestión de la innovación, estos elementos que se han venido integrando en la gestión empresarial, obligan al modelo de negocio tradicional a evolucionar hacia nuevos modelos de gestión mejorando así la competitividad y los resultados empresariales. La tecnología bien gestionada puede ser una ventaja de la empresa sobre sus competidores. El enfoque al cliente y la innovación están pasando de ser recomendables a ser indispensables. **[4]**

En Cuba existen varias empresas presentan tecnología de punta en cuanto a computadoras y canales de comunicación, sin embargo, en no todos los casos los trabajadores están capacitados para trabajar con dichas técnicas. En otros centros existen medios de cómputo que facilitan de alguna manera el trabajo de los usuarios, pero no cuentan con aplicaciones especializados para la problemática de la entidad, otro modo sería comprar el software en el exterior.

En la empresa Cementos Cienfuegos S.A. está el equipamiento técnico necesario para gestionar la información, pero no cuentan con un programa específico para el manejo de los datos que se generan en sus instalaciones.



Sobre los sistemas para el control de la producción en el mundo existen una variedad de software realizan estas operaciones pero son software privativos y además no son adaptables a la planta Cementos Cienfuegos S.A.

En Cuba, las empresas productoras de cemento solo utilizan las hojas de cálculo de Microsoft Office Excel para el control de la producción.

En la actualidad, el mecanismo que se utiliza en la empresa Cementos Cienfuegos S.A. para enviar los reportes con los datos generados en los turnos de trabajo al analista es la siguiente:

Los jefes de área entregan al analista de producción sus respectivos reportes en una hoja de papel; luego el especialista introduce esos mismos datos en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel.

Esto conlleva a una pérdida de tiempo ya que se realiza doble trabajo; pueden existir errores humanos a la hora de copiar como de introducir los datos.

Los reportes no se emiten con la calidad requerida por los directivos. En la actualidad no existen reportes gráficos que visualicen de una forma sencilla los principales indicadores de la producción.

Además en el manejo de la base de datos(Microsoft Office Excel) sólo se le permite trabajar con un usuario a la vez esto dificulta el trámite de la información debido a que mientras estén en uso por el usuario insertando datos y encargado de hacer los reportes no se le permite el acceso a los datos almacenados. Este software no explota todas las opciones deseadas por la empresa en el área de los reportes, tampoco presenta una interfase amigable para su uso y el sistema de seguridad de los datos son nulos.



Es por ello que, teniendo en cuenta todo lo anterior se identifica como **problema a resolver** la necesidad de informatizar los procesos relacionados con la gestión de la información de la producción en la empresa CCSA¹.

En consecuencia, es **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información en la empresa CCSA, y más específicamente, el **campo de acción** se presenta como la gestión de la información relacionada con los procesos de producción.

Se plantea como **idea a defender** que el desarrollo de un sistema informático para gestionar la información relacionada con los procesos de producción en la empresa CCSA, favorece la confección y entrega de la información necesaria para el análisis de los procesos productivos de la empresa.

Teniendo en cuenta lo anterior y como solución al problema que se ha planteado queda definido como **Objetivo General** de esta investigación: Elaborar un sistema informático capaz de gestionar de manera efectiva la información relacionada con la producción en la empresa CCSA.

Del cual se desprenden los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Analizar el proceso de gestión de la información de la producción.
- ✓ Diseñar el sistema informático.
- ✓ Implementar una Base de Datos capaz de almacenar, manipular y mantener la integridad de la información.
- ✓ Implementar el sistema informático a través del desarrollo de una aplicación Web.
- ✓ Validar el sistema.

¹ CCSA: Cementos Cienfuegos S. A.



Las **tareas a realizar** para darle cumplimiento a los objetivos propuestos son:

- ✓ Revisión bibliográfica de la temática objeto de investigación.
- ✓ Entrevistas a los trabajadores del centro para tener conocimiento sobre cómo se desarrollan los procesos del negocio que serán automatizados.
- ✓ Identificación de los requerimientos del sistema.
- ✓ Selección de las herramientas y lenguajes de programación que resulten más efectivos para desarrollar el sistema.
- ✓ Diseño de una interfaz de fácil manipulación y acorde a la situación presentada.
- ✓ Documentación de la información referente al análisis, diseño e implementación del sistema.

Como aportes prácticos de esta investigación se tiene que existe un mayor aprovechamiento de la jornada laboral. Se agiliza el tiempo de entrega de los reportes los cuales cumplen con las expectativas del usuario; además de que le se incorporan reportes gráficos al sistema. Existe una disminución de la cantidad errores humanos cometidos. Se cuenta con una base de datos consistente y segura, que evita la redundancia de datos.

Para el adecuado análisis y entendimiento de este documento, se ha estructurado el mismo en 3 capítulos. Los cuales hacen referencia a:

Capítulo I. Fundamentación teórica:

Se exponen los principales conceptos vinculados al campo de acción, un análisis de sistemas existentes y aparece el estudio realizado sobre las tendencias, metodologías y tecnologías actuales en las cuales se fundamenta la propuesta del objeto de automatización



Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta:

Se describe el modelo del negocio, identificando los procesos involucrados en él y las reglas que lo rigen. Se presenta el modelo de casos de uso del negocio mediante la identificación y descripción de los actores y trabajadores del diagrama de casos de uso del negocio y de los diagramas de actividades de los casos de usos. Finalmente se detalla el modelo de objetos del negocio.

Se describe de forma general como funciona el sistema. Se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales. Se realiza la descripción del modelo de casos de uso del sistema, incluyendo los actores y casos de uso. Se describe el diseño y la implementación del sistema, a partir del diagrama de clases del diseño, el diseño de la base de datos y el diagrama de implementación. Se analizan los principios de diseño.

Capítulo 3. Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.

En este capítulo, se describe el proceso de planificación del estudio de factibilidad, se lleva cabo la determinación de los costos, así como, los beneficios tangibles e intangibles asociados al proyecto. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación.

En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los criterios de selección de los expertos y se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los modelos de encuesta.



Capítulo 1 – Fundamentación teórica

1.1 – Introducción

En este capítulo se presenta una panorámica conceptual y descriptiva asociada al objeto de investigación. Además, se presentan otros sistemas existentes y se realiza una comparación crítica de cada uno de ellos. Se desarrolla además un análisis del objeto de estudio y la situación problemática en la que se encuentra inmersa la empresa.

En una segunda etapa se describe el objeto a automatizar y se procede, de acuerdo a sus características, a realizar una búsqueda de las metodologías, tecnologías y herramientas que puedan darle solución de forma exitosa a la situación problemática.

1.2 – Descripción del dominio del problema

1.2.1 – ¿Qué es información?

Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí.

La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática. [5]

1.2.2 – ¿Qué es Gestión?

La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. [6]



1.2.3 – Gestión de la información.

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas.

La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial.

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes: **[7]**

- ✓ Determinar la información que se precisa.
- ✓ Recoger y analizar la información.
- ✓ Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- ✓ Utilizarla.
- ✓ Divulgarla.

1.2.4 – ¿Qué es Control?

El control ha sido definido bajo dos grandes perspectivas, una perspectiva limitada y una perspectiva amplia. Desde la perspectiva limitada, el control se concibe como la verificación a posteriori de los resultados conseguidos en el seguimiento de los objetivos planteados y el control de gastos invertido en el proceso realizado por los niveles directivos donde la estandarización en términos cuantitativos, forma parte central de la acción de control.

Todo esto lleva a pensar que el control es un mecanismo que permite corregir desviaciones a través de indicadores cualitativos y cuantitativos dentro de un contexto social amplio, a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos claves para el éxito



organizacional, es decir, el control se entiende no como un proceso netamente técnico de seguimiento, sino también como un proceso informal donde se evalúan factores culturales, organizativos, humanos y grupales.

1.2.5 – ¿Qué es un Proceso?

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas. (ISO 9000). Un proceso productivo consiste en transformar entradas (insumos) en salidas (bienes) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc. Un proceso productivo incluye acciones que ocurren en forma planificada y producen un cambio o transformación de materiales, objetos y/o sistemas, al final de los cuales obtenemos un producto.

1.2.6 – Control del Proceso.

El objetivo del Control del Proceso no es otro que el de mejorar el funcionamiento de la infraestructura y para evaluar su eficacia es imprescindible realizar un continuo seguimiento de los procesos relacionados y evaluar su rendimiento.

En particular un buen Control del Proceso debe traducirse en una:

- ✓ Disminución del número de incidentes y mayor rapidez en la solución de los mismos.
- ✓ Mayor eficacia en la solución de problemas.
- ✓ Gestión proactiva que permita identificar problemas potenciales antes de que estos se manifiesten o provoquen una seria degradación de la calidad del producto.

1.2.7 – ¿Qué es un Indicador de gestión?

Un indicador no es más que un elemento de control orientado al proceso.

Principales Indicadores de gestión productiva:



- ✓ Desempeño o Rendimiento de Producción
- ✓ Disponibilidad o Uso de tiempo de máquina
- ✓ TRT o Rendimiento de instalación
- ✓ Tiempo entre fallas
- ✓ Tiempo entre fallas iguales
- ✓ Tiempo para reparar fallas.

1.3 – Descripción del objeto de estudio.

El **objeto de estudio** de esta investigación es el proceso de gestión de la información en la empresa CCSA y para una mejor comprensión de esta investigación es necesario saber qué términos son manejados en la entidad en cuestión y con qué objetivos se desempeña esta dentro de la esfera económica del país. En este epígrafe representamos algunos de estos conceptos.

1.3.1 – Objetivos estratégicos de la organización.

Visión: Cementos Cienfuegos S.A. es una empresa de referencia, fabricante de cemento en Cuba, con gestión de excelencia, rentable, con un equipo de trabajo comprometido en todas las actividades que realiza, protegiendo su personal y el medio ambiente, satisfaciendo las expectativas de sus clientes y sus accionistas.

Misión: La misma tiene como propósito ser una empresa productora de Clínker y Cemento para el desarrollo de las personas, la empresa y la sociedad.

Política: Cementos Cienfuegos S.A. asume el compromiso de suministrar Clínker y Cemento de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas crecientes de los clientes, convirtiéndola en la mejor de su clase a nivel Mundial. Está al servicio de sus clientes, comprometida con la sociedad, el medioambiente y la salud de sus trabajadores, respetando el marco legal y normativo establecido para cada caso.



Asumiendo la necesidad de una mejora continua en la calidad de sus productos, procesos y de las condiciones de trabajo. Ello se logra con el trabajo bien hecho a la primera y asegurando que ninguna tarea sea realizada sin las debidas medidas de seguridad. Los accidentes de trabajo o cualquier impacto negativo en el medio ambiente son fundamentalmente fallos de gestión y, por tanto, son evitables mediante el compromiso de adoptar las medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos para evitarlos y erradicarlos de la organización.

Las personas constituyen el valor más importante que garantiza el futuro. Por ello, deben estar cualificadas e identificadas con los objetivos de la organización y sus opiniones han de ser consideradas y contarán con todos los recursos materiales necesarios para un desempeño eficiente de sus funciones. Todas las actividades se realizan con eficiencia sin comprometer la Calidad, el Medio Ambiente y los aspectos de Seguridad y Salud por consideraciones económicas o de productividad.

Para el cumplimiento de dicha política se mantiene un sistema de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional que cumpla con los requisitos de las normas NC ISO 9001:2001; NC ISO 14001: 2004, NC 18001:2005.

1.3.2 – Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.

Breve descripción del flujo tecnológico de producción.

Para la producción de cemento Portland se requiere del empleo de las materias primas fundamentales que dan origen al Clínker y el uso posterior de aditivos, los cuales al molturarse con éste dan como resultado el producto final.

Materias primas fundamentales

- ✓ Caliza
- ✓ Marga
- ✓ Arcilla o Correctores



Aditivos

- ✓ Yeso
- ✓ Puzolana

La Caliza y la Marga son los materiales que se utilizan en mayor cantidad y contienen un alto por ciento de carbonato de calcio además de óxido de alúmina, sílice, etc. Asimismo poseen productos alcalinos como el potasio y el sodio. Para producir el cemento se necesita una composición química tal que la Marga y la Caliza por si solas no poseen todos los elementos en la cuantía porcentual exigida lo cual obliga a tener que introducir una materia prima adicional, o sea, la Arcilla, la cual incorpora la Alúmina, la Sílice y óxido Férrico deficitarios en los primeros para el completamiento de dicha composición.

Una vez establecidas las proporciones los tres materiales son dosificados y conducidos juntos hasta la estación de molienda (Molinos de harina) donde además de pulverizarse son sometidos a un proceso de secado a fin de eliminar la humedad residual.

Una vez que ha adquirido la fineza necesaria el material es Homo Geneizado en silos empleando aire a presión. Para ello se dispone de una batería de 6 silos (2 por línea) que al mismo tiempo almacenan la mezcla ya lista para ser enviada al proceso de cocción o quema. Desde dichos silos se transporta con equipos neumáticos el material crudo a la parte más alta del precalentador de calor correspondiente a cada línea en cuestión donde se pone en contacto con los gases calientes provenientes del Horno.

En este último tiene lugar la Clinkerización, operación que encierra una gran complejidad operacional para dar como resultado todo un producto intermedio o semifinal denominado Clínger el cual es posteriormente enfriado, transportado y almacenado en silos de los cuales existen 6 (2 por cada línea).



Así se dispone de 2 líneas con las cuales se puede producir cemento Portland y una tercera preparada para la producción de cemento Puzolánico.

De esta manera se dosifica el Clínker y el yeso sobre un transportador de banda y se alimenta a los molinos de cemento procediéndose de igual forma en el caso de la Puzolana.

A continuación de la estación de molienda se encuentran los silos de cemento conectados por 2 transportadores de banda los cuales conducen el producto final hasta los mismos.

El número de silos para el cemento es de 8, los cuales están provistos de dispositivos para puntos de carga a granel laterales para camiones y por el fondo para vagones por ferrocarril.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes.

Los principales países productores de cemento son China, India, Estados Unidos, México, Italia, España, Inglaterra, la mayoría de los países de Europa Occidental.

Existen diferentes sistemas para la gestión de la producción de cemento en el mundo. Ejemplo de ello es el DIDHO SH y el Sistema de control, Planta de Cementos Rioclaro S.A.

La principal dificultad que presentan estos sistemas es que son programas privativos, presentan una licencia de venta para poder adquirirlos. Estos programas estándar no se adaptan a las necesidades específicas de la planta ya que fueron diseñados para el modelo y tecnologías que tienen estas fábricas por tanto al ser diferentes a la que presenta la empresa Cementos Cienfuegos S.A. no se pueden implantar.



La empresa mixta Cementos Cienfuegos S.A. es la más moderna con la cuenta el país, la cual comenzó a partir del año 2001. En la búsqueda realizada y tomando como criterio importante el de los especialistas de la empresa en estudio con más de 20 años de experiencia en la rama y además por su vínculo con colegas de las otras empresas de cemento en el país los cuales se reúnen trimestralmente para analizar resultados alcanzados no se encontró ningún sistema de gestión de información en las diferentes fábricas de cemento; solo se emplea las hojas de cálculo de Microsoft Office Excel.

El país cuenta con varias plantas de cemento a lo largo del territorio nacional. Ninguna de estas empresas utiliza sistemas informáticos que controlen la información de los procesos que en ellas se realiza. Dado que el sistema propuesto tiene un carácter puntual para la empresa

Cementos Cienfuegos S.A. con su respectivo sistema de datos, tampoco existen programas similares que realicen las funciones deseadas.

1.5- Propuesta de solución.

El sistema que se propone tiene la intención de automatizar toda la información proveniente de la planta Cementos Cienfuegos S.A. Los técnicos serán los encargados de introducir los datos referentes a cada proceso. La aplicación debe ser capaz de reconocer los elementos que ya están almacenados a fin de alertar al usuario cuando intente agregar un dato que ha sido insertado anteriormente y por este medio la información quedará centralizada y guardada de forma única. Con la posterior ventaja de que se pueda acceder a ella por los diferentes usuarios y que la misma se presente organizada y rápida, en cualquier área. Sólo los técnicos y analistas pueden modificar los datos. El sistema brinda la posibilidad de cambiar contraseña.



1.6 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

1.6.1- Tendencias actuales a considerar.

1.6.1.1 Arquitectura de desarrollo de N Capas.

La Arquitectura de Aplicaciones en n-capas Se ha convertido en el estándar para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones.

1. Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.
2. Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica.
3. Se puede actualizar una capa sin recompilar las demás capas.

1.6.1.2 - Arquitectura de 3 capas

- ✓ Capa de presentación.
- ✓ Capa de negocios.
- ✓ Capa de datos.

Este modelo de diseño en 3 capas, se muestra en la siguiente figura:

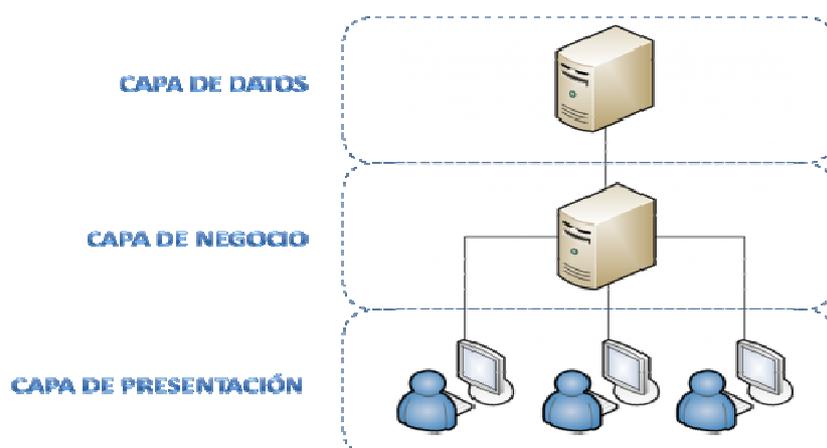


Figura 1. Modelo de diseño en tres capas.



1.6.1.3 - Capas de Presentación

- ✓ Formularios.
- ✓ Informes.
- ✓ Respuestas al usuario.

Por regla general, La capa de la presentación es una interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios.

1.6.1.4 - Capa de Negocio

- Reglas del negocio.
- Validaciones.
- Cálculos.
- Flujos y procesos.

La capa de la lógica de negocios es responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación.

1.6.1.5 - Capa de datos

- Base de datos.
- Tablas.
- Procedimientos almacenados.
- Componentes de datos.

La capa de datos almacena los datos de la aplicación en un almacén persistente, tal como una base de datos relacional o archivos XML.

Se pueden alojar todas las capas en el mismo servidor, pero también es posible alojar cada capa en varios servidores.



1.6.2- Metodologías

1.6.2.1- Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. Entre los objetivos fundamentales del UML están:

- ✓ Poder ser usado por todos los modeladores.
- ✓ Incluir todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- ✓ Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- ✓ Ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- ✓ Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- ✓ Imponer un estándar mundial.



1.6.2.2 - Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. ("Rup," s.d.)

- ✓ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- ✓ Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- ✓ Desarrollo iterativo.
- ✓ Administración de requisitos.
- ✓ Uso de arquitectura basada en componentes.
- ✓ Control de cambios.
- ✓ Modelado visual del software.
- ✓ Verificación de la calidad del software.

Es un proceso para el desarrollo de un proyecto de un software que define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto.

Como 3 características esenciales está:

- ✓ Dirigido por los Casos de Uso: los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo, ya que los modelos que se obtienen, como



resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

- ✓ Centrado en la arquitectura: La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. Tal como se aprecia en la Figura No.6, el modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.
- ✓ Es iterativo e incremental: RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

1.6.3 Tecnologías Web.

1.6.3.1 - Tecnologías del lado del Cliente.

- ✓ HTML.
- ✓ CSS (Hojas de estilo en cascada).
- ✓ XML y derivados de XML.
- ✓ JavaScript /DOM.
- ✓ AJAX



Están insertadas en la página HTML del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.

1.6.3.2 - Tecnologías del lado del servidor.

- ✓ CGI y Perl.
- ✓ PHP.
- ✓ ASP.
- ✓ ActiveX.
- ✓ JSP

Pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador, ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

1.6.3.3 – HTML (HyperText Markup Language)

Lenguaje de Marcado de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML, también puede describir hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML. ("Clase 5," s.d.).



Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. Por convención, los archivos de formato HTML usan la extensión .htm o .html.

1.6.3.4 - CSS (Hojas de estilo en cascada).

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño. (“Lección 7: Hojas de estilo,” s.d.)

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos.

1.6.3.5 - XML.

XML es la sigla del inglés eXtensible Markup Language (lenguaje de marcado ampliable o extensible) (“XML (Extensible Markup Language) | Spanish | Dictionary & Translation by Babylon,” s.d.) desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Este lenguaje aprovecha las innegables ventajas del HTML y a su vez permite describir el contenido de lo que etiqueta. Además de los lenguajes de marcas que se pueden definir



con ayuda de XML, existen también lenguajes basados en XML, que están previstos para el uso general.

De esta manera el Consortium (W3C) ofrece algunos lenguajes, con la esperanza de que ellos sean aplicados por una gran cantidad de personas. Se trata de lenguajes con funciones muy diferentes. Existe por ejemplo un formato de archivo de nombre SVG, con cuya ayuda se pueden crear gráficos vectoriales, o también un lenguaje de nombre MathML para la marcación exacta de formulas matemáticas y científicas.

Cuando se habla de XML, entonces vemos que no se trata solamente del núcleo de XML, sino también de una amplia familia de lenguajes basados en XML - es decir de los derivados de XML.

Los fundamentos de XML son muy sencillos. Aunque a primera vista, un documento XML puede parecer similar a HTML, hay una diferencia principal.

Un documento XML contiene datos que se autodefinen, exclusivamente. Un documento HTML contiene datos mal definidos, mezclados con elementos de formato. En XML se separa el contenido de la presentación de forma total.

1.6.3.6 - XHTML.

XHTML, acrónimo inglés de eXtensible Hypertext Markup Language (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas Web. XHTML es la versión XML de HTML, por lo que tiene, básicamente, las mismas funcionalidades, pero cumple las



especificaciones más estrictas, de XML. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium de lograr una web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas. En este sentido, XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento, dejando para hojas de estilo (como las hojas de estilo en cascada) su aspecto y diseño en distintos medios (computadoras, PDAs, teléfonos móviles, impresoras...) y para JavaScript su comportamiento. (“Lenguajes para Diseño Web,” s.d.)

1.6.3.7 - JavaScript.

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C (“JavaScript,” s.d.)

Al igual que Java, JavaScript es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de Herencia, si bien esta se realiza siguiendo el paradigma de programación basada en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas Web. Para interactuar con una página Web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del DOM.

El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, que es la que desarrolló los primeros navegadores Web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0.



Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas Web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación únicamente cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se ejecuta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML. JScript es la implementación de ECMAScript de Microsoft, muy similar al JavaScript de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador que hacen a ambas versiones con frecuencia incompatibles.

Para evitar estas incompatibilidades, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM o Modelo de Objetos del Documento en castellano), que incorporan Konqueror, las versiones 6 de Internet Explorer y Netscape Navigator, Opera versión 7, y Mozilla desde su primera versión.

1.6.3.8 - DOM.

Document Object Model (una traducción al español para nada literal, pero apropiada, podría ser Modelo en Objetos para la representación de Documentos), abreviado DOM, es esencialmente un modelo computacional a través de la cual los programas y scripts pueden acceder y modificar dinámicamente el contenido, estructura y estilo de los documentos HTML y XML. Su objetivo es ofrecer un modelo orientado a objetos para el tratamiento y manipulación en tiempo real (o en forma dinámica) a la vez que de manera estática de páginas de Internet. ("Document Object Model: Glosario: Ayuda - Mantis Technology Solutions," s.d.) El responsable del DOM es el consorcio W3C (World Wide Web Consortium). El DOM es una API para acceder, añadir y cambiar dinámicamente contenido estructurado en documentos con lenguajes como ECMAScript (Javascript).



1.6.3.9 - Ajax (Unión de tecnologías).

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla.

Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la aplicación. (“Biblioteca de temas - AJAX (1) - La Web del Programador,” s.d.)

AJAX es una combinación de cuatro tecnologías ya existentes:

- ✓ XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- ✓ Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- ✓ El objeto XML Http Request para intercambiar datos asíncronicamente con el servidor Web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto en lugar del XML Http Request para realizar dichos intercambios.
- ✓ XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado, texto plano, JSON y hasta EBML.

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de éstas que trabajan conjuntamente.



1.6.3.10 - PHP.

PHP acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor" (Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de programación interpretado, con licencia OpenSource.

Fue originalmente diseñado en Perl, seguido por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mostrar su currículum vitae y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página, el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página Web, enriquecida con código PHP, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución antes de enviar el resultado a la computadora del cliente. Permite el uso de las técnicas de Programación Orientada a Objetos. El código PHP se incluye entre etiquetas especiales de comienzo y final que nos permitirán entrar y salir del modo PHP.

PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y MacOS X, y puede interactuar con los servidores Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQLServer y SQLite. ("jardíndegente.com.ar .:|. Luis Alberto Spinetta .:|. Sitio No Oficial.:|. Buenos Aires .:|. Argentina .:|.", s.d.)



1.6.3.11 -ASP.NET.

Es un framework para aplicaciones Web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios Web dinámicos, aplicaciones Web y servicios web XML. Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre el Common Language Runtime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework. (“Diseño Web y Soluciones en Internet - Tecnologías y Estándares - AWS,”s.d.)

Características:

- ✓ Páginas: las páginas de ASP.NET (formularios web), son el principal medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones. Los formularios web están contenidos en archivos con una extensión ASPX, estos archivos típicamente contienen etiquetas HTML o XHTML estático, y también etiquetas definiendo Controles Web que se procesan del lado del servidor y Controles de Usuario donde los desarrolladores colocan todo el código estático y dinámico requerido por la página web.
- ✓ El modelo Code-behind: Microsoft recomienda que para realizar programación dinámica se use el modelo code-behind, que coloca el código en un archivo separado o en una etiqueta de script especialmente diseñada. Los nombres de los archivos code-behind están basados en el nombre del archivo ASPX.
- ✓ Controles de usuario: ASP.NET permite la creación de componentes reutilizables a través de la creación de Controles de Usuario (User Controls).

1.6.4 - Herramientas de desarrollo.

- ✓ **Photoshop.**

Adobe Photoshop es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y



pintura a base de imágenes bitmap, jpeg, gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems inicialmente para computadores Apple, pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows (“Adobe,” s.d.)

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para Web entre otros. Photoshop se ha convertido, casi desde su comienzo, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

✓ **Macromedia Dreamweaver.**

Macromedia Dreamweaver es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Desde su aparición se ha convertido en un estándar para los desarrolladores Web, permite a sus usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

Esta herramienta permite la creación rápida de páginas sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. Ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos.



Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, JSP y PHP.

✓ **Zend Studio.**

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones web en lenguaje PHP.

El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. (“Zend Studio,” s.d.)

El programa entero está escrito en Java, lo que a veces supone que no funcione tan rápido como otras aplicaciones de uso diario. Sin embargo, esto ha permitido a Zend lanzar con relativa facilidad y rapidez versiones del producto para Windows, Linux y MacOS, aunque el desarrollo de las versiones de este último sistema se retrase un poco más.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor.

✓ **Rational Rose.**

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder



a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases. (“Rational Rose,” s.d.)

La interfaz de Rational Rose está formada por los siguientes elementos principales:

Browser ó Navegador, que permite navegar rápidamente a través de las distintas vistas del modelo, Ventana de documentación, para manejar los documentos del ítem seleccionado en cualquiera de los diagramas, Barra de herramientas Standard, para acceder rápidamente a las acciones comunes a ejecutar para cada uno de los diagramas del modelo.

Contiene varias barras de herramientas para viabilizar el trabajo como son:

- ✓ Diagrama, muestra el conjunto de herramientas disponibles para el diagrama activo.
- ✓ Ventana de Diagrama, que permite desplegar y editar cualquiera de los diagramas UML.
- ✓ Ventana Registro ó Log, que registra todas las órdenes ejecutadas y los errores que se producen durante su ejecución.
- ✓ Barra de Estado, que muestra el programa de la carga del modelo, el estado de lectura/escritura del elemento seleccionado, y otros datos de utilidad.

✓ **PgAdminIII.**

Es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Está escrita en C++



usando la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, lo que permite que se pueda usar en Linux, FreeBSD, Solaris, MacOS X y Windows. Es capaz de gestionar versiones a partir de la PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma, así como versiones comerciales de PostgreSQL como Pervasive Postgres, EnterpriseDB, Mammoth Replicator y SRA PowerGres. (“PgAdmin III - Guía Ubuntu,” s.d.)

Está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor, un agente para lanzar scripts programados, soporte para el motor de replicación Slony-I y mucho más. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión

TCP/IP o Unix Domain Sockets (en plataformas*nix), y puede encriptarse mediante SSL para mayor seguridad.

1.6.5 -Sistemas Gestores de Bases de Datos

Una Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.(“Aplicación Web para el proceso de enseñanza aprendizaje de alumnos especiales - Monografias.com,” s.d.)

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular en términos abstractos los datos, o sea, de forma que no le



sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Clasificación:

Esta clasificación está basada en el modelo de datos en que está basado el SGBD. Los modelos de datos más habituales son:

- ✓ Relacional (SGBDR): representa a la base de datos como una colección de tablas. Estas bases de datos suelen utilizar SQL como lenguaje de consultas de alto nivel.
- ✓ Orientado a objetos: define a la base de datos en términos de objetos, sus propiedades y sus operaciones. Todos los objetos que tienen la misma estructura y comportamiento pertenecen a una clase y las clases se organizan en jerarquías.
- ✓ Objeto-relacional o relacional extendido: son los sistemas relacionales con características de los orientados a objetos.
- ✓ Jerárquico: representa los datos como estructuras jerárquicas de árbol.
- ✓ En red o CODASYL DBTG.

Algunos de los sistemas gestores de bases de datos existentes son:

- ✓ **PostgreSQL.**

PostgreSQL es un gestor de bases de datos orientados a objetos, muy conocido y usado en entornos de software libre, soporta un conjunto de funcionalidades avanzadas, lo que lo sitúa al mismo o a un mejor nivel que muchos SGBD comerciales. PostgreSQL funciona en múltiples plataformas.



PostgreSQL destaca por su amplísima lista de prestaciones que lo hacen capaz de competir con cualquier SGBD comercial:

- I. Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.
- II. La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.
- III. Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.
- IV. Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- V. Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets Unix y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- VI. Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- VII. Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- VIII. Puede extenderse con librerías externas para soportar encriptación, búsquedas por similitud fonética (soundex), etc.
- IX. Control de concurrencia multi-versión, lo que mejora sensiblemente las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario.
- X. Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores soportados en SQL92 y SQL99.
- XI. Implementación de algunas extensiones de orientación a objetos. En PostgreSQL es posible definir un nuevo tipo de tabla a partir de otra previamente definida.



✓ **MySQL.**

Es un sistema gestor de bases de datos muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento.

Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGBD del mercado, es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entretenimiento precisamente por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo. (“Software Libre Base de Datos,” s.d.)

MySQL está disponible para múltiples plataformas.

Presenta características como:

1. Está desarrollado en C/C++.
2. Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
3. La API se encuentra disponible en C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby y TCL.
4. Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
5. Es muy destacable su velocidad de respuesta.
6. Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
7. Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
8. Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
9. Su administración se basa en usuarios y privilegios.



10. Se tiene constancia de casos en los que maneja cincuenta millones de registros, sesenta mil tablas y cinco millones de columnas.
11. Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets UNIX y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
12. Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
13. Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.

✓ **Microsoft SQL Server.**

Es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. ("Taringa! - Programas para Ingeniería," s.d.)

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

Algunas de sus características son:

1. Soporte de transacciones.
2. Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
3. Soporta procedimientos almacenados.
4. Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.



5. Además permite administrar información de otros servidores de datos.

1.6.6 - Selección de la metodología, lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados.

Para llevar a cabo paso a paso todo el proceso de desarrollo del sistema propuesto, se decide utilizar la metodología RUP. Considerando que esta metodología se ha convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software, y además porque cuenta con la herramienta CASE Rational Rose (del 2003), que facilita la elaboración de todos los diagramas.

El sistema de gestión de información será confeccionado con tecnología Hypertext Preprocessor (PHP) usando el lenguaje HTML y JavaScript para generar los scripts del lado del cliente. Las diferentes interfaces con que los usuarios interactúan serán elaboradas en un inicio con Macromedia Dreamweaver, las que serán perfeccionadas con ayuda de Zend Studio 5.0, ambas herramientas permiten a los usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

La capa de negocio estará a cargo de un servidor Apache, mientras que la capa de datos estará representada por MySQL como sistema gestor de bases de datos relacional.

¿Por qué PHP?

- ✓ Brinda todas las prestaciones necesarias y requeridas para el desarrollo del sistema propuesto.
- ✓ Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.
- ✓ El PHP no tiene costo oculto, es decir que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y



otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas, se pueden encontrar gratis en Internet.

- ✓ Soporta una gran cantidad de bases de datos.
- ✓ Es el que más conocen los programadores.

¿Por qué MySQL?

- ✓ Puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos.
- ✓ Es libre al igual que PHP.
- ✓ Es altamente compatible con el lenguaje PHP, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.
- ✓ Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- ✓ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- ✓ Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP).
- ✓ Soporta hasta 32 índices por tabla.

¿Por qué Java Script?

- ✓ No requiere compilación.
- ✓ Es un lenguaje orientado a objetos.
- ✓ Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript.



1.7 – Conclusiones.

De la investigación realizada respecto al tema objeto de investigación se puede concluir que no existen soluciones informáticas en el mundo y en Cuba que se puedan aplicar a la empresa CCSA. En algunos casos son privativos y en otros no cumplen con los requisitos que se necesitan en la fábrica en cuestión por las diferencias en sus tecnologías. Por lo que se decide desarrollar un sistema informático para gestionar la información relacionada con la producción en la empresa Cementos Cienfuegos S.A.

Después de realizar un estudio sobre las tendencias, tecnologías Web, lenguajes de programación y gestores de bases de datos existentes; se exponen las razones por las cuales se seleccionó la metodología RUP, como guía para la documentación del software propuesto, así como el uso del UML como lenguaje para modelar el análisis y diseño. Se escogió a PHP como lenguaje de programación apoyado por el lenguaje JavaScript y por las CSS, al Apache como servidor HTTP y Macromedia Dreamweaver MX como herramienta de desarrollo visual de páginas Web, así como a SQL lenguaje de consulta estructurado y MySQL como gestor de base de datos.



Capítulo 2 – Descripción y construcción de la solución propuesta.

2.1 – Introducción.

Para desarrollar un sistema informático es necesario comprender los procesos que tienen lugar en la organización a la cual se le está realizando el estudio, con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema a resolver. El modelado del negocio se realiza con este fin. Esta técnica permite comprender los procesos del negocio de esta organización. En este caso el proceso de estudio es el control de la producción en la empresa Cemento Cienfuegos S.A.

En este capítulo se realiza un estudio sobre los procesos del negocio a partir de la definición de los actores, trabajadores y casos de uso del negocio así como los diagramas de actividades asociados a los casos de uso. Se describen las reglas a considerar para el modelado y el modelo de objetos.

Utilizando la metodología RUP, se describen los diferentes elementos que componen el sistema diseñado. Quedarán definidos los requerimientos funcionales, es decir, las funcionalidades que debe tener la aplicación según la petición de los especialistas de la Fábrica de Cemento; además de los requerimientos no funcionales, siendo estos últimos los que el software necesita para poder distribuirse y utilizarse adecuadamente. Los aspectos especificados dentro del modelo del sistema son: requisitos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso del sistema además del diagrama de casos de uso.



2.2 – Descripción del modelo de negocio.

El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. El modelo de casos de uso consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interaccionan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor.

En esencia, el modelado de Casos de Uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y ofrece un medio correcto para el análisis, el diseño y las pruebas.

Como resultado del estudio que se realizó en la organización, fueron identificados los siguientes procesos que serán modelados a continuación:

- ✓ Generar reporte de Molino de Carbón.
- ✓ Generar reporte de producción diaria de Materias Primas.
- ✓ Generar reporte de producción Planta-Horno.
- ✓ Generar reporte de producción Molino de Crudo.
- ✓ Generar reporte de Cemento.

2.2.1 – Reglas del negocio a considerar.

- ✓ Para emitir los reportes estadísticos son necesarios los datos almacenados que son insertados por el operador, brindado por las entidades pertinentes.
- ✓ El administrador debe dar los permisos para el acceso al sistema de cada usuario.
- ✓ Para acceder al modulo de gestión de los datos los usuarios deben estar registrado anteriormente.



2.2.2 – Modelo de casos de uso del negocio.

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.

2.2.3 – Actores del negocio.

Actores del Negocio	Justificación
Directivo	Toma decisiones basándose en los reportes generales de la planta trazando la estrategia para la continuidad de la operación, evalúa el comportamiento diario, mensual y anual de los indicadores de gestión, y desarrollo de acciones correctivas y/o preventivas, planes de mejoramiento y también es una buena referencia para la elaboración del presupuesto de gastos.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.

2.2.4 – Diagramas de casos de uso del negocio.

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores),



tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

Este modelo describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso, y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios.

En el siguiente diagrama se muestran los procesos del negocio como casos de uso y sus relaciones con los actores del negocio.

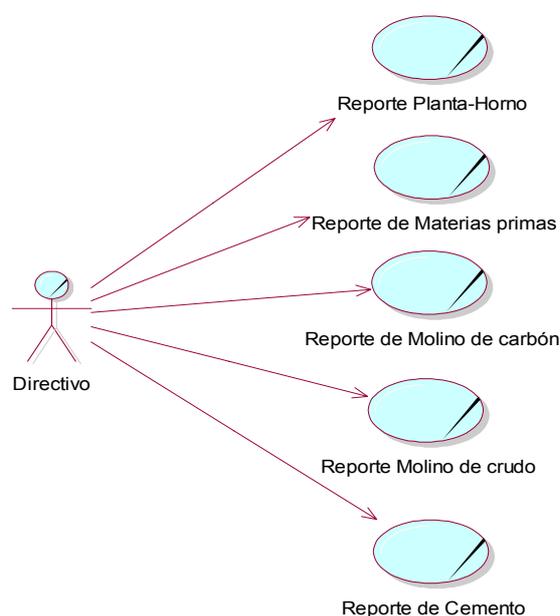


Figura 2. Diagrama de casos de uso



2.2.5 – Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio representa a un ser humano, software o hardware que desempeña un rol dentro de las realizaciones de los casos de uso del negocio. Éste interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione. Los trabajadores de negocio son roles y no posiciones organizacionales, debido a que una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la organización.

Trabajadores del negocio	Justificación
Analista	Analiza y controla la operación de la planta desde el punto de vista de gestión productiva y consumo energético.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.2.6 – Descripción de los casos de uso del negocio.

Caso de uso (1)	Generar reporte de Molino de carbón
Actor	Directivo
Propósito	Generar los reportes generados por los datos obtenidos en el proceso de producción por el molino de carbón.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el directivo pide los reportes al analista y finaliza cuando los recibe.
Acción del actor	Respuesta del negocio



1-Solicita reporte. 6-Recibe el reporte	2-Recibe solicitud. 3-Busca los datos. 4-Genera reporte 5-Enviar el mismo.
Prioridad	–
Mejoras	Mejora el ambiente de trabajo, así como la velocidad de los resultados.
Otras secciones	–

Tabla 3. Caso de Uso Generar reporte de Molino de carbón.

Caso de uso (2)	Generar reporte de Materias primas
Actor	Directivo
Propósito	Generar los reportes generados por los datos obtenidos en el proceso de producción diaria de materias primas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el directivo pide los reportes al analista y finaliza cuando los recibe.
Acción del actor	Respuesta del negocio
1-Solicita reporte. 6-Recibe el reporte	2-Recibe solicitud. 3-Busca los datos. 4-Genera reporte 5-Enviar el mismo.
Prioridad	–
Mejoras	Mejora el ambiente de trabajo, así como la velocidad de los resultados.
Otras secciones	–

Tabla 4. Caso de Uso Generar reporte de producción diaria de Materias primas.



Caso de uso (3)	Generar reporte de Planta - Horno
Actor	Directivo
Propósito	Generar los reportes generados por los datos obtenidos en el proceso de producción de Planta - Horno.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el directivo pide los reportes al analista y finaliza cuando los recibe.
Acción del actor	Respuesta del negocio
1-Solicita reporte. 6-Recibe el reporte	2-Recibe solicitud. 3-Busca los datos. 4-Genera reporte 5-Enviar el mismo.
Prioridad	—
Mejoras	Mejora el ambiente de trabajo, así como la velocidad de los resultados.
Otras secciones	—

Tabla 5. Caso de Uso Generar reporte de producción de Planta – Horno.



Caso de uso (4)	Generar reporte de Molino de crudo
Actor	Directivo
Propósito	Generar los reportes generados por los datos obtenidos en el proceso de producción por el molino de crudo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el directivo pide los reportes al analista y finaliza cuando los recibe.
Acción del actor	Respuesta del negocio
1-Solicita reporte. 6-Recibe el reporte	2-Recibe solicitud. 3-Busca los datos. 4-Genera reporte 5-Enviar el mismo.
Prioridad	–
Mejoras	Mejora el ambiente de trabajo, así como la velocidad de los resultados.
Otras secciones	–

Tabla 6. Caso de Uso Generar reporte de Molino de crudo.

Caso de uso (5)	Generar reporte de Cemento.
Actor	Directivo
Propósito	Generar los reportes generados por los datos obtenidos en el proceso de producción general de la fábrica.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el directivo pide los reportes al analista y finaliza cuando



	los recibe.
Acción del actor	Respuesta del negocio
1-Solicita reporte. 6-Recibe el reporte	2-Recibe solicitud. 3-Busca los datos. 4-Genera reporte 5-Enviar el mismo.
Prioridad	–
Mejoras	Mejora el ambiente de trabajo, así como la velocidad de los resultados.
Otras secciones	–

Tabla 7. Caso de Uso Generar reporte de cemento.



2.2.7 – Diagramas de actividades del negocio.

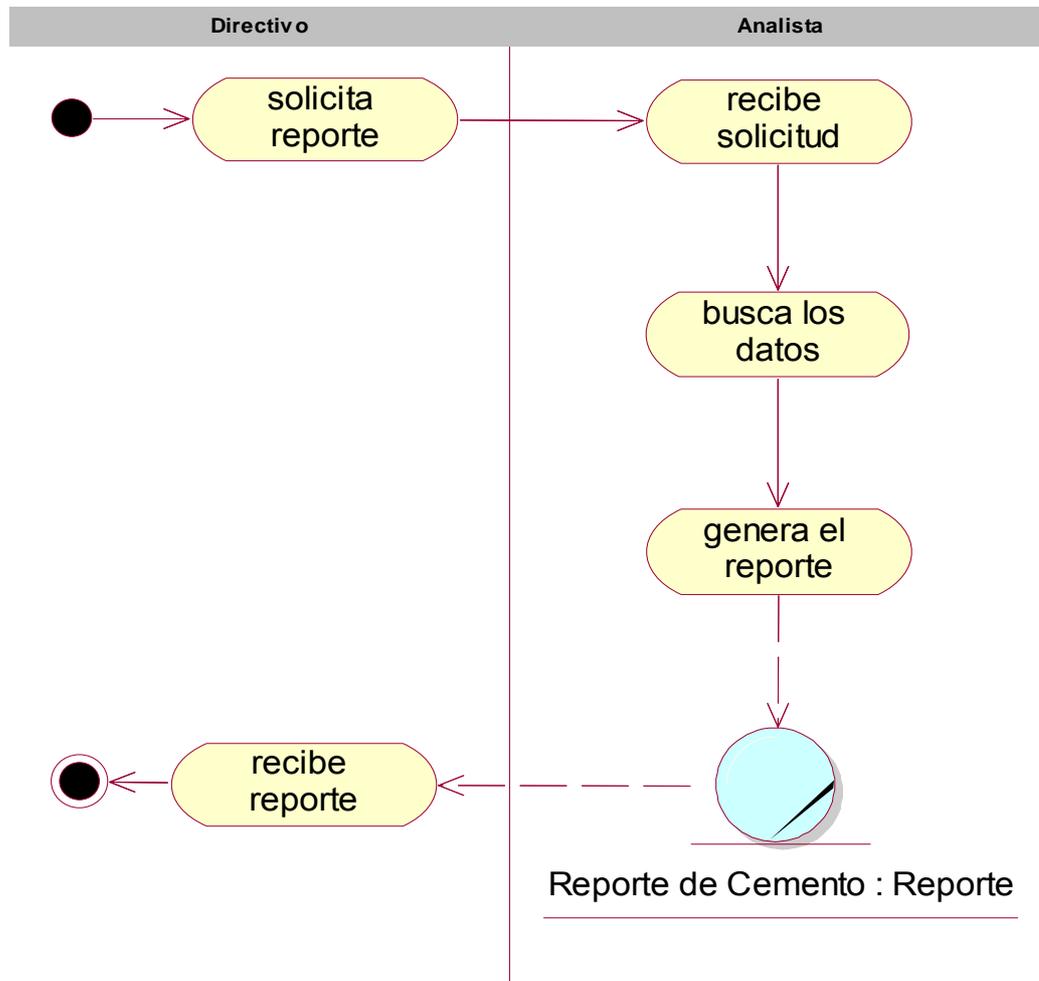


Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de cemento.

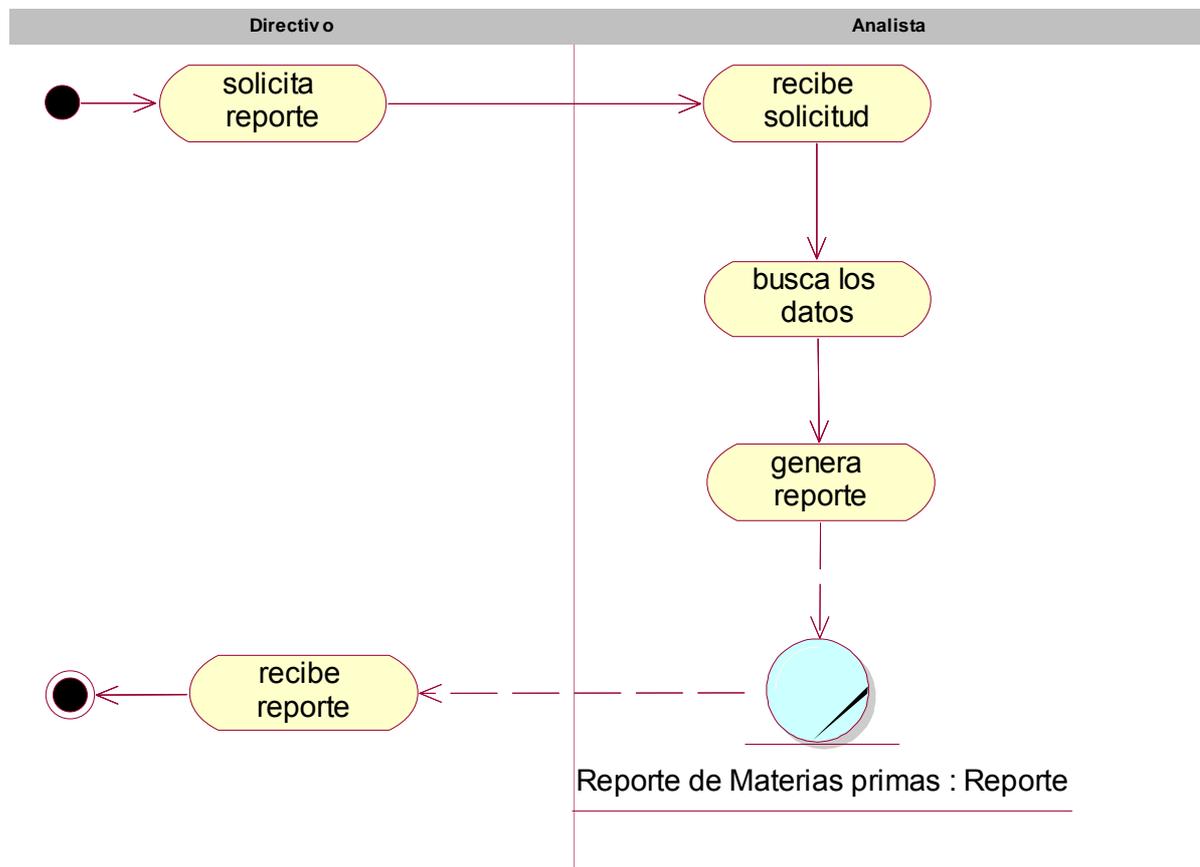


Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Materias primas.

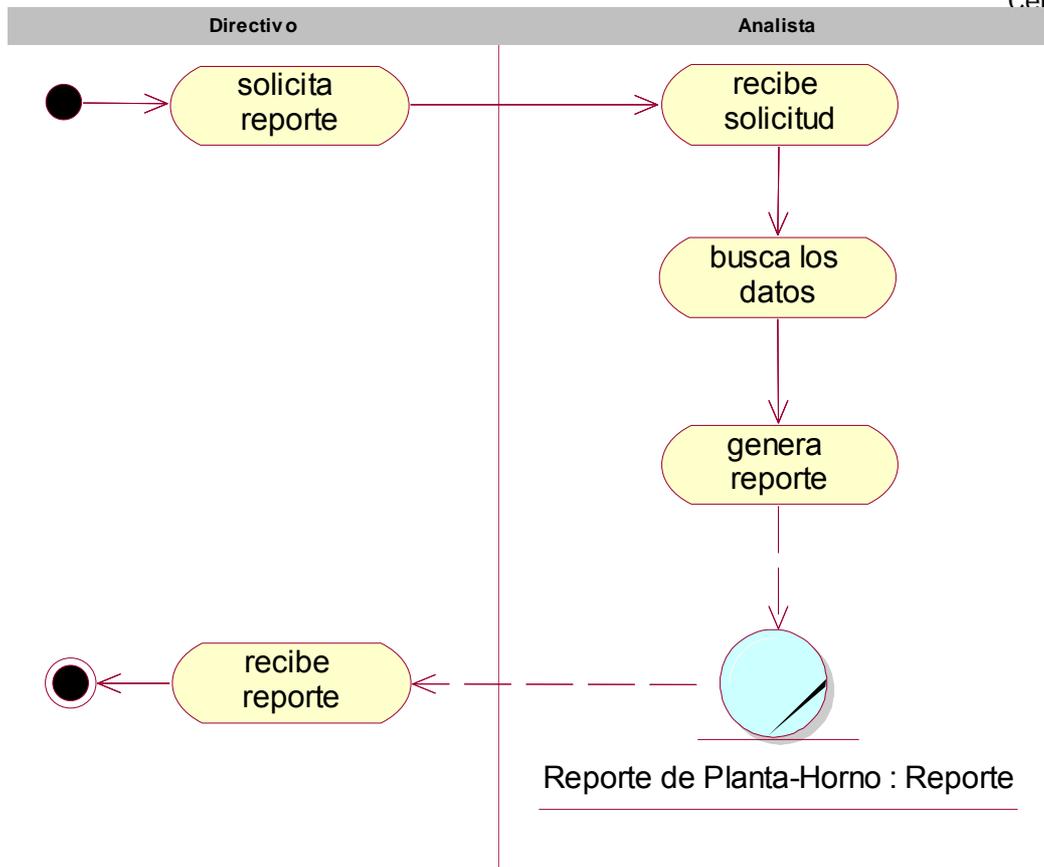


Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Planta – Horno.

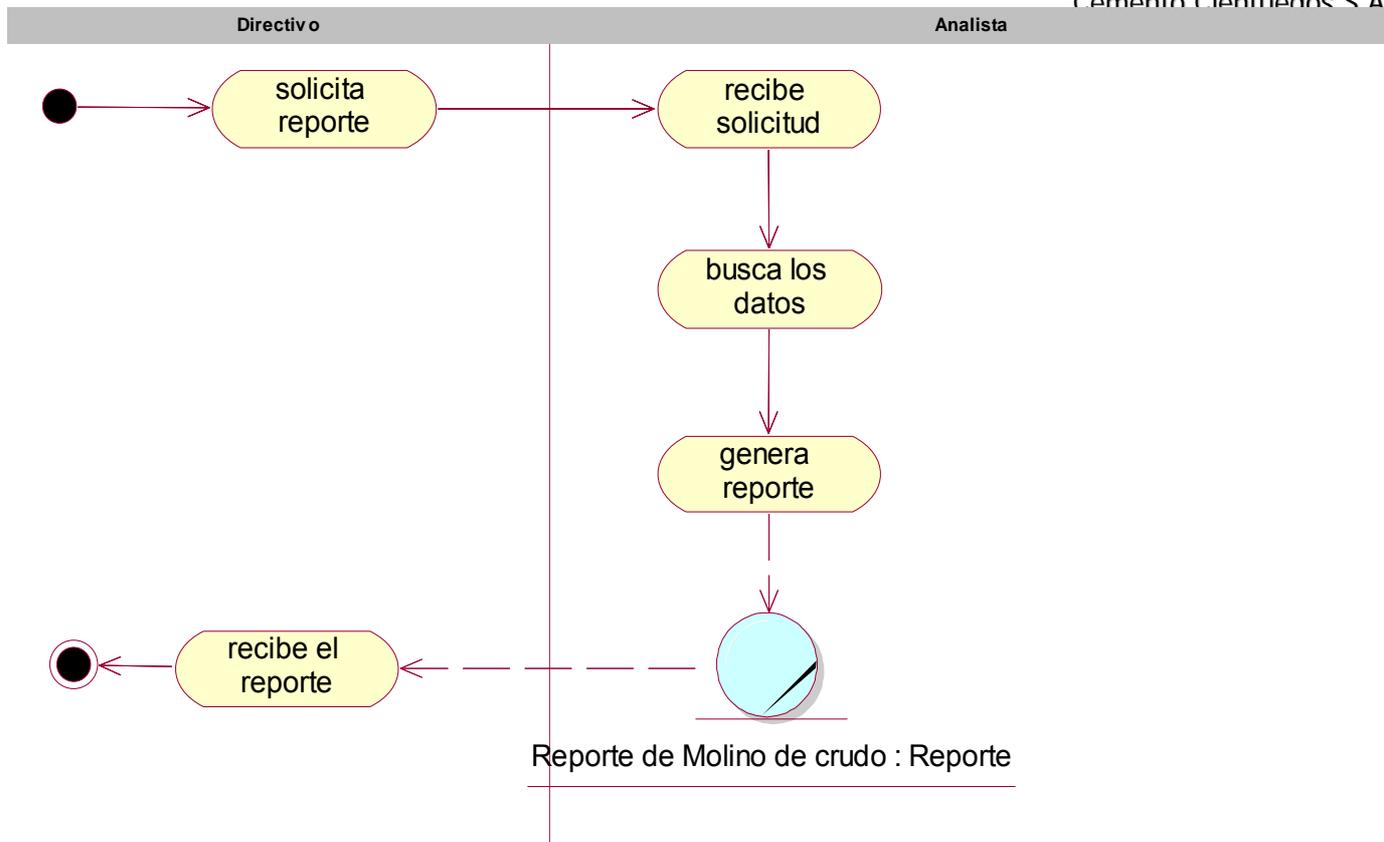


Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Molino de crudo.

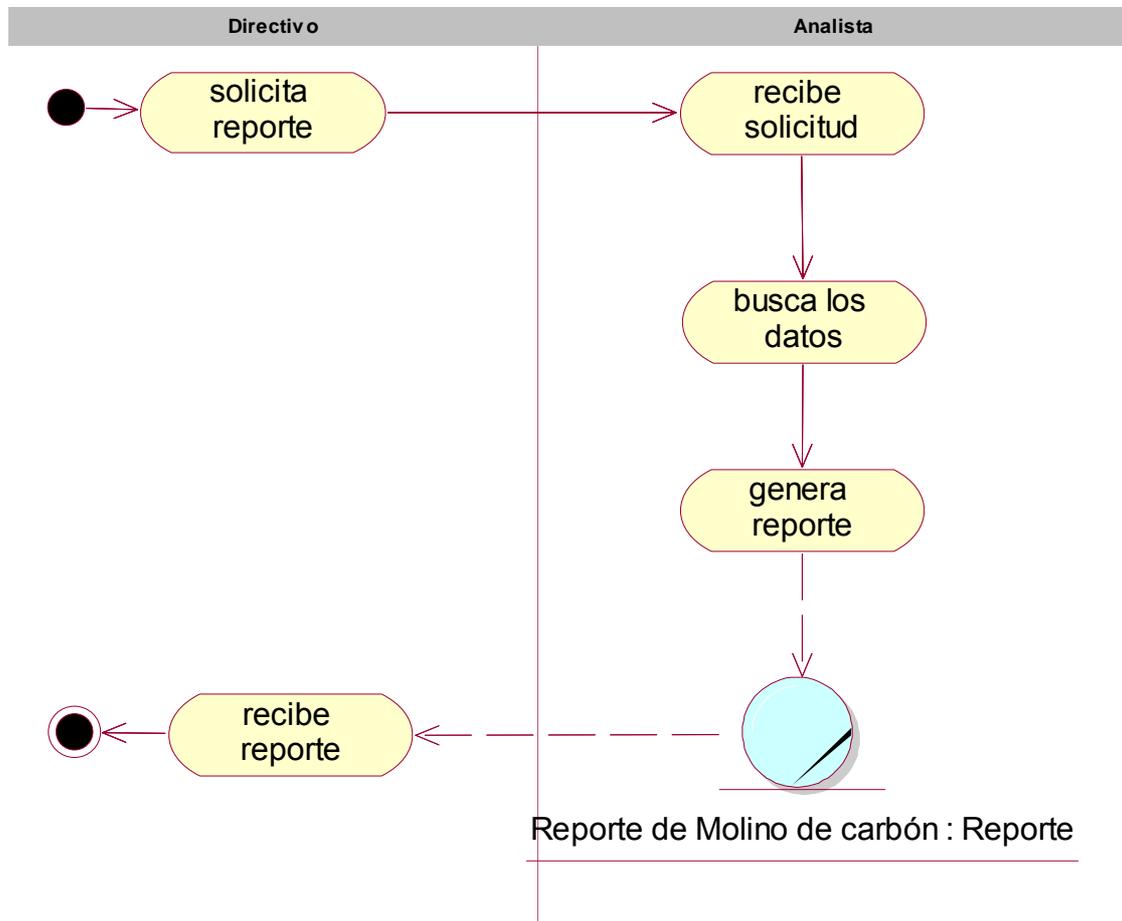


Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso Generar reporte de Molino de carbón.



2.2.8 – Modelo de objetos del negocio.

El Modelo de Objetos del Negocio se utiliza para describir la participación de los trabajadores y entidades del negocio así como su colaboración en la realización del negocio. Describe cómo cada Caso de Uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un grupo de entidades y unidades de trabajo. Las entidades de negocio representan los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los Casos de Uso.

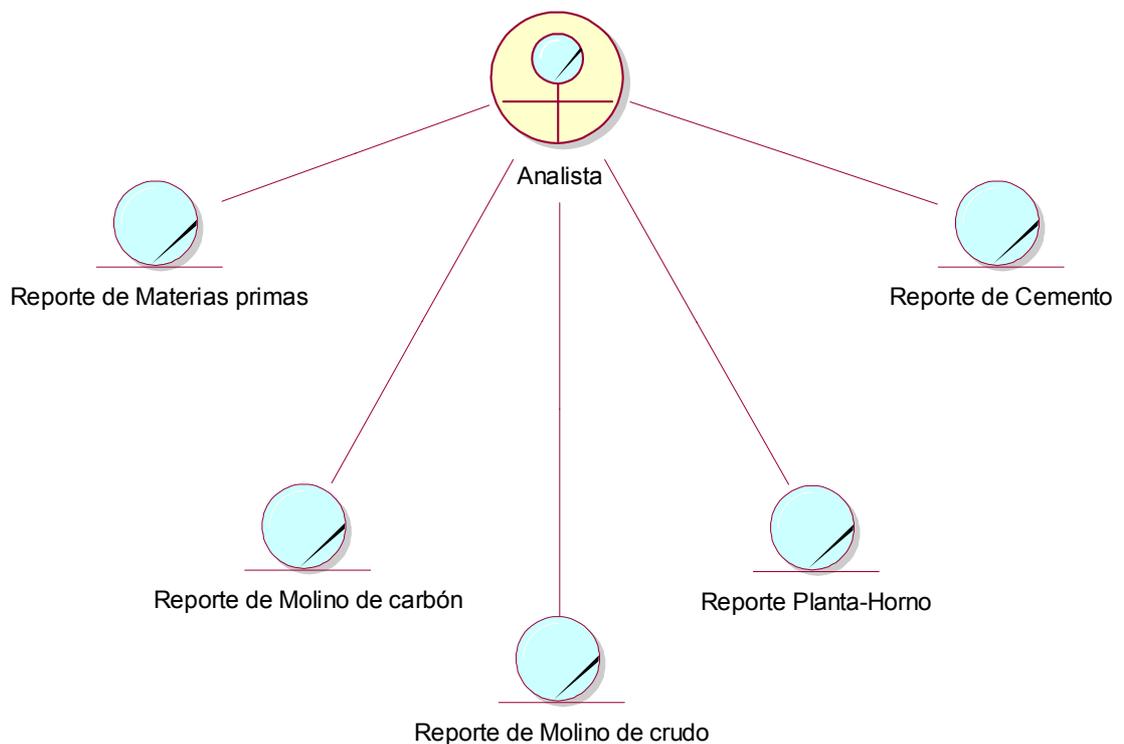


Figura 8. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.



2.3 – Descripción del sistema propuesto.

2.3.1 – Concepción general del sistema.

Esta aplicación tiene como objetivo principal informatizar el flujo de información en la planta Cementos Cienfuegos S.A.

La inmensa mayoría de los sistemas de gestión presentan como su principal virtud la rapidez con que brindan información, este que se propone implementa una serie de reportes, que no solo agiliza la entrega de dicha información, sino que incorpora nuevas salidas a partir de los mismos datos que se obtienen originalmente de los procesos de producción.

Para acceder al sistema se debe estar conectado a la intranet de Cementos Cienfuegos S.A. usar el explorador Web Mozilla Firefox. La información será visible mientras que el usuario se autentifique en el sistema.

Luego de entrar al sistema con una previa autenticación introduciendo usuario y contraseña podrá realizar una serie de operaciones como son insertar, listar, actualizar la información y eliminar información, siempre dependiendo del rol que juegue el usuario dentro del sistema en cuestión.

Primeramente hay que almacenar toda la información referente a todos los procesos que se llevan a cabo, empezando por el área de Materias Primas que es el primer eslabón en la cadena de producción de la planta, pasando por los molinos de crudo y los hornos hasta la venta de los distintos tipos de cemento ó clinker producidos en la fabrica.

Este sistema será capaz de generar gráficas sobre los principales datos que se monitorean con rigurosidad en la empresa en distintas fechas, para su posterior comparación.



2.3.2 – Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone.

- ✓ Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema.
- ✓ Especifican la manera en que éste debe reaccionar a determinadas entradas.
- ✓ Especifican cómo debe comportarse el sistema en situaciones particulares.
- ✓ Pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Los requisitos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

- 1) Autenticarse.
- 2) Cambiar contraseña.
- 3) Insertar caldera.
- 4) Modificar caldera.
- 5) Listar caldera.
- 6) Eliminar caldera.
- 7) Insertar tanques.
- 8) Modificar tanques.
- 9) Listar tanques.
- 10) Eliminar tanques.
- 11) Insertar paros.
- 12) Listar paros.
- 13) Eliminar paros.
- 14) Insertar paros por área.
- 15) Modificar paros por área.
- 16) Listar paros por área.
- 17) Eliminar paros por área.
- 18) Insertar ventas.
- 19) Listar ventas.



- 20) Eliminar ventas.
- 21) Insertar ventas de material.
- 22) Modificar ventas de material.
- 23) Listar ventas de material.
- 24) Eliminar ventas de material.
- 25) Insertar destino.
- 26) Listar destino.
- 27) Eliminar destino.
- 28) Insertar material.
- 29) Listar material.
- 30) Eliminar material.
- 31) Insertar áreas.
- 32) Listar áreas.
- 33) Eliminar áreas.
- 34) Insertar material por área en silo.
- 35) Modificar material por área en silo.
- 36) Listar material por área en silo.
- 37) Eliminar material por área en silo.
- 38) Insertar silo.
- 39) Listar silo.
- 40) Eliminar silo.
- 41) Insertar molino de carbón.
- 42) Modificar molino de carbón.
- 43) Listar molino de carbón.
- 44) Eliminar molino de carbón.
- 45) Insertar molino de crudo.
- 46) Modificar molino de crudo.
- 47) Listar molino de crudo.
- 48) Eliminar molino de crudo.



- 49)Insertar banda.
- 50)Modificar banda.
- 51)Listar banda.
- 52)Eliminar banda.
- 53)Insertar camión.
- 54)Listar camión.
- 55)Eliminar camión.
- 56)Insertar transporte de material.
- 57)Modificar transporte de material.
- 58)Listar transporte de material.
- 59)Eliminar transporte de material.
- 60)Insertar costo por producto.
- 61)Modificar costo por producto.
- 62)Listar costo por producto.
- 63)Eliminar costo por producto.
- 64)Insertar valor calórico interno por producto.
- 65)Modificar valor calórico interno por producto.
- 66)Listar valor calórico interno por producto.
- 67)Eliminar valor calórico interno por producto.
- 68)Listar producción.
- 69)Insertar electrofiltro.
- 70)Modificar electrofiltro.
- 71)Listar electrofiltro.
- 72)Eliminar electrofiltro.
- 73)Listar producciones totales.
- 74)Graficar ventas de materiales.
- 75)Graficar paros por área.
- 76)Graficar producciones.
- 77)Graficar materiales por área.



- 78) Emitir reporte de producción Cemento.
- 79) Emitir reporte de Molino de Carbón.
- 80) Emitir reporte de producción Molino de Crudo.
- 81) Emitir reporte de producción diaria de Materias Primas.
- 82) Emitir reporte de producción Planta-Horno.
- 83) Exportar reporte de Molino de Carbón a PDF.
- 84) Exportar reporte de producción diaria de Materias Primas a PDF.
- 85) Exportar reporte de producción Planta-Horno a PDF.
- 86) Exportar reporte de producción Molino de Crudo a PDF.
- 87) Exportar reporte de producción Cemento a PDF.
- 88) Imprimir ventas de materiales.
- 89) Imprimir paros por área.
- 90) Imprimir producciones.
- 91) Imprimir materiales por área.
- 92) Salir del sistema.

2.3.3 – Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.

✓ Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

La aplicación propuesta será utilizada por personal no especializado en el trabajo con los ordenadores, por lo cual deberá la interfaz deberá ser amigable y de fácil uso, para



evitar que el usuario presente dificultades en su uso. Su diseño será uniforme para identificar todos los módulos como pertenecientes a un mismo sistema informático.

✓ **Requerimientos de usabilidad.**

Para la utilización de la herramienta sólo se necesitará tener acceso a la red administrativa de la empresa. Dicha herramienta cuenta con una política de usuarios que impedirá el acceso a la información de personal no autorizado, evitando con ello la corrupción de la misma.

El sistema podrá ser usado por personal que no tenga experiencia con los ordenadores, sólo necesitará un pequeño entrenamiento de familiarización con la interfase.

✓ **Requerimientos de Rendimiento.**

Se concibe un sistema diseñado sobre la arquitectura cliente/servidor, de manera que se pueda contar con varios terminales dentro de la institución.

No se necesita una capacidad de procesamiento alta para ejecutar los algoritmos de cálculos presentes en la aplicación.

La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el cliente requiere la respuesta a su acción.

El servicio que muestra este sistema estará disponible en su totalidad previendo siempre alguna posible falla en los servidores de la institución.

✓ **Requerimientos de Soporte.**

Las pruebas del sistema se realizarán en el Departamento de Control de la Producción donde se comprobarán los posibles errores y la funcionalidad de la aplicación



informática. El sistema debe propiciar su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.

✓ **Requerimientos de Portabilidad.**

La herramienta podrá ser utilizada en cualquier sistema operativo. Sólo se necesitará un servidor en el cual se pueda instalar Servidor Web que soporte PHP y como SGBD MySql.

✓ **Requerimientos políticos-culturales.**

El nivel social, cultural o étnico no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

✓ **Requerimientos Legales.**

La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Fábrica de Cemento y de la Constitución de la República de Cuba.

El producto no podrá ser comercializado puesto que Software fue diseñado con una finalidad socio-educativa.

✓ **Requerimientos de Confiabilidad.**

El sistema en casos de fallos debe garantizar que las pérdidas de información sean mínimas, manteniendo una salva periódicamente.

✓ **Requerimientos de Software.**

Se debe disponer de un sistema operativo que soporte Apache como servidor Web, PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y el MySql como SGBD para garantizar la integridad referencial. Se necesitará como navegador Web el Mozilla Firefox



✓ **Requerimientos de Hardware.**

Para la utilización del sistema, se requiere la conexión de las máquinas a la red. Los requerimientos mínimos de las máquinas clientes deben ser de 128 MB de RAM. Los servidores Web y de base de datos que soporten la aplicación deben tener un mínimo de 256 MB de RAM, aunque se recomienda 512 o más MB de RAM y al menos 4 GB de espacio libre en el disco duro.

✓ **Requerimientos de restricciones en el diseño y la implementación.**

Una restricción importante a considerar, es que el cuestionario referido al test de clima social, es muy general y en muchos casos tiene que ser acomodada por la persona que lo responde a su marco de trabajo.

✓ **Requerimientos de Seguridad.**

Se establecerán diferentes niveles de acceso a la información acorde con los grupos de usuarios y la necesaria autenticación de los mismos. En la implementación de la aplicación web se comprobará el acceso a la información y se validará la misma. El acceso a los datos almacenados en el SGBD constará con las políticas de seguridad de la empresa.

Es importante garantizar el cifrado de la contraseña almacenada en la base de datos, utilizando para ello la encriptación con SHA1.

La seguridad de los datos que son enviados por la red se garantizará utilizando el protocolo SSL.

2.3.4 – Modelo de casos de uso del sistema.

El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde



la perspectiva del usuario. El modelo de casos de uso consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interaccionan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor.

En esencia, el modelado de Casos de Uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y ofrece un medio correcto para el análisis, el diseño y las pruebas.

2.3.4.1 – Actores del sistema

2.3.4.1.1 – Jerarquía entre actores.

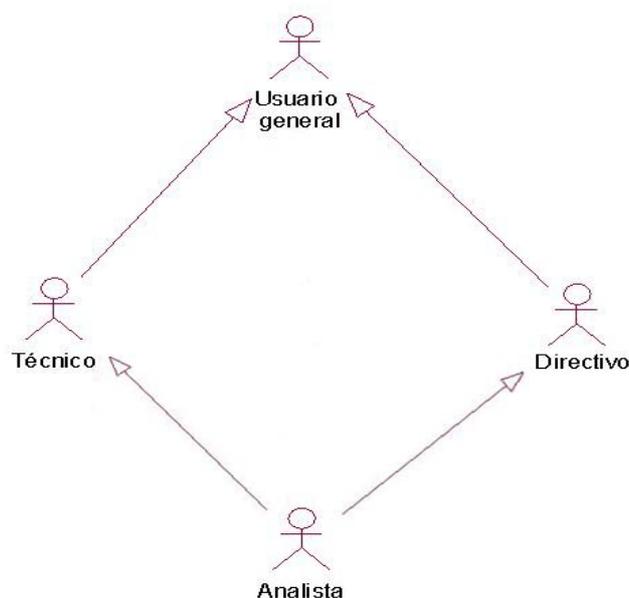


Figura 9. Jerarquía entre actores

2.3.4.1.2 – Actores del sistema.

Actor	Descripción
Analista	Analiza y controla la operación de la planta desde el punto



	de vista de gestión productiva.
Técnico	Gestiona los datos de la producción
Directivo	Podrá ver las gráficas y los reportes generados a partir de los datos introducidos.
Usuario General	Es una Generalización de los actores del sistema y tendrá acceso a los requerimientos funcionales 1, 2 y 92 del sistema.

Tabla 8. Descripción de los actores del sistema.

2.3.5 – Paquetes y sus relaciones.

Con la finalidad de lograr una mejor comprensión, se decide subdividir el diagrama de casos de uso definiendo paquetes.

Se conformaron 3 paquetes: administración, gestionar y reportes.

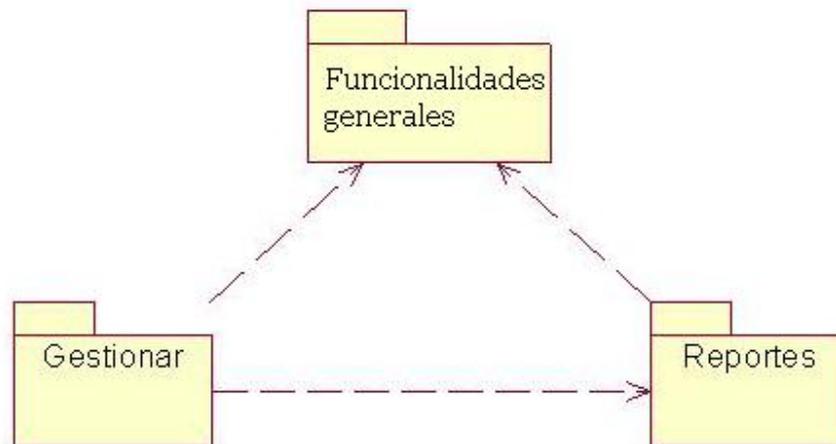


Figura 10. Diagramas de paquetes

2.3.6 – Casos de uso del sistema.

A continuación se listan los casos de uso del sistema identificados:

- 1) Autenticarse.
- 2) Cambiar contraseña.



- 3) Gestionar caldera.
- 4) Gestionar tanque.
- 5) Gestionar paros.
- 6) Gestionar paros por área.
- 7) Gestionar ventas.
- 8) Gestionar ventas de material.
- 9) Gestionar destino.
- 10) Gestionar material.
- 11) Gestionar área.
- 12) Gestionar materiales por área en silo.
- 13) Gestionar silo.
- 14) Gestionar molino de carbón.
- 15) Gestionar molino de crudo.
- 16) Gestionar banda.
- 17) Gestionar camión.
- 18) Gestionar transporte de material.
- 19) Gestionar costo por producto.
- 20) Gestionar valor calórico interno por producto.
- 21) Gestionar electrofiltro.
- 22) Graficar ventas.
- 23) Graficar paros por área.
- 24) Graficar producción.
- 25) Graficar materiales por área.
- 26) Mostrar reporte de cemento.
- 27) Mostrar reporte de Molino de carbón.
- 28) Mostrar reporte de Molino de crudo.
- 29) Mostrar reporte de Materias primas.
- 30) Mostrar reporte de Planta-Horno.
- 31) Exportar a PDF.
- 32) Imprimir gráficas.
- 33) Salir del Sistema



2.3.7 – Diagramas de casos de uso por paquetes.

2.3.7.1 – Paquete de funcionalidades generales.

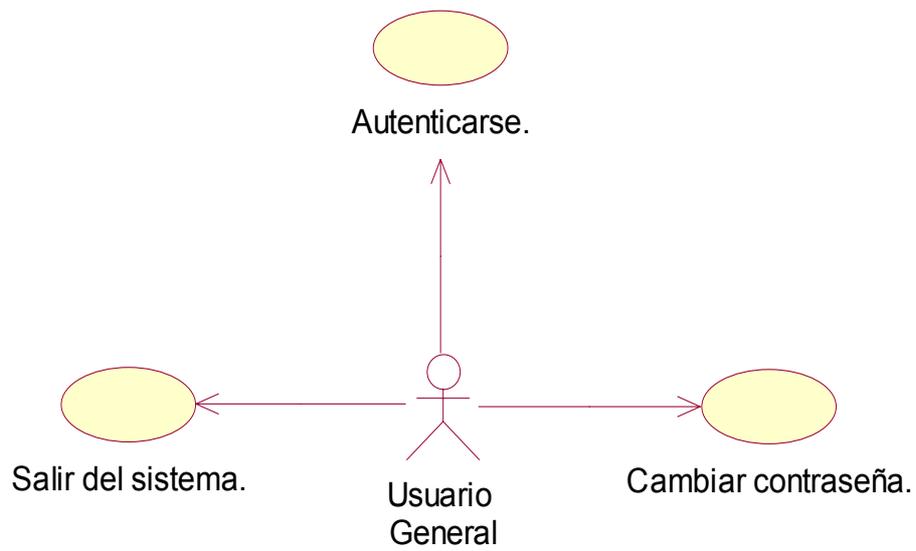


Figura 11. Paquete de funcionalidades generales.



2.3.7.2 – Paquete de gestión.

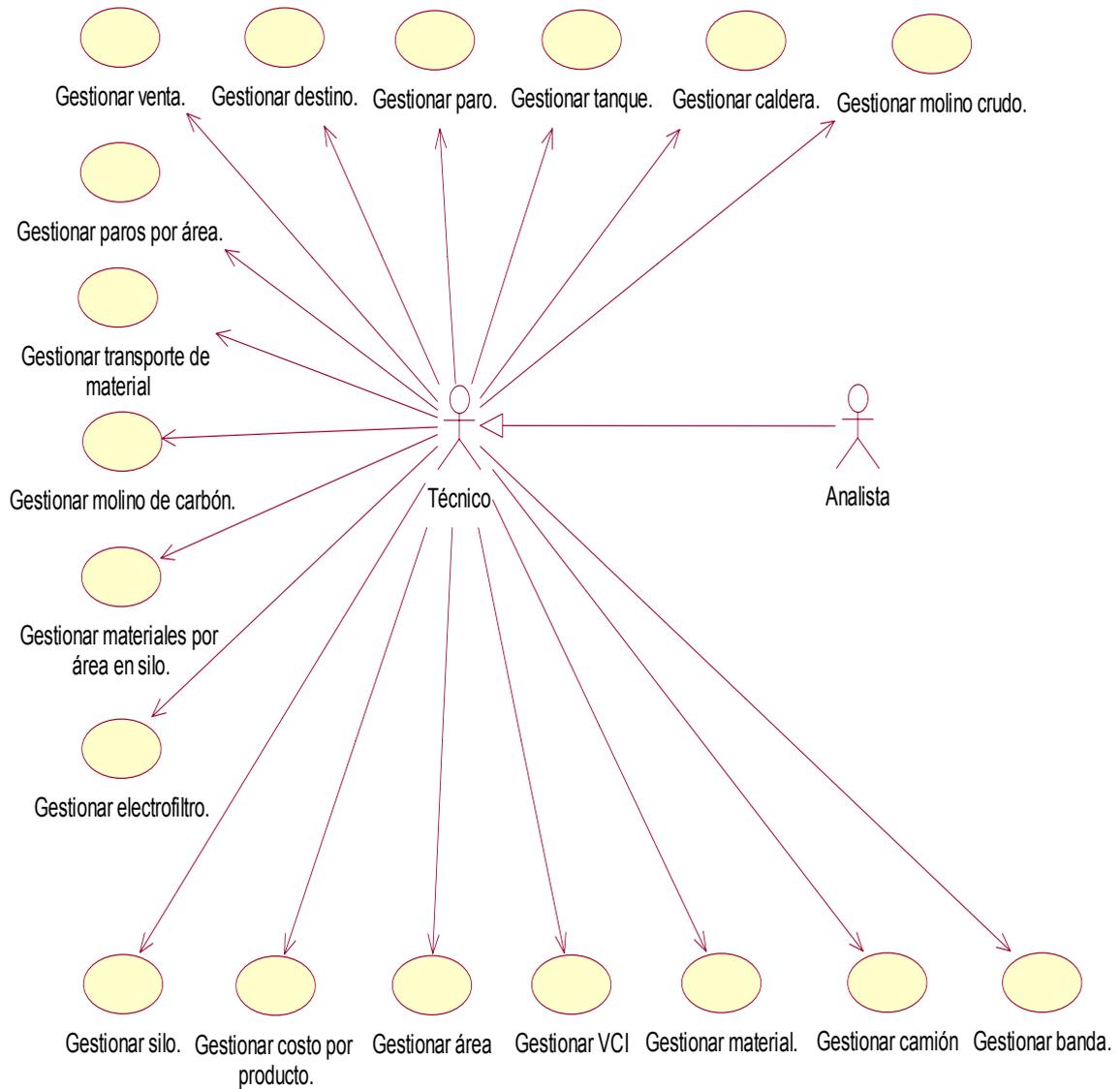


Figura 12. Paquete de gestión.



2.3.7.3 – Paquete de reportes.

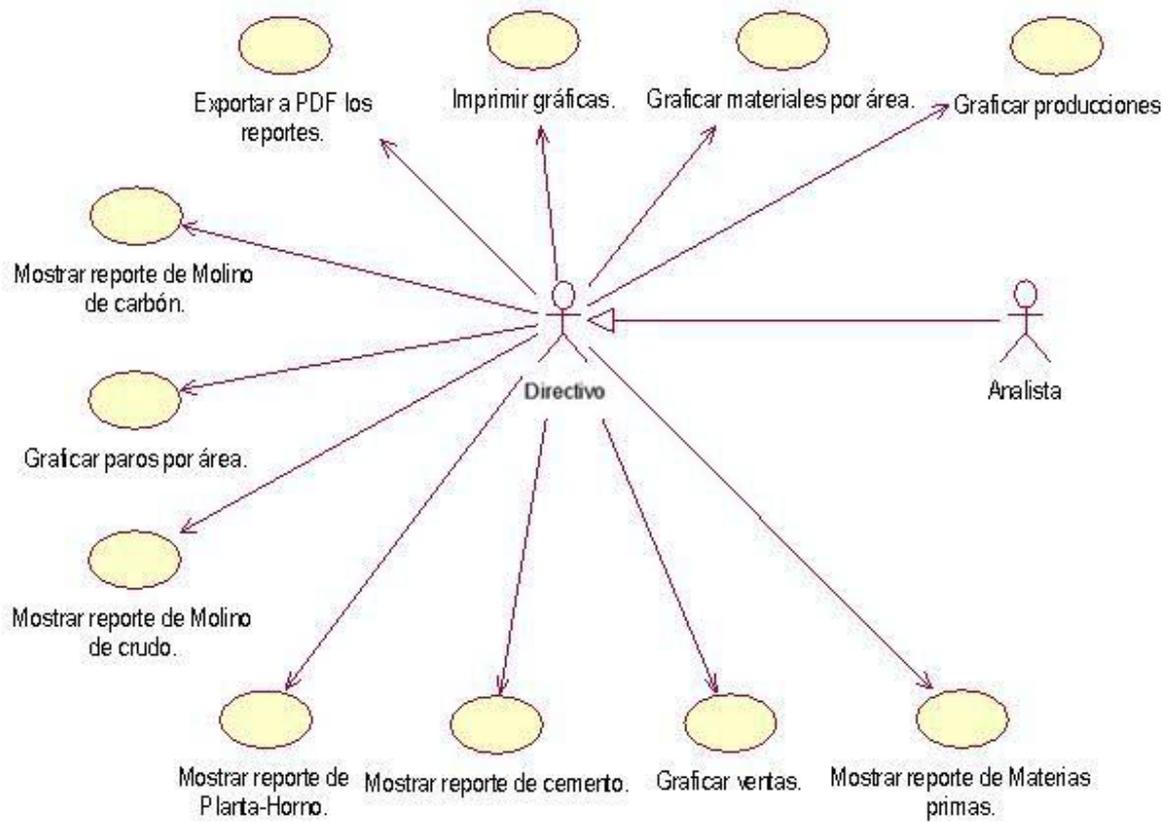


Figura 13. Paquete de reportes.



2.3.8 – Descripción de los casos de uso del sistema.

Caso de uso (1)	Autenticarse
Actores	Analista, técnico y directivo
Propósito	Controlar el acceso al software.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario introduce su login y contraseña para ser verificado por el sistema y tener acceso a los módulos especificados. Termina cuando el usuario ya es verificado y se encuentra en condiciones de acceder al software.
Referencias	R1
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 35

Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.

Caso de uso (2)	Cambiar contraseña
Actores	Administrador, analista, técnico y directivo
Propósito	Cambiar contraseña
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Usuario General decide cambiar su contraseña de acceso al sistema y termina cuando el software ejecuta la operación en la base de datos.
Referencia	R2
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos.
Post-Condicion	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 36

Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña.



Caso de uso (3)	Gestionar caldera
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar caldera
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar una caldera.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar caldera se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican esa caldera.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R3,R4,R5,R6
Precondiciones	<p>Para insertar una caldera en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar una caldera determinada es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente una caldera.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 37

Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar caldera.



Caso de uso (4)	Gestionar tanque
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar tanque
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un tanque. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar tanque se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican ese tanque.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R7,R8,R9,R10
Precondiciones	<p>Para insertar un tanque en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un tanque determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un tanque.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 38

Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar tanque.



Caso de uso (5)	Gestionar paro
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar paro
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un paro. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar tanque se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican ese paro.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R11,R12,R13
Precondiciones	<p>Para insertar un paro en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un paro determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condicion	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un paro.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 39

Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar paro.

Caso de uso (6)	Gestionar paros por área
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar paros por área
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un paro por área.</p>	



<p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar. Para insertar un paro por área se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican ese paro por área. El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R14,R15,R16,R17
Precondiciones	<p>Para insertar un paro por área en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un paro por área determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un paro por área.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 40

Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar paros por área.

Caso de uso (7)	Gestionar ventas.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar ventas.
<p>Resumen</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar una venta. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar una venta se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican esa venta.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R18,R19,R20



Precondiciones	<p>Para insertar una venta en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar una venta determinada es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente una venta.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 41

Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ventas.

Caso de uso (8)	Gestionar ventas de material.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar ventas de material.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar una venta de material.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar una venta de material se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican esa venta de material.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R21,R22,R23,R24
Precondiciones	<p>Para insertar una venta de material en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar una venta de material determinada es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p>



	La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente una venta de material.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 42

Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ventas de material.

Caso de uso (9)	Gestionar destino.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar destino.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un destino. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un destino se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un destino.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R25,R26,R27
Precondiciones	<p>Para insertar un destino en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un destino determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un destino.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 43

Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar destino.



Caso de uso (10)	Gestionar material.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar material.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un material.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un material se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un material.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R28,R29,R30
Precondiciones	<p>Para insertar un material en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un material determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un material.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 44

Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar material.



Caso de uso (11)	Gestionar área.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar área.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un área. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un área se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un área.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R31,R32,R33
Precondiciones	<p>Para insertar un área en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un área determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un área.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 45

Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar área.



Caso de uso (12)	Gestionar materiales por área en silo.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar materiales por área en silo.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar los materiales por área en silo.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un material por área en silo se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un material por área en silo.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R34,R45,R36,R37
Precondiciones	<p>Para insertar un material por área en silo en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un material por área en silo determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un material por área en silo.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 46

Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar materiales por área en silo.



Caso de uso (13)	Gestionar silo.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar silo.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un silo. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un silo se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un silo.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R38,R39,R40
Precondiciones	<p>Para insertar un silo en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un silo determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un silo.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 47

Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar silo.



Caso de uso (14)	Gestionar molino de carbón.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar molino de carbón.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un molino de carbón.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un molino de carbón se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un molino de carbón.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R41,R42,R43,R44
Precondiciones	<p>Para insertar un molino de carbón en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un molino de carbón determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un molino de carbón.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 48

Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar molino de carbón.



Caso de uso (15)	Gestionar molino de crudo.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar molino de crudo.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un molino de crudo.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un molino de crudo se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un molino de crudo.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R45,R46,R47,R48
Precondiciones	<p>Para insertar un molino de crudo en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un molino de crudo determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condicion	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un molino de crudo.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 49

Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar molino de crudo.



Caso de uso (16)	Gestionar banda.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar banda.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar una banda. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar una banda se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican una banda.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R49,R50,R51,R52
Precondiciones	<p>Para insertar una banda en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar una banda determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condicion	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente una banda.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 50

Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar banda.



Caso de uso (17)	Gestionar camión.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar camión.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un camión. Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un camión se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un camión.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R53,R54,R55
Precondiciones	<p>Para insertar un camión en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un camión determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un camión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 51

Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar camión.



Caso de uso (18)	Gestionar transporte de material.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar transporte de material.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un transporte de material.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un transporte de material se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un transporte de material.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R56,R57,R58,R59
Precondiciones	<p>Para insertar un transporte de material en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un transporte de material determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un transporte de material.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 52

Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar transporte de material.



Caso de uso (19)	Gestionar costo por producto.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar costo por producto.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un costo por producto.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un costo por producto se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un costo por producto.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R60,R61,R62,R63
Precondiciones	<p>Para insertar un costo por producto en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un costo por producto determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un costo por producto.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 53

Tabla 27. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar costo por producto.



Caso de uso (20)	Gestionar valor calórico interno por producto.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar valor calórico interno por producto.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un valor calórico interno por producto.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un valor calórico interno por producto se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un valor calórico interno por producto.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>	
Referencia	R64,R65,R66,R67
Precondiciones	<p>Para insertar un valor calórico interno por producto en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un valor calórico interno por producto determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condicion	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un valor calórico interno por producto.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 54

Tabla 28. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar valor calórico interno por producto.



Caso de uso (21)	Gestionar electrofiltro.
Actores	Analista, técnico
Propósito	Gestionar electrofiltro.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico ó un analista tienen que gestionar un electrofiltro.</p> <p>Gestionar quiere decir que se puede insertar, modificar o eliminar.</p> <p>Para insertar un electrofiltro se deben introducir los datos implicados en la misma, mientras que para modificar o eliminar solo se deben introducir los datos que identifican un electrofiltro.</p> <p>El caso de uso termina cuando el actor modifica la información en la base de datos.</p>
Referencia	R69,R70,R71,R72
Precondiciones	<p>Para insertar un electrofiltro en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertada previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un electrofiltro determinado es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos.</p> <p>La tupla tiene que existir para que se le pueda realizar esta operación.</p>
Post-Condiciones	Analista ó técnico gestionarán satisfactoriamente un electrofiltro.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 55

Tabla 29. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar electrofiltro.



Caso de uso (22)	Graficar ventas.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Graficar ventas.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor necesita ver el comportamiento de las ventas. El sistema pide al actor que establezca el intervalo de tiempo que se va a graficar. El caso de uso termina cuando se muestra la gráfica deseada.</p>	
Referencia	R74
Precondiciones	Para que las graficas se muestren correctamente deben existir datos de ese período en el sistema.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 56

Tabla 30. Descripción del caso de uso de sistema Graficar ventas.

Caso de uso (23)	Graficar paros por área.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Graficar paros por área.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor necesita ver el comportamiento de los paros por área. El sistema pide al actor que establezca el código del paro que se va a graficar. El caso de uso termina cuando se muestra la gráfica deseada.</p>	
Referencia	R75
Precondiciones	Para que las graficas se muestren correctamente deben



	existir datos de ese código en el sistema.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 57

Tabla 31. Descripción del caso de uso de sistema Graficar paros por área.

Caso de uso (24)	Graficar producción.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Graficar producción.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor necesita ver el comportamiento de las producciones.</p> <p>El sistema pide al actor que establezca el intervalo de tiempo que se va a graficar.</p> <p>El caso de uso termina cuando se muestra la gráfica deseada.</p>	
Referencia	R76
Precondiciones	Para que las graficas se muestren correctamente deben existir datos de ese período en el sistema.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 58

Tabla 32. Descripción del caso de uso de sistema Graficar producción.



Caso de uso (25)	Graficar materiales por área.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Graficar materiales por área.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor necesita ver la cantidad de materiales por área. El sistema pide al actor que establezca el código del material que se va a graficar. El caso de uso termina cuando se muestra la gráfica deseada.</p>	
Referencia	R77
Precondiciones	Para que las graficas se muestren correctamente deben existir datos de ese código en el sistema.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 59

Tabla 33. Descripción del caso de uso de sistema Graficar materiales por área.

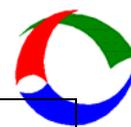
Caso de uso (26)	Mostrar reporte de cemento.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Mostrar reporte de cemento.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor desea ver el reporte diario de cemento. El sistema pide que se le entre el día del cual se mostrará la información, posteriormente de que el actor haya entrado la fecha el sistema muestra el reporte. En él se incluyen datos de todos los procesos realizados en esa fecha. El caso de uso termina cuando se muestra el reporte deseado.</p>	
Referencia	R78
Precondiciones	Para que el reporte se muestre con todos los datos es



	necesario que se hayan insertado datos de todos los procesos en ese día.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 60

Tabla 34. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de cemento.

Caso de uso (27)	Mostrar reporte de Molino de carbón.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Mostrar reporte de Molino de carbón.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor desea ver el reporte diario de Molino de carbón. El sistema pide que se le entre el día del cual se mostrará la información, posteriormente de que el actor información, posteriormente de que el actor haya entrado dichos datos el sistema muestra el reporte.</p> <p>En él se incluyen datos de todos los procesos realizados en esa fecha.</p> <p>El caso de uso termina cuando se muestra el reporte deseado.</p>	
Referencia	R79
Precondiciones	Para que el reporte se muestre con todos los datos es necesario que se hayan insertado datos de todos los procesos en ese día.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición
Requisitos Especiales	



Prototipo	Ver Anexo 61
------------------	---------------------

Tabla 35. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Molino de carbón.

Caso de uso (28)	Mostrar reporte de Molino de crudo.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Mostrar reporte de Molino de crudo.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el actor desea ver el reporte diario de Molino de crudo. El sistema pide que se le entre el día del cual se mostrará la información, posteriormente de que el actor información, posteriormente de que el actor haya entrado dichos datos el sistema muestra el reporte.</p> <p>En él se incluyen datos de todos los procesos realizados en esa fecha.</p> <p>El caso de uso termina cuando se muestra el reporte deseado.</p>
Referencia	R80
Precondiciones	Para que el reporte se muestre con todos los datos es necesario que se hayan insertado datos de todos los procesos en ese día.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 62

Tabla 36. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Molino de crudo.



Caso de uso (29)	Mostrar reporte de Materias primas.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Mostrar reporte de Materias primas.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor desea ver el reporte diario de Materias primas. El sistema pide que se le entre el día del cual se mostrará la información, posteriormente de que el actor información, posteriormente de que el actor haya entrado dichos datos el sistema muestra el reporte.</p> <p>En él se incluyen datos de todos los procesos realizados en esa fecha.</p> <p>El caso de uso termina cuando se muestra el reporte deseado.</p>	
Referencia	R81
Precondiciones	Para que el reporte se muestre con todos los datos es necesario que se hayan insertado datos de todos los procesos en ese día.
Post-Condiciones	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 63

Tabla 37. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Materias primas.

Caso de uso (30)	Mostrar reporte de Planta-Horno.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Mostrar reporte de Planta-Horno.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el actor desea ver el reporte diario de Planta-Horno. El</p>	



<p>sistema pide que se le entre el día del cual se mostrará la información, posteriormente de que el actor información, posteriormente de que el actor haya entrado dichos datos el sistema muestra el reporte.</p> <p>En él se incluyen datos de todos los procesos realizados en esa fecha.</p> <p>El caso de uso termina cuando se muestra el reporte deseado.</p>	
Referencia	R82
Precondiciones	Para que el reporte se muestre con todos los datos es necesario que se hayan insertado datos de todos los procesos en ese día.
Post-Condicion	Se gestionará satisfactoriamente este reporte por parte del usuario que realiza dicha petición
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 64

Tabla 38. Descripción del caso de uso de sistema Mostrar reporte de Planta-Horno.

Caso de uso (31)	Exportar a PDF.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Exportar a PDF.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el analista ó directivo decide exportar a PDF los diferentes reportes y termina cuando el software ejecuta la operación.
Referencia	R78, R79, R80, R81, R82
Precondiciones	El usuario debe estar autorizado a ejecutar estas operaciones.
Post-Condicion	
Requisitos Especiales	
Prototipo	

Tabla 39. Descripción del caso de uso de sistema Exportar a PDF.



Caso de uso (32)	Imprimir gráficas.
Actores	Analista, directivo
Propósito	Imprimir gráficas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el analista ó directivo decide imprimir las diferentes gráficas y termina cuando el software ejecuta la operación.	
Referencia	R88, R89, R90, R91
Precondiciones	El usuario debe estar autorizado a ejecutar estas operaciones.
Post-Condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 65

Tabla 40. Descripción del caso de uso de sistema Imprimir gráficas.

Caso de uso (33)	Salir del Sistema.
Actores	Administrador, analista, técnico, directivo
Propósito	Salir del Sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el administrador ó analista ó técnico ó directivo decide salir del sistema y termina cuando el software ejecuta la operación.	
Referencia	R92
Precondiciones	El usuario debe estar autorizado a ejecutar estas operaciones.
Post-Condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Ver Anexo 66

Tabla 42. Descripción del caso de uso de sistema Salir del Sistema.



2.4. Construcción de la solución propuesta.

Caso de Uso	Escenario	Diagrama de clases Web
Autenticarse		Anexo 1
Cambiar contraseña.		Anexo 2
Gestionar caldera.	Insertar caldera.	Anexo 3
	Modificar caldera.	
	Listar caldera.	
	Eliminar caldera.	
Gestionar tanque	Insertar tanques.	Anexo 4
	Modificar tanques.	
	Listar tanques.	
	Eliminar tanques.	
Gestionar paros	Insertar paros.	Anexo 5
	Modificar paros.	
	Listar paros.	
	Eliminar paros.	
Gestionar paros por área.	Insertar paros por área.	Anexo 6
	Modificar paros por área.	
	Listar paros por área.	
	Eliminar paros por área.	
Gestionar ventas.	Insertar ventas.	Anexo 7
	Modificar ventas.	
	Listar ventas.	
	Eliminar ventas.	
Gestionar ventas de material.	Insertar ventas de material.	Anexo 8
	Modificar ventas de material.	
	Listar ventas de material.	



	Eliminar ventas de material.	
Gestionar destino.	Insertar destino.	Anexo 9
	Modificar destino.	
	Listar destino.	
	Eliminar destino.	
Gestionar material.	Insertar material.	Anexo 10
	Modificar material.	
	Listar material.	
	Eliminar material.	
Gestionar área.	Insertar áreas.	Anexo 11
	Modificar áreas.	
	Listar áreas.	
	Eliminar áreas.	
Gestionar materiales por área en silo.	Insertar material por área en silo.	Anexo 12
	Modificar material por área en silo.	
	Listar material por área en silo.	
	Eliminar material por área en silo.	
Gestionar silo.	Insertar silo.	Anexo 13
	Modificar silo.	
	Listar silo.	
	Eliminar silo.	
Gestionar molino de carbón.	Insertar molino de carbón.	Anexo 14
	Modificar molino de carbón.	
	Listar molino de carbón.	
	Eliminar molino de carbón.	
	Insertar molino de crudo.	



Gestionar molino de crudo.	Modificar molino de crudo.	Anexo 15
	Listar molino de crudo.	
	Eliminar molino de crudo.	
Gestionar banda.	Insertar banda.	Anexo 16
	Modificar banda.	
	Listar banda.	
	Eliminar banda.	
Gestionar camión.	Insertar camión.	Anexo 17
	Modificar camión.	
	Listar camión.	
	Eliminar camión.	
Gestionar transporte de material.	Insertar transporte de material.	Anexo 18
	Modificar transporte de material.	
	Listar transporte de material.	
	Eliminar transporte de material.	
Gestionar costo por producto.	Insertar costo por producto.	Anexo 19
	Modificar costo por producto.	
	Listar costo por producto.	
	Eliminar costo por producto.	
Gestionar valor calórico interno por producto.	Insertar valor calórico interno por producto.	Anexo 20
	Modificar valor calórico interno por producto.	
	Listar valor calórico interno por producto.	



	Eliminar valor calórico interno por producto.	
Gestionar electrofiltro.	Insertar electrofiltro.	Anexo 21
	Modificar electrofiltro.	
	Listar electrofiltro.	
	Eliminar electrofiltro.	
Graficar ventas.	Graficar	Anexo 22
Graficar paros por área.	Graficar	Anexo 23
Graficar producción.	Graficar	Anexo 24
Graficar materiales por área.	Graficar	Anexo 25
Mostrar reporte de cemento.	Mostrar reporte	Anexo 26
Mostrar reporte de Molino de carbón.	Mostrar reporte	Anexo 27
Mostrar reporte de Molino de crudo.	Mostrar reporte	Anexo 28
Mostrar reporte de Materias primas.	Mostrar reporte	Anexo 29
Mostrar reporte de Planta-Horno.	Mostrar reporte	Anexo 30
Salir del Sistema	Salir del Sistema	Anexo 31

Tabla 43. Diagrama de clases Web

2.4.1 - Diagrama de Modelo Lógico de Datos.

El diagrama lógico de datos o diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. **Anexo 32**



2.4.2 - Diagrama del Modelo Físico de Datos

Este diagrama se obtiene a partir del modelo lógico de datos y representa la estructura o descripción física de las tablas de la Base de datos. **Anexo 33**

2.4.3 - Diagrama de Implementación

El modelo de implementación muestra la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe como se organizan los componentes de acuerdo a los mecanismos de estructuración.

Los diagramas de implementación muestran los aspectos físicos del sistema.

Incluyen la estructura del código fuente y la implementación, en tiempo de implementación.

Anexo 34

2.4.4 - Principios de Diseño del Sistema.

El tratamiento de excepciones, el diseño de la interfaz y el formato de los reportes son de gran importancia ya que posibilita la interacción entre el programador y el cliente a fin de lograr un producto informático con calidad, de acuerdo. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema.

2.4.5 - Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menú del sistema.

Entre los aspectos más relevantes a tener en cuenta para tener éxito en una aplicación Web, es la interfaz de usuario. La misma debe ser legible y estar confeccionada con colores que no sean escandalosos ni ocupen la atención del usuario que debe estar concentrado. Las personas que acceden a las aplicaciones no siempre son especialistas en informática por lo que no se deben utilizar términos técnicos que pudieran confundir al usuario.

Los formularios de entrada de datos son sencillos con la menor cantidad de elementos que se requiere a fin de hacer más fácil para el usuario el trabajo con los mismos.



Los reportes tienen un diseño sencillo pero conciso, la información se brinda de forma organizada con formatos de letras claras y legibles, los colores deben ser claros pues a la hora de imprimir hay que tener en cuenta que la empresa posee impresoras de muy baja calidad y la impresión debe quedar bien, siendo esto otra funcionalidad del sistema.

El diseño está de acuerdo con los requerimientos funcionales y a la temática en cuestión.

2.4.6 - Tratamiento de Errores.

Para el tratamiento de excepciones se utilizan funciones en código JavaScript del lado del cliente y código en PHP para mostrar diferentes mensajes, lo que permite un mayor control sobre los errores y una alta validación, reduciendo la posibilidad de introducir información errónea. En los casos que el usuario cometa un error al llenar un formulario o en otra funcionalidad de la aplicación se muestra un mensaje donde se le comunica al mismo que debe cambiar ese dato erróneo, lo cual se visualiza en un lenguaje legible y fácil de entender por el usuario.

2.4.7 - Concepción del sistema de seguridad y protección.

El sistema de seguridad y protección de la aplicación se materializan a través del trabajo con funciones de sesiones del PHP y la autenticación mediante el protocolo HTTPS antes expuesto, todo esto mantiene un control sobre el cumplimiento de las políticas de derechos asociadas a los grupos de usuarios y usuarios sobre el sistema.



2.5 – Conclusiones.

En este capítulo, utilizando la metodología RUP, se describió el modelo del negocio y el modelo del sistema. Como parte del modelo del negocio se identificó al Directivo como actor del negocio y al Analista como trabajador. Se plantearon 3 reglas del negocio a considerar. Se describieron 5 casos de uso del negocio. Se realizaron los diagramas pertenecientes a cada caso de uso, el diagrama de actividades así como el modelo de objeto.

Como parte del modelo del sistema se identificaron 99 requisitos funcionales y se detallaron los no funcionales. Se identificaron 3 actores principales y el usuario general (generalización) y 33 casos de uso del sistema. Se presentó el diagrama de casos de uso del sistema, y la descripción de cada caso de uso. Además, se explicó el diagrama de clases Web, el modelo físico y lógico de datos, así como el diagrama de implementación.



Capítulo 3 – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.

3.1 – Introducción.

Este capítulo trata de diferentes aspectos relacionados al estudio de la factibilidad del producto.

Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para la elaboración del mismo, así como los costos y los beneficios tangibles e intangibles que reporta la utilización del sistema. Se realiza al análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema.

Se lleva a cabo la validación de la solución propuesta basándose en la opinión de los especialistas, mediante la aplicación de encuestas personalizadas, a partir del establecimiento de tres grupos de expertos (Contenido, Instruccional, Informática). Finalmente, se efectúa el procesamiento de la información con el ayuda del software SPSS v15. Los métodos previstos para fundamentar la validación del sistema fueron el coeficiente Alpha de Cronbach y la Prueba no Paramétrica W. de Kendall.

3.2 – Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

Donde:

PCU: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

FPA: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

FPCU: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.



Cálculo de PCU:

Actores	Peso
Administrador	3
Analista	3
Técnico	3
Directivo	3

Tabla 44. Asignación de peso a los actores.

FPA = (Cantidad de actores) * Peso

FPA = 4*3

FPA = 12

Caso de uso	Tipo
Autenticarse.	simple
Cambiar contraseña.	medio
Gestionar caldera.	medio
Gestionar tanque.	medio
Gestionar paros.	medio
Gestionar paros por área.	medio
Gestionar ventas.	medio
Gestionar ventas de material.	medio
Gestionar destino.	medio
Gestionar material.	medio
Gestionar área.	medio
Gestionar materiales por área en silo.	medio
Gestionar silo.	medio
Gestionar molino de carbón.	medio
Gestionar molino de crudo.	medio



Gestionar banda.	medio
Gestionar camión.	medio
Gestionar transporte de material.	medio
Gestionar costo por producto.	medio
Gestionar valor calórico interno por producto.	medio
Gestionar electrofiltro.	medio
Graficar ventas.	medio
Graficar paros por área.	simple
Graficar producción.	simple
Graficar materiales por área.	simple
Mostrar reporte de cemento.	simple
Mostrar reporte de Molino de carbón.	simple
Mostrar reporte de Molino de crudo.	simple
Mostrar reporte de Materias primas.	simple
Mostrar reporte de Planta-Horno.	simple
Exportar a PDF.	simple
Imprimir gráficas.	simple
Salir del Sistema	simple

Tabla 45. Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Cantidad de casos de uso simple: 12

Cantidad de casos de uso medio: 21

$$\text{FPCU} = 12 \cdot 5 + 21 \cdot 10$$

$$\text{FPCU} = 270$$

Los puntos de casos de uso sin ajustar resultan (**PCU**):

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

$$\text{PCU} = 12 + 270$$

$$\text{PCU} = 282$$



3.3 – Cálculo de los Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCUA).

FCT = Factor de Complejidad Técnica

FA = Factor de Ambiente

Cálculo de **FCT**:

Factor	Descripción	Peso	Valor/Asig	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	5	Sistema con aplicación Web	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	5	La velocidad de respuesta es rápida acorde a las peticiones del usuario	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	El sistema de ser eficiente	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	5	Existen cálculos con alguna rigurosidad	5
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	El código no debe ser necesariamente reutilizable	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	Dispone de algunos requisitos pero no es difícil de instalar	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Alta	2
T8	Portabilidad	2	4	Se puede instalar con la instalación previa de otros programas	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	Facilidad de mantenimiento y mejoras	4



				considerablemente difícil	
T10	Concurrencia	1	4	Buena concurrencia	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	4	Tratamiento de seguridad considerablemente alto	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	Posee acceso directo a otros sitios	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	4	Sistema de facilidad normal de uso	4

Tabla 46. Cálculo del factor de complejidad técnica

$$FCT = 0.6 + 0.01 * \sum(\text{Peso} * \text{Valor asignado})$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * (10 + 5 + 5 + 5 + 4 + 1.5 + 2 + 8 + 4 + 4 + 4 + 0 + 4)$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * 56.5$$

$$FCT = 0.6 + 0.565$$

$$FCT = 1.165$$

Cálculo de FA.

Factor	Descripción	Peso	Val/Asig	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Se está familiarizado con el modelo de proyecto utilizado	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	2	Se ha trabajado anteriormente en aplicaciones similares	1
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	Las obtenida en clases	4
E4	Capacidad del	0.5	4	Nivel medio de experiencia	2



	analista líder				
E5	Motivación	1	5	Alta motivación para realizar el sistema	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	Sujeto a cambios y modificaciones	8
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	Se usa PHP	-4

Tabla 47. Cálculo del factor ambiente

$$FA = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * (6+1+4+2+5+8+0-4)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * 22$$

$$FA = 0.74$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$PCUA = PCU * FCT * FA$$

$$PCUA = 282 * 1.165 * 0.74$$

$$PCUA = 243.1122$$

3.4 – Estimación del esfuerzo.

FC: Factor de Conversión

FC= 20 Horas-Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = PCUA * FC$$

$$E = 243.1122 * 20 = 4862.244 \text{ horas-hombre}$$

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se tiene que:



Duración (días) = Total de Horas /Hombre entre 8 horas al día =
 $12156/8 = 1519.5$ días.

Duración (meses)=Total de días / 30 días por mes =
 $1519.5 / 30 = 50.65 \approx 51$ meses.

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	10 %	1215.6
Diseño	20 %	2431.2
Programación	40 %	4862.244
Prueba	15 %	1823.4
Sobrecarga	15 %	1823.4
Total	100 %	12156

Tabla 48. Criterios de distribución de esfuerzos

3.5 – Cálculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual \$275.00

Costo = 61 meses * \$275.00 = \$16775.00

3.6 – Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios intangibles obtenidos con el desarrollo del sistema son que la empresa en cuestión cuenta con una herramienta para la gestión de la información, la integridad de los datos está garantizada.

El sistema tiene beneficios tangibles ya que ofrece información de todos los procesos de la producción, la información puede ser entrada por cualquier usuario con privilegios



de técnico ó analista. Por otra parte, este sistema ahorra tiempo de trabajo ya que los datos que hoy manejan un equipo de técnicos pueden ser tratados por uno solo, que sea el que inserte y modifique la base de datos.

3.7– Validación de la propuesta de solución.

3.7.1. Procesamiento estadístico y análisis de los resultados.

Para el procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico SPSS V.15 comenzando con un análisis descriptivo de la información recopilada con ayuda de los cuestionarios que fueron diseñados cumpliendo los requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica. La forma de aplicación personal de la encuesta garantiza que la cantidad de encuestas entregadas o respondidas sean recuperadas referentes a la proporción de no respondientes.

Para determinar la fiabilidad del cuestionario se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach, según las posibilidades del SPSS obteniéndose valores superiores a 0,799 lo que permite considerar que las puntuaciones percibidas en los diferentes ítems de los cuestionarios, están altamente interrelacionadas.

3.7.2. Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos.

Las opiniones de los expertos valoradas mediante métodos estadísticos, permite aumentar el nivel científico del trabajo realizado. En este sentido la evaluación se realiza a través de un sistema de procedimientos organizados y lógicos, dirigidos a obtener la información procedente de los expertos y su posterior análisis con el objetivo de tomar decisiones confiables.



En su generalidad, los métodos de evaluación de software requieren que los expertos revisen una amplia variedad de aspectos de los mismos. Según se refiere en la bibliografía consultada, en ocasiones, el número de criterios que los expertos deben evaluar es muy elevado y se pierde información debido al desconocimiento de determinados criterios que no son de dominio por parte del equipo que elabora los instrumentos para la valoración o porque el propio experto no tiene elementos que contribuyan a orientar su valoración. Sin embargo, muchos de ellos podrían ser agrupados en dimensiones que apuntan a áreas del conocimiento más específicas, lo que redundaría en una mayor objetividad de los criterios de valor de los expertos.

Para la puesta en práctica del método de valoración de expertos se utilizaron las siguientes etapas, seleccionadas entre las propuestas por (Hernández, 2000) teniendo en cuenta las posibilidades reales para la validación de éste software.

- ✓ Selección de los posibles expertos
- ✓ Obtención del criterio de cada experto
- ✓ Procesamiento de los criterios de los expertos

Para el caso particular de la propuesta estas etapas se pusieron en práctica de la forma siguiente:

❖ **Selección de los posibles expertos**

Se emplearon dos grupos de expertos evaluadores: el de contenido y el técnico informático. El experto en contenido tendría la tarea de evaluar los aspectos de la ciencia correspondiente a la información que contempla el software mientras que el experto en informática evaluará los aspectos relacionados con la interfaz, usabilidad, etc. A partir de la valoración subjetiva de los expertos se determinaron cuales debían ser las variables adecuadas para someter a valoración el software.



Para la selección de los posibles expertos se tuvieron en cuenta algunas variables propuestas en la bibliografía consultada, así como las características específicas del software que se valida.

Se consideraron posibles expertos en contenido a aquellos trabajadores pertenecientes a la empresa Cemento Cienfuegos S.A. Los expertos en informática serán los especialistas vinculados a la temática, ya sea en la programación o el diseño gráfico. La población de expertos fue seleccionada del departamento de Matemática, pertenecientes a la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos Carlos R. Rodríguez y al departamento de Dirección Técnica de la empresa Cemento Cienfuegos S.A. A partir de los variables anteriores y de entrevistas realizadas se seleccionaron 9 posibles expertos en el contenido que ofrece el software y 15 posibles expertos en informática. Además, se tuvieron en cuenta otros criterios subjetivos tales como la creatividad, el interés por participar y la competencia del experto. Dichos resultados pueden observarse en las **Tablas 49** y **Tabla 50**.

Número del experto	Años de experiencia	Ocupación laboral	Nivel de escolaridad
1	15	Jefe de área	Universitario
2	20	Jefe de área	Universitario
3	25	Jefe de área	Universitario
4	5	Técnico	12mo grado
5	15	Jefe de área	Universitario
6	16	Analista	Universitario
7	10	Técnico	12mo grado
8	22	Jefe de área	Universitario
9	20	Técnico	12mo grado

Tabla 49. Características de los expertos en contenido de producción.



Número del experto	Años de experiencia	Categoría científica	Ocupación laboral
1	5	-	Informático
2	8	-	Informático
3	10	MSc	Informático
4	7	-	Informático
5	6	-	Informático
6	6	-	Informático
7	10	MSc	Informático
8	11	-	Informático
9	4	-	Informático
10	7	-	Informático
11	2	-	Docente
12	5	-	Docente
13	8	-	Docente
14	4	-	Docente
15	3	MSc	Docente

Tabla 50. Características de los expertos en informática

❖ **Obtención del criterio de cada experto**

Para la obtención de las valoraciones de los expertos primeramente se seleccionaron las dimensiones y variables para lo cual se tuvieron en cuenta los trabajos referenciados por (González, 2003), (Cardona, 2003) y del Grupo de Expertos del Ministerio de Educación de la República de Cuba (2004). Teniendo en cuenta estos trabajos y los resultados obtenidos según criterio de expertos, han sido seleccionadas las dimensiones y variables para la valoración del software, entre las cuales se encuentran:

Para orientar la actividad valorativa del experto en contenido de las áreas productivas se incluyen dentro de esta dimensión, las siguientes variables:

- ✓ Redacción
- ✓ Seguridad



- ✓ Tiempo de respuesta
- ✓ Confiabilidad conceptual
- ✓ Pertinencia
- ✓ Fácil interactividad
- ✓ Motivación
- ✓ Calidad de los reportes
- ✓ Utilidad de los reportes gráficos.

Para orientar la actividad valorativa del experto en informática se incluyen dentro de esta dimensión, variables como:

- ✓ Estructura de programación
- ✓ Facilidad de comprensión
- ✓ Adaptabilidad
- ✓ Interfaz gráfica
- ✓ Confiabilidad funcional

Luego, con la finalidad de obtener los criterios valorativos de los expertos por dimensiones, a estos se les entregaron los instrumentos que permitirían valorar el software (**Anexo 67, Anexo 68**).

❖ **Procesamiento del criterio de los expertos**

Los resultados del procesamiento estadístico de las encuestas aplicadas acerca de la valoración subjetiva de los expertos se encuentran en los **Anexo 69 y Anexo 70**.

Se encuestaron un total de 9 expertos que emitieron sus valoraciones sobre el contenido del software, los cuales otorgaron puntuaciones promedio de 4 puntos (total acuerdo) con un pequeño rango de variación de 0 a 1 puntos.



Los expertos en la dimensión contenido estuvieron en total acuerdo con los variables tiempo de respuesta y motivación. Sobre la seguridad y la confiabilidad conceptual, el 88.9% de los expertos consultados manifiestan total acuerdo mientras que el 11.1% restante están de acuerdo. Por otra parte se manifiestan en total acuerdo con respecto a la redacción, pertinencia y fácil interactividad el 77.8 %, el 66.7% y el 55.6% respectivamente. El 33.3% y un 22.2% no emitieron criterios de la calidad de los reportes y la utilidad de los reportes gráficos respectivamente, aunque la mayoría restante se manifiesta en total acuerdo con el tratamiento dado a estas variables.

Es relevante señalar que en ningún caso se encontraron criterios de expertos en desacuerdo o total desacuerdo con los variables objeto de valoración.

Variables		C1	C2	C3	C4	NA	Total
X1	Redacción			2	7		9
X2	Seguridad			1	8		9
X3	Tiempo de respuesta			0	9		9
X4	Confiabilidad conceptual			1	8		9
X5	Pertinencia			3	6		9
X6	Fácil interactividad			4	5		9
X7	Motivación			0	9		9
X8	Calidad de los reportes			2	4	3	9
X9	Utilidad de los reportes gráficos.			1	6	2	9

Tabla 51. Fuente Anexo 69.

Leyenda:

- ✓ C1- Total desacuerdo
- ✓ C2- En desacuerdo
- ✓ C3- De acuerdo



- ✓ C4- Total acuerdo
- ✓ NA- No aplica (No tiene criterios sobre el ítem que se analiza)

Las tablas de frecuencias correspondientes a la dimensión informática permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

Se encuestaron un total de 15 expertos en informática, los cuales no emitieron total acuerdo en ninguna de las variables analizadas, aunque otorgaron puntuaciones promedios entre 3 y 4 puntos (de acuerdo - total acuerdo) a dichas variables con un rango de variación de 1 a 2 puntos.

Acerca de la facilidad de comprensión y la confiabilidad funcional el 73.3% de los encuestados se manifiesta en total acuerdo con el tratamiento dado a dichas variables. A la estructura de programación se le otorga la mayor puntuación por el 60% de los encuestados, un 26% manifiesta no tener criterio sobre la dicha variable y el restante 13.3% se manifiesta de acuerdo con la misma.

Por otra parte se manifiestan en total acuerdo con respecto a la adaptabilidad y la interfaz gráfica, el 40% y el 46.7% respectivamente. En ambas variables predomina la escala de evaluación: de acuerdo (60% y 53.3 %) respectivamente.

Variables		C1	C2	C3	C4	NA	Total
X1	Estructura de programación			2	9	4	15
X2	Facilidad de comprensión			4	11		15
X3	Adaptabilidad			9	6		15
X4	Interfaz gráfica			8	7		15
X5	Confiabilidad funcional			4	11		15

Tabla 52. Anexo 70



Para cumplimentar el análisis anterior se realizó la Prueba no Paramétrica W. de Kendall con el objetivo de demostrar estadísticamente la posible existencia de acuerdo entre los evaluadores. Dicha prueba contrasta la hipótesis nula que plantea que no hay acuerdo contra la hipótesis alternativa en que si se considera que hay acuerdo entre los evaluadores. Tomando como referencia un nivel de significación del 5 %, si este es menor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 , de lo contrario aceptamos. Por otra parte los rangos obtenidos en dicha prueba permiten ordenar los criterios analizados según la importancia atribuida por los expertos.

Utilizando un nivel de significación del 5% al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados se obtuvo (0; 044, 0; 048 y 0; 007), entonces puede concluirse que se acepta la hipótesis alternativa en los análisis realizados para los tres grupos de expertos por lo tanto, existe concordancia de criterios entre los mismos y los planteamientos analizados. **Anexos 71 y 72**



3.8– Conclusiones

Como resultados del análisis de factibilidad realizado en este capítulo, se puede concluir que con un hombre que desarrolle todas las etapas requeridas como son análisis, diseño e implementación, trabajando 8 horas diarias, 25 días al mes durante 61 meses, es suficiente. El desarrollo del sistema tendrá un costo de \$16775.00, pero los beneficios tangibles e intangibles que aporta la utilización de este sistema propuesto justifican su desarrollo.

El desarrollo de la validación del software mostró resultados favorables a partir de la evaluación del coeficiente Alpha de Cronbach para corroborar la fiabilidad del cuestionario con la obtención de un valor superior al 0.799. Con la realización de la Prueba no Paramétrica W. de Kendall se demostró estadísticamente la existencia de concordancia en los criterios de los expertos.



Conclusiones Generales.

Como resultados de la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- ✓ El proceso de gestión de la información relacionada con la producción en la empresa CCSA resulta complejo, pero utilizando sistemas informáticos apropiados se agrega valor a las actividades operacionales y de gestión empresarial en general.
- ✓ La metodología, lenguaje y gestor de base de datos más apropiados para desarrollar el sistema propuesto son: RUP, PHP y MySQL respectivamente.
- ✓ La base de datos desarrollada resulta apropiada para organizar y almacenar eficientemente datos relacionados con el proceso de producción en la empresa CCSA y permite establecer las políticas de seguridad necesarias y los niveles de acceso para cada tipo de usuario.
- ✓ Según la valoración de expertos el sistema informático obtenido como resultado de esta investigación, favorece la confección y entrega de la información necesaria para el análisis de los procesos productivos de la empresa CCSA.
- ✓ El análisis de factibilidad de este sistema arriba a un tiempo estimado de 61 meses para su construcción por un hombre con un costo de \$16775.00, pero los beneficios tangibles e intangibles que proporciona justifican su desarrollo.



Recomendaciones

Una vez concluido el desarrollo de un sistema informático para gestionar la información relacionada con la producción en la empresa Cementos Cienfuegos S.A, se recomienda:

- ✓ Profundizar en el estudio del proceso de producción de la empresa mixta Cementos Cienfuegos S.A. a fin de identificar nuevos requerimientos.
- ✓ Poner a prueba el sistema informático desarrollado en la empresa CCSA durante un período de tiempo, para comprobar su desempeño en el ámbito del proceso de producción de la empresa.
- ✓ Desarrollar una versión mejorada del sistema a partir de los resultados obtenidos en la etapa de prueba e incluir las nuevas funcionalidades que se identifiquen relacionadas con la producción.
- ✓ Valorar la aplicación de la idea de esta investigación en el resto de las empresas de cemento en Cuba.



Referencias bibliográficas

- [1] Juan De las Cuevas Toraya, *100 años del cemento cubano*.
- [2] (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.cementoscfg.com>
- [3] Las TIC como herramienta a la gestión empresarial. (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de http://cibermundos.bligoo.com/content/view/145501/Las_TIC_como_herramienta_a_la_gesti_n_empresarial.html
- [4] María de los Ángeles Ruiz González, *La gestión de información en el sector empresarial cubano*. (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.congresoinfo.cu/UserFiles/File/Info/Info2006/Ponencias/126.pdf>
- [5] Analía Lancillota. *Definición de Información*. (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.mastermagazine.info/termino/5366.php>
- [6] Notas para una definición de Gestión. (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.mcu.es/publicaciones/docs/MC/CeGC/CEGCNOTASDEFEGES.pdf>
- [7] Phil Bartle. *Información para la gestión y gestión de la información*. (s.d.). .Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>



Bibliografía.

Aldo A Rodríguez. 2009. *Sistema para la gestión de la información que tributa a la comunicación interna en (ETECSA)*. Recuperado Noviembre 10, 2009.

Yunior Águila Oria. 2009. *Sistema de Gestión de las No Conformidades "Gestanc"*. Recuperado Noviembre 15 2009.

Daniel Sánchez Llanes. 2009. *SGIEPC. Sistema de gestión de información en la empresa procesadora de café Eladio Machín*. Recuperado Diciembre 20 2009.

1251_bestpractices_TP026B.pdf. (s.d.). .Recuperado Junio 09, 2010, a partir de
http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf.

Craig Larman. (s.d.). *UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Recuperado Junio 10, 2010.

Cursos de gestión de la calidad en Vizcaya - emagister.com. (s.d.). .
Recuperado Junio 09, 2010, a partir de
<http://www.emagister.com/cursos-gestion-calidad-vizcaya-categprov-422-53.htm>.

GESTION DE LA CALIDAD. (s.d.). . Recuperado Junio 09, 2010, a partir de
<http://www.gestiondelacalidad.org/>.

Gestión de la calidad - portalcalidad.com. (s.d.). . Recuperado Junio 09, 2010, a partir de <http://www.portalcalidad.com/>.

Adobe. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://tehuacan-computer.com/adobe.aspx>.



Biblioteca de temas - AJAX (1) - La Web del Programador. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.lawebdelprogramador.com/temas/mostrar.php?id=283&texto=AJAX>.

Cardona, N. (2003). Producción de software educativo. Venezuela : (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010.

Clase 5. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.slideshare.net/vmpenenori/clase-5-1153753>.

Diseño Web y Soluciones en Internet - Tecnologías y Estándares - AWS. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.aws-servicios.com/tecnologiasyestandares.html>.

Document Object Model: Glosario: Ayuda - Mantis Technology Solutions. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.mantistechs.com/ayuda/glosario/definicion/document-object-model.html>.

González, H. B. R. (2003). Criterios para evaluar software educativo. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.iespana.es/byrong/index.htm>

Hernández, G. F. (2000). El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010.

Java Script. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://www.mitecnologico.com/Main/JavaScript>.



Lección 7: Hojas de estilo. (s.d.). . Recuperado Junio 05, 2010, a partir de <http://fresno.pntic.mec.es/avaler3/lec07.htm>.

Lenguajes para Diseño Web. (s.d.). . Recuperado Junio 07, 2010, a partir de http://mx.geocities.com/princesse_blezka/weblenguajes.html.

PgAdmin III - Guía Ubuntu. (s.d.). . Recuperado Junio 07, 2010, a partir de http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III.

Rational Rose. (s.d.). . Recuperado Junio 07, 2010, a partir de http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose.

Rup. (s.d.). . Recuperado Junio 07, 2010, a partir de <http://www.scribd.com/doc/13071186/Rup>.

sgiepc.pdf. (s.d.). . Recuperado Junio 08, 2010, a partir de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sgiepc/sgiepc.pdf>.

Software Libre Base de Datos. (s.d.). . Recuperado Junio 08, 2010, a partir de <http://www.scribd.com/doc/8173706/Software-Libre-Base-de-Datos>.

Taringa! - Programas para Ingeniería. (s.d.). . Recuperado Junio 08, 2010, a partir de <http://www.taringa.net/posts/downloads/1679011/Programas-para-Ingenier%C3%ADa.html>.

Zend Studio. (s.d.). . Recuperado Junio 08, 2010, a partir de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.

Las TIC como herramienta a la gestión empresarial. (s.d.). . Recuperado Junio 08, 2010, a partir de http://cibermundos.bligoo.com/content/view/145501/Las_TIC_como_herramienta_a_la_gesti_n_empresarial.html



Cemento Cienfuegos S.A.



Glosario de términos.

TIC: Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

Ajax: Acrónimo de **A**synchronous **J**avaScript **A**nd **X**ML.

CASE: Herramienta de Rational Rose.

CSS: **C**ascading **S**tyle **S**heets (Hojas de Estilo en Cascada).

CCSA: **C**ementos **C**ienfuegos **S.A.**

HTML: **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

PHP: Hypertext **P**reprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

RUP: **R**ational **U**nified **P**rocess (Proceso Unificado de Rational).

SQL: **S**tructured **Q**uery **L**anguage (Lenguaje de Consulta Estructurado).

UML: **U**nified **M**odeling **L**anguage (Lenguaje Unificado de Modelado).

XHTML: **e**Xtensible **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado Hipertexto Extensible).

XML: **e**Xtensible **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado Ampliable o Extensible).



Anexos.

Anexo 1. Autenticarse

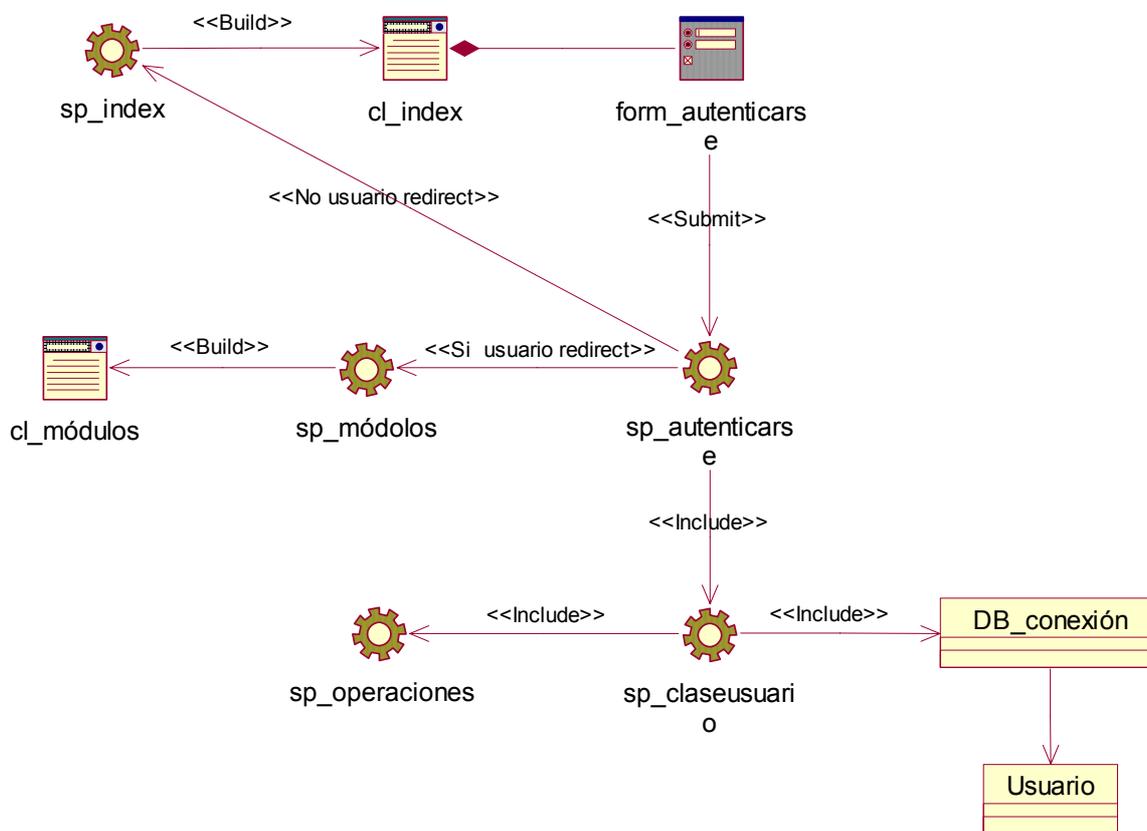


Diagrama de Clases Web Autenticarse.



Anexo 2. Cambiar contraseña

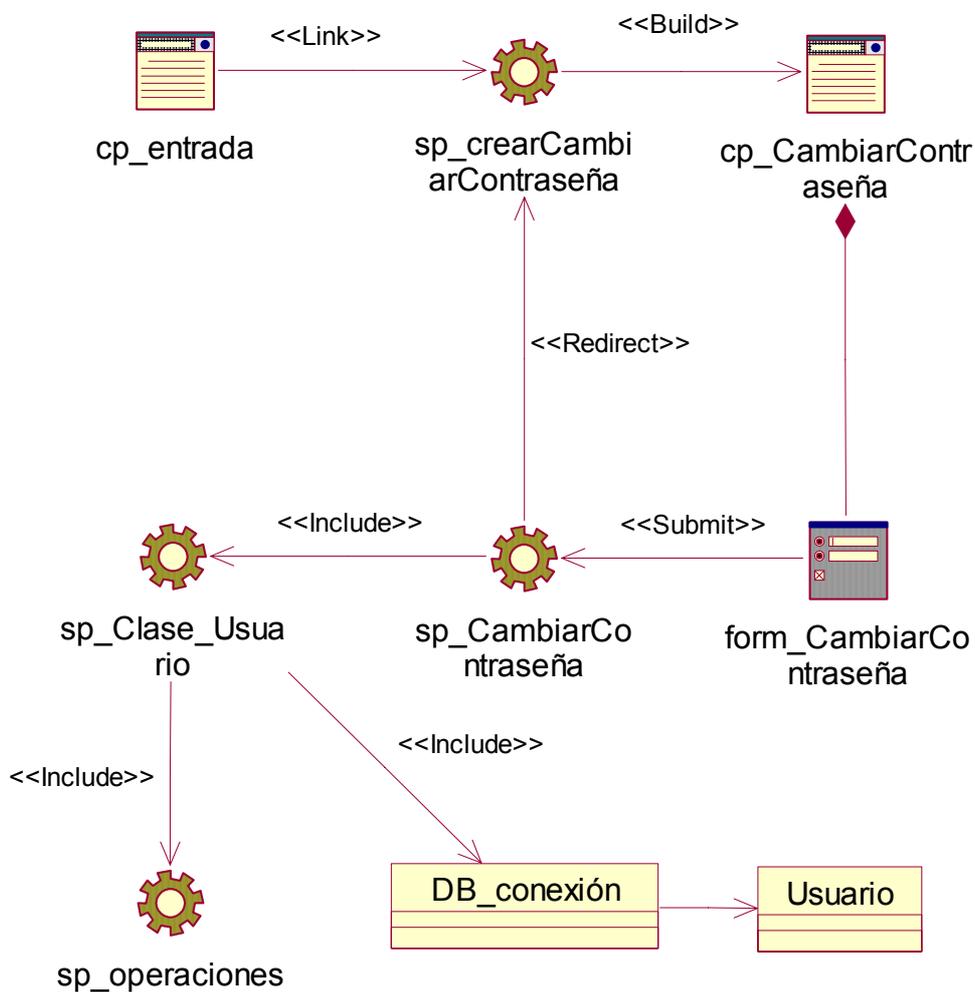


Diagrama de Clases Web Cambiar contraseña.



Anexo 3. Gestionar caldera

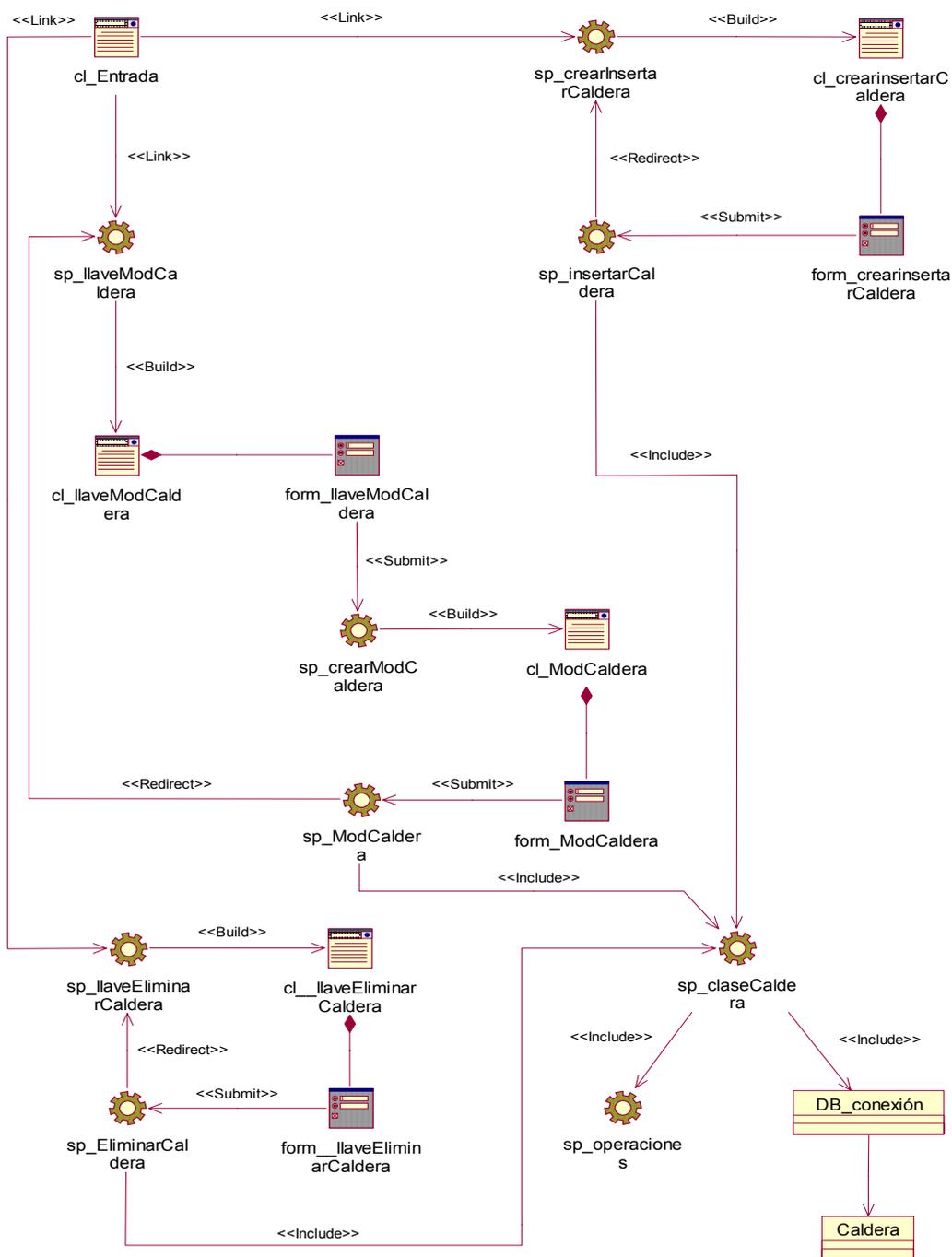


Diagrama de Clases Web Gestionar Caldera.



Anexo 4. Gestionar tanque

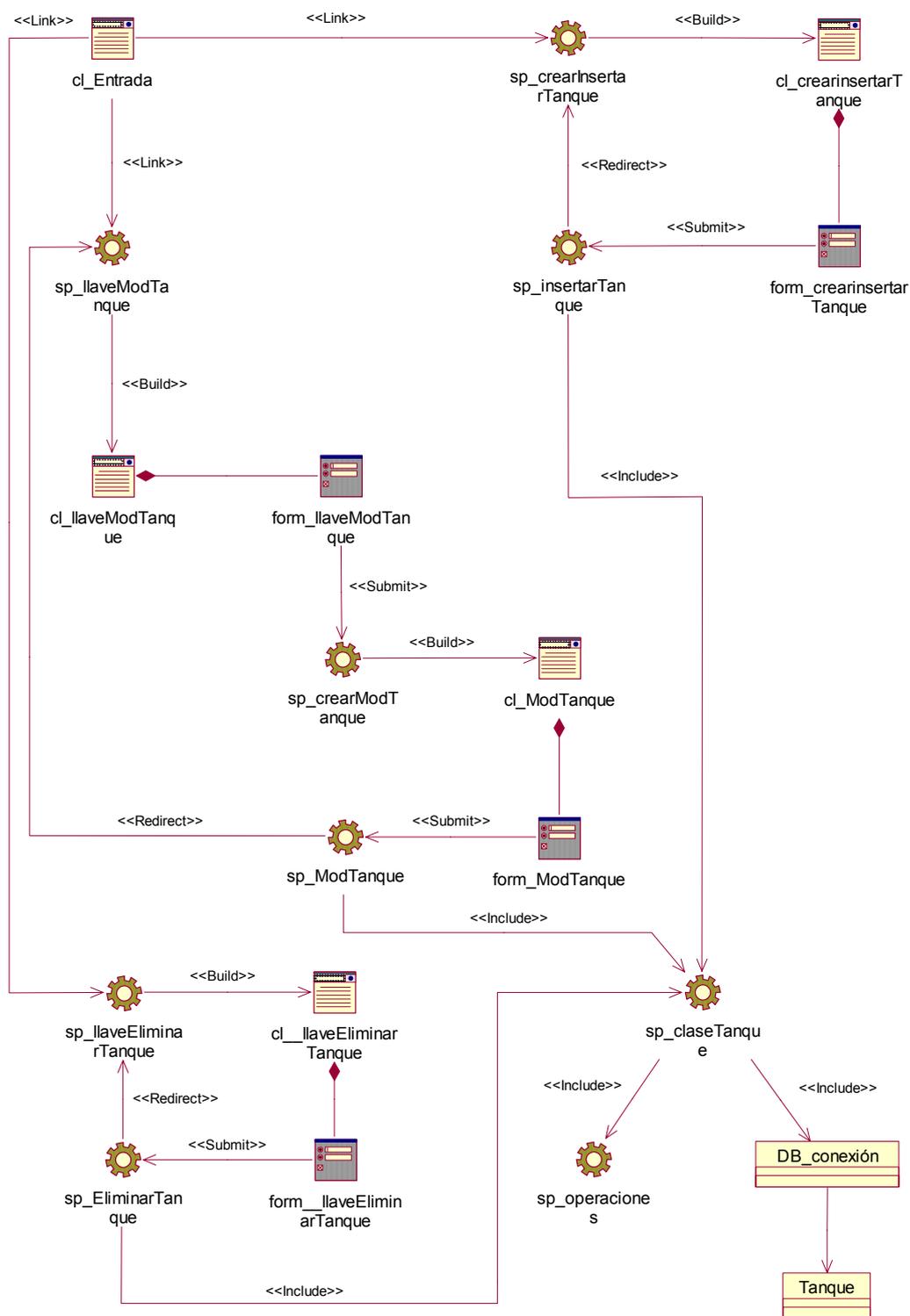


Diagrama de Clases Web Gestionar Tanque.



Anexo 5. Gestionar paro

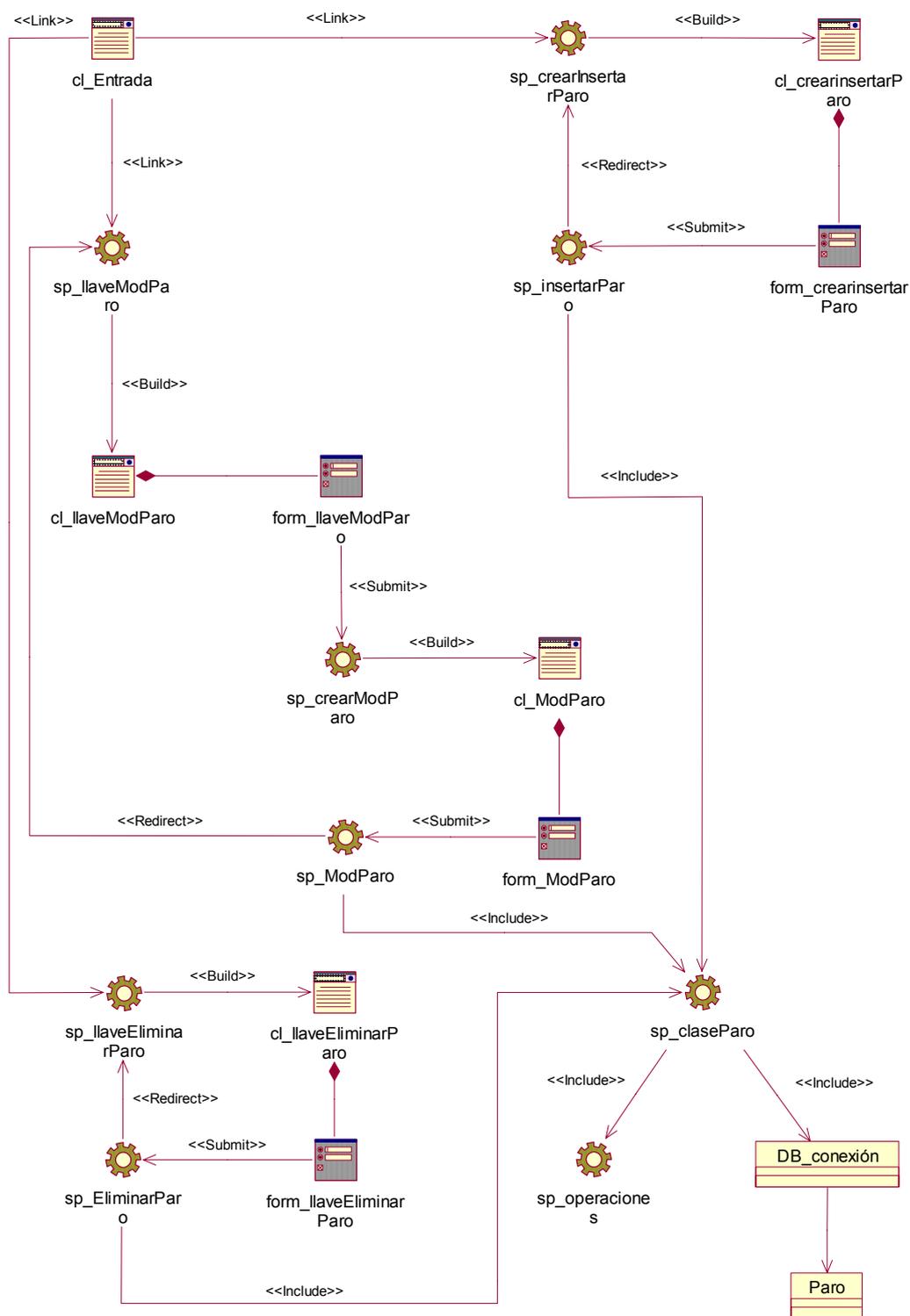


Diagrama de Clases Web Gestionar Paro.



Anexo 7. Gestionar ventas.

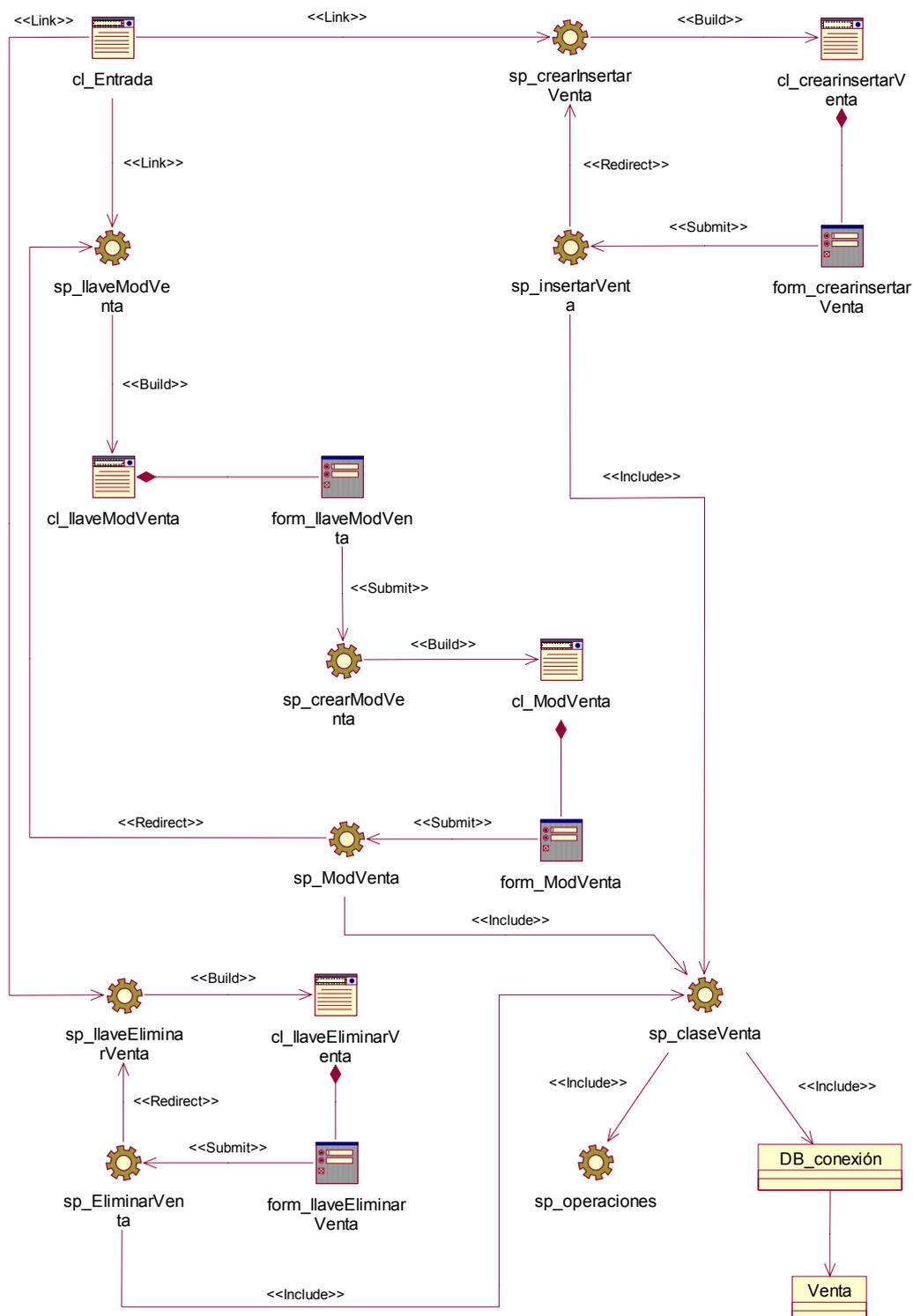


Diagrama de Clases Web Gestionar Venta.



Anexo 8. Gestionar ventas de material.

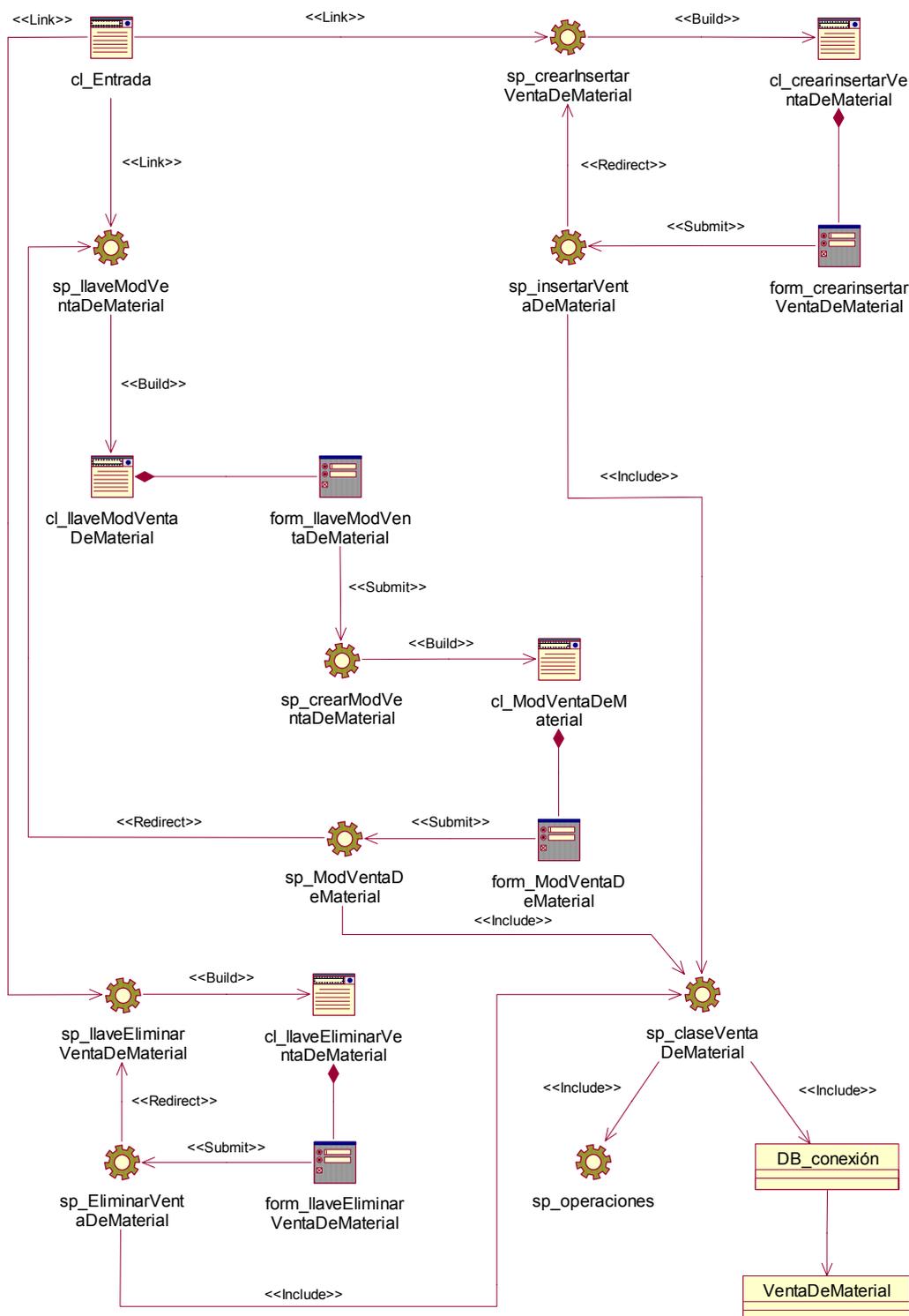


Diagrama de Clases Web Gestionar Venta de material.



Anexo 9. Gestionar destino.

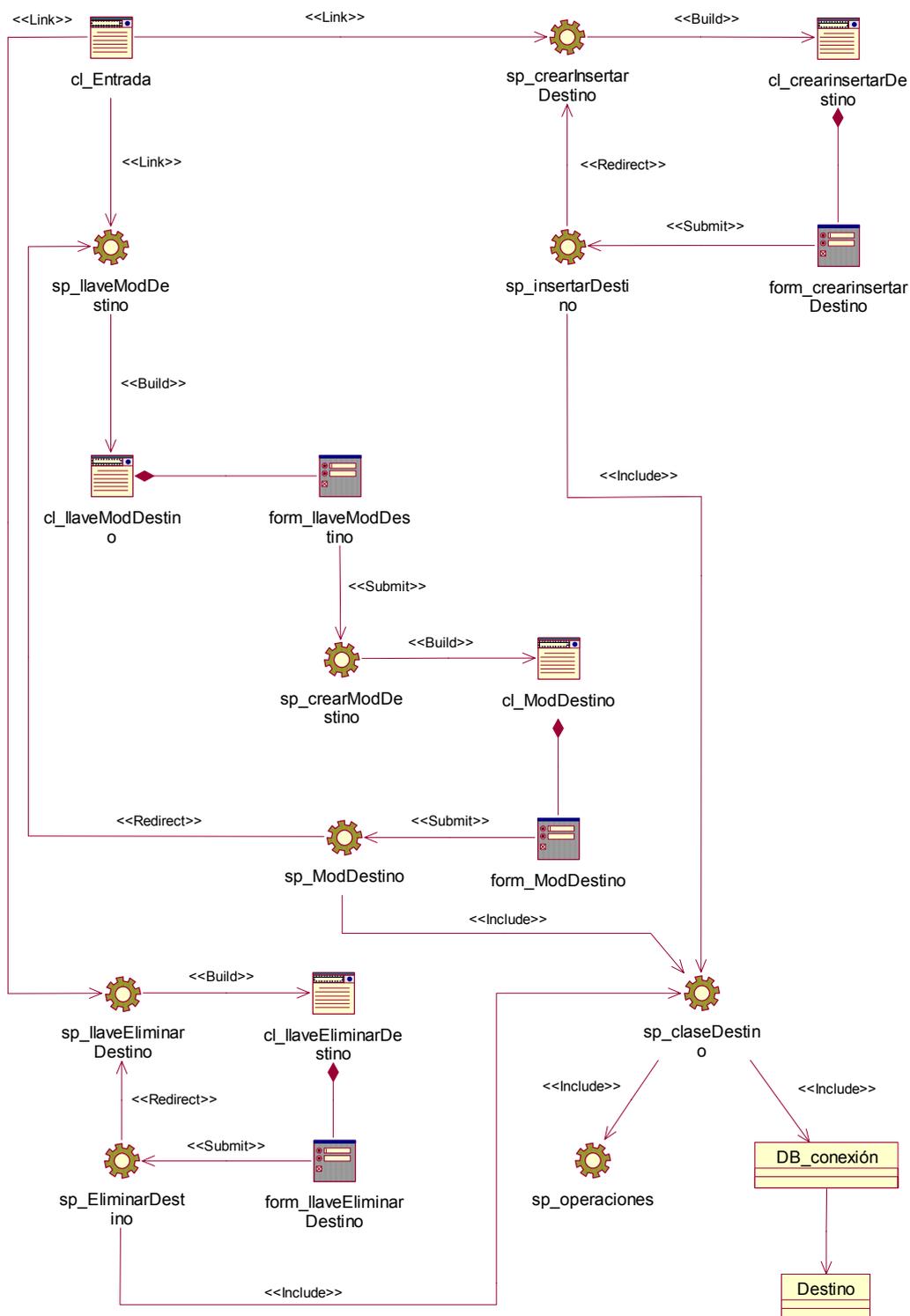


Diagrama de Clases Web Gestionar Destino.



Anexo 10. Gestionar material.

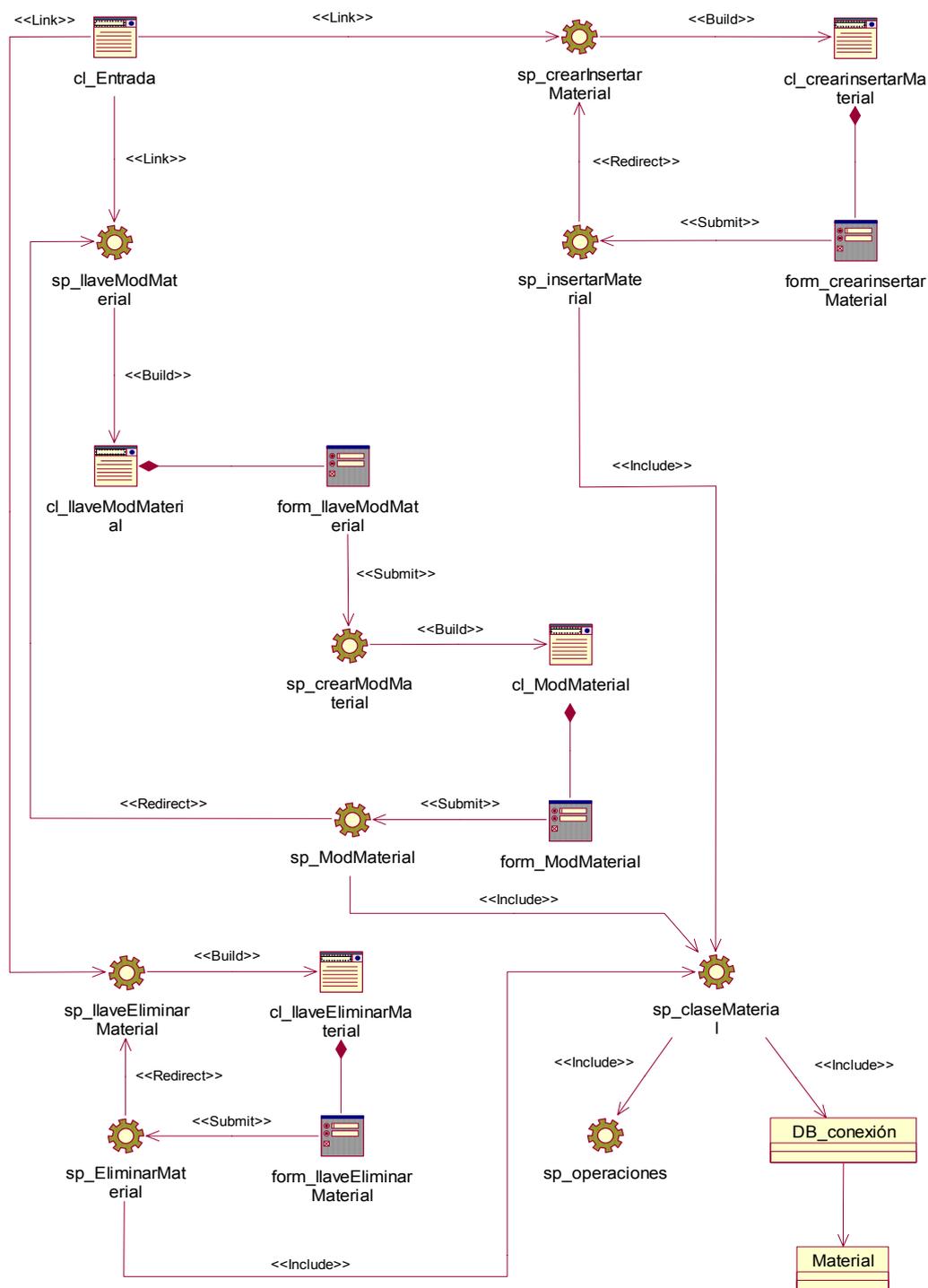


Diagrama de Clases Web Gestionar Material.



Anexo 11. Gestionar área.

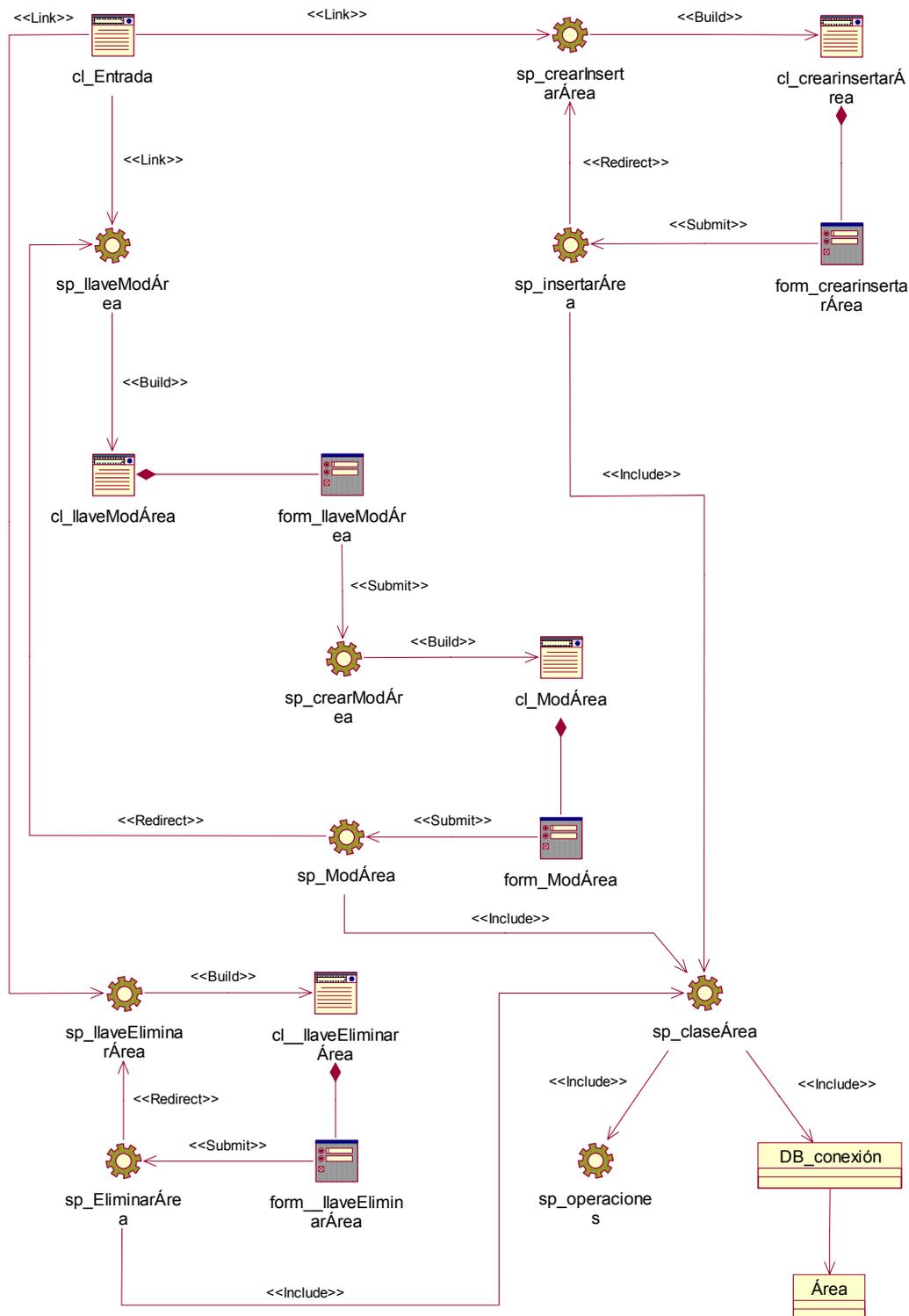




Diagrama de Clases Web Gestionar Área.

Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 12. Gestionar materiales por área en silo.

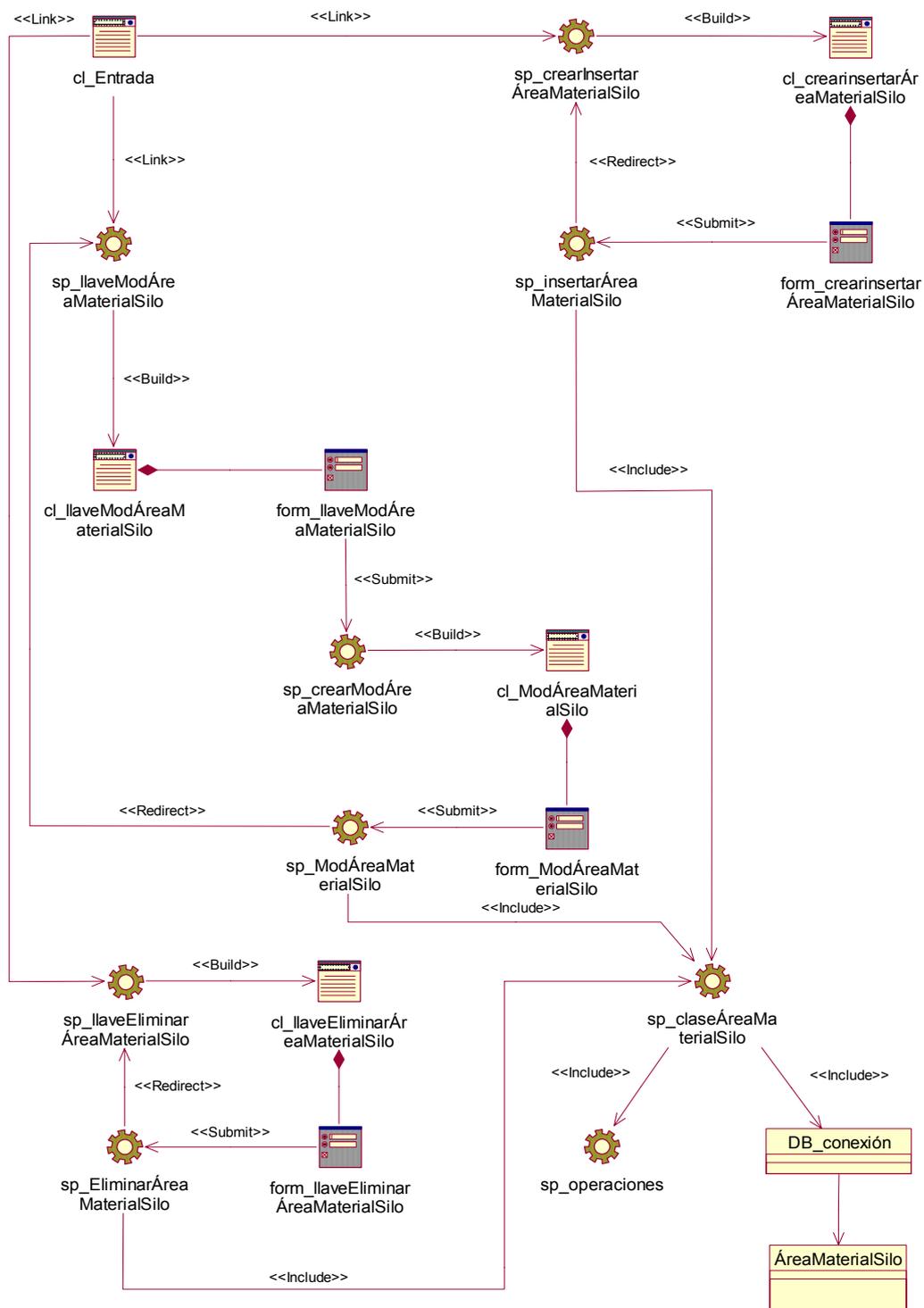
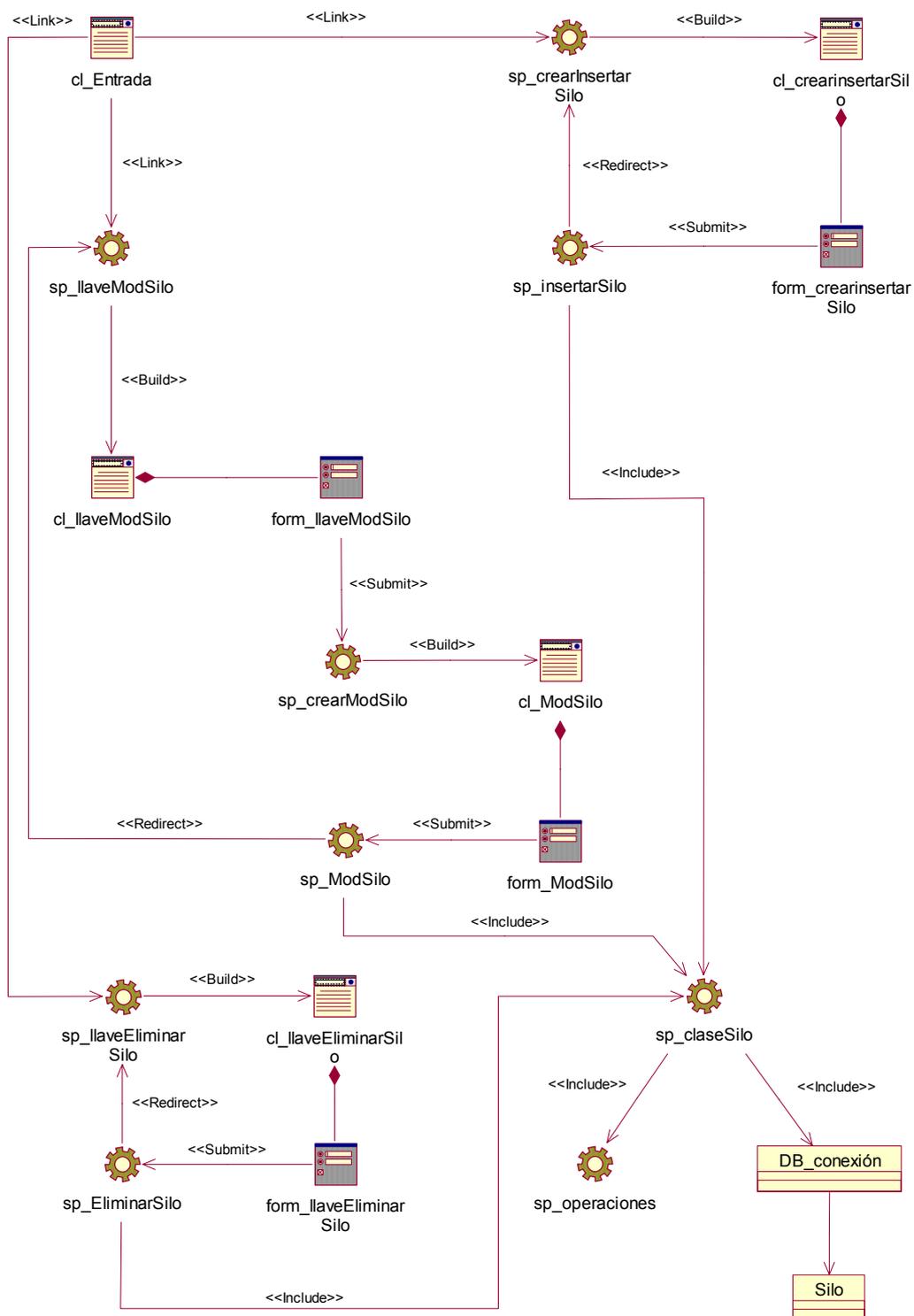




Diagrama de Clases Web Gestionar Materiales por área en silo.

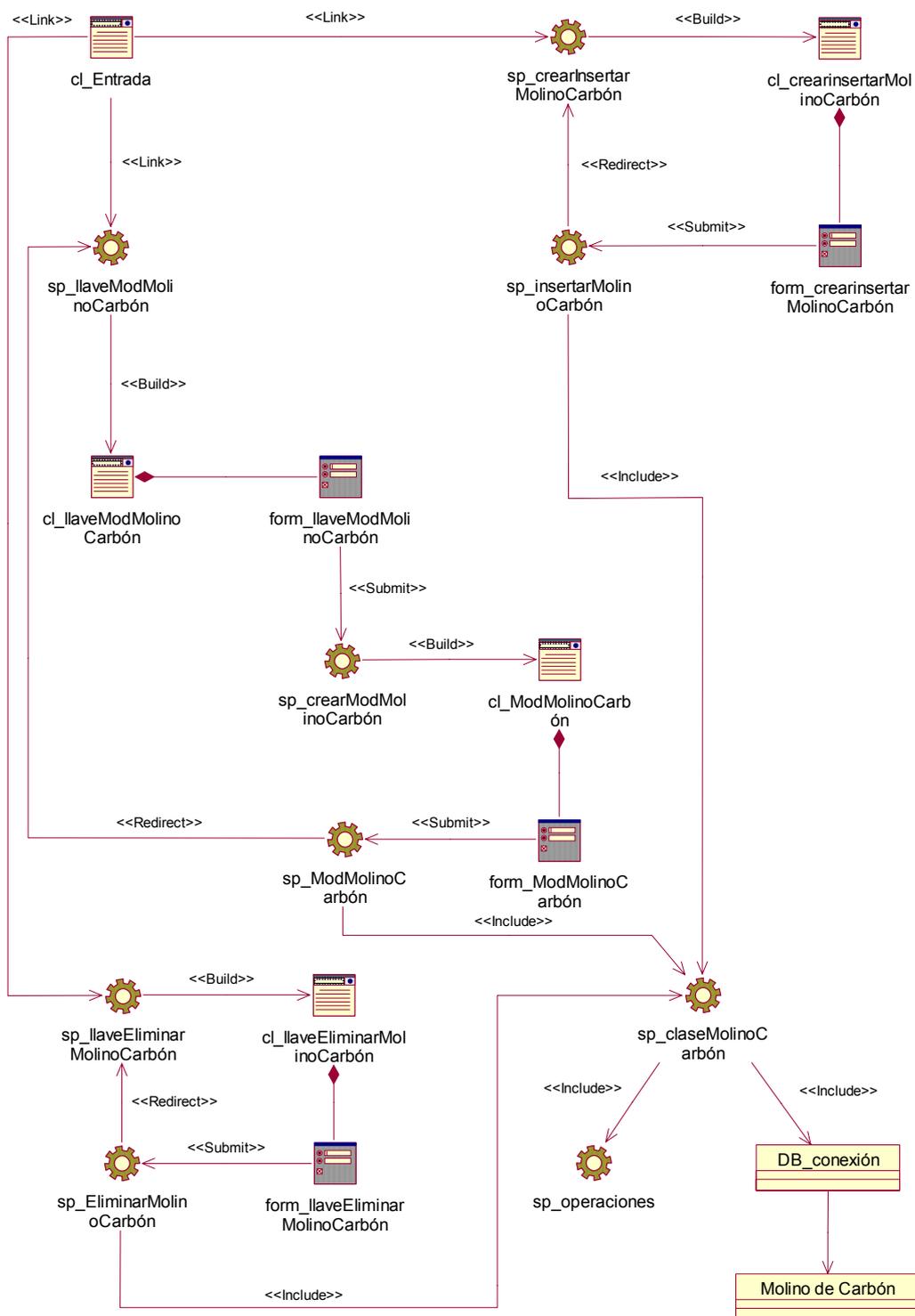
Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 13. Gestionar silo.



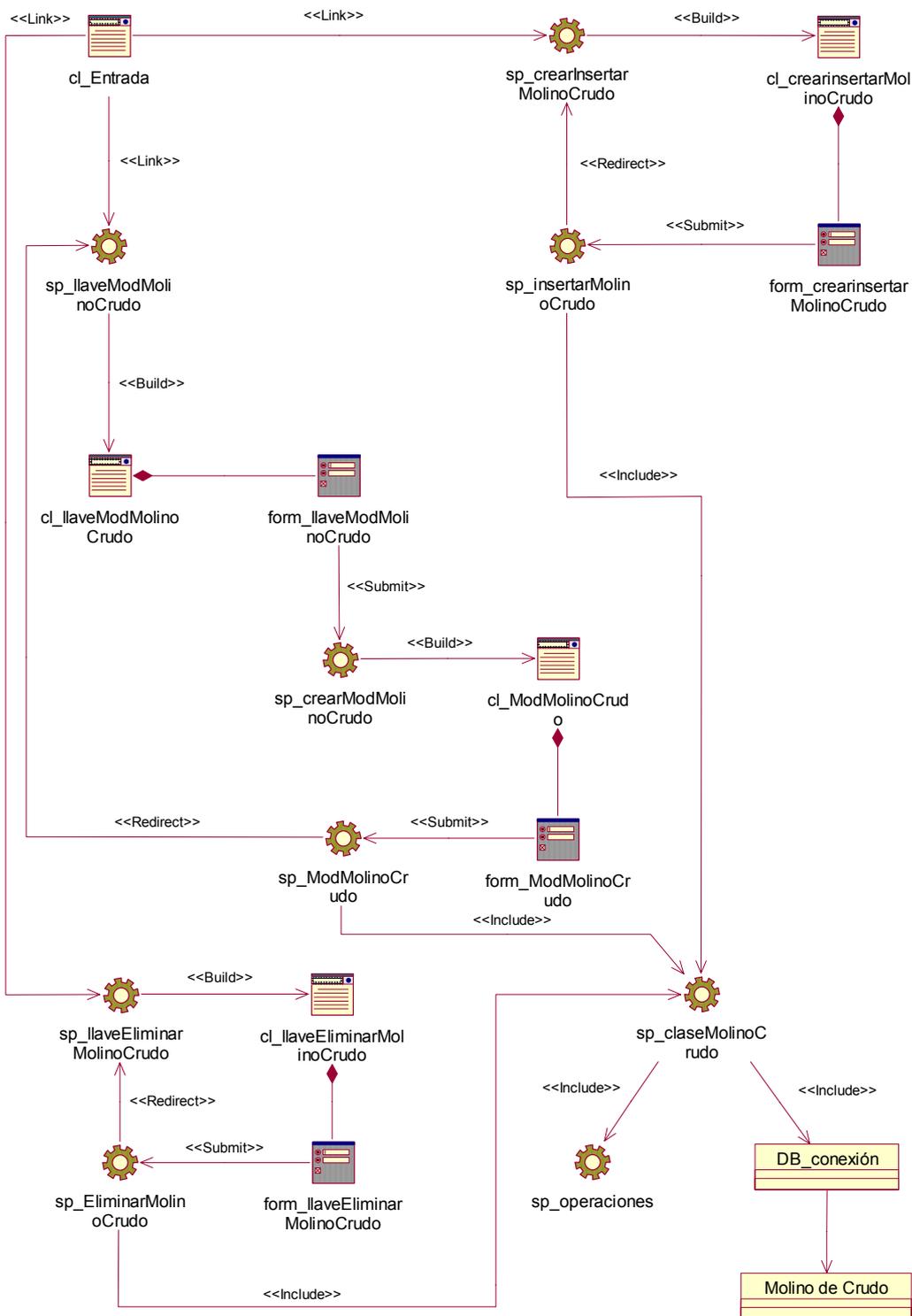


Anexo 14. Gestionar molino de carbón.



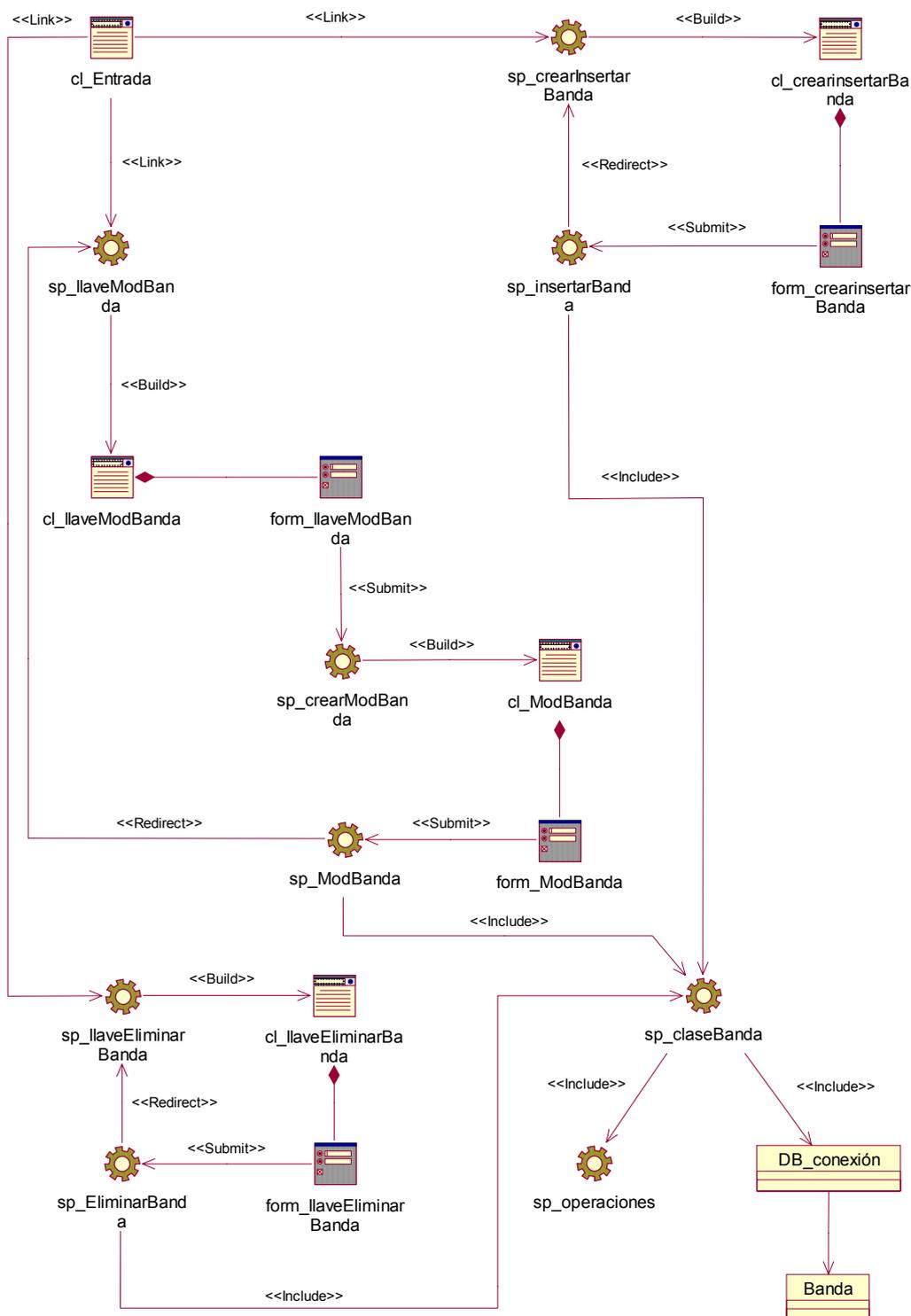


Anexo 15. Gestionar molino de crudo.





Anexo 16. Gestionar banda.





Anexo 17. Gestionar camión.

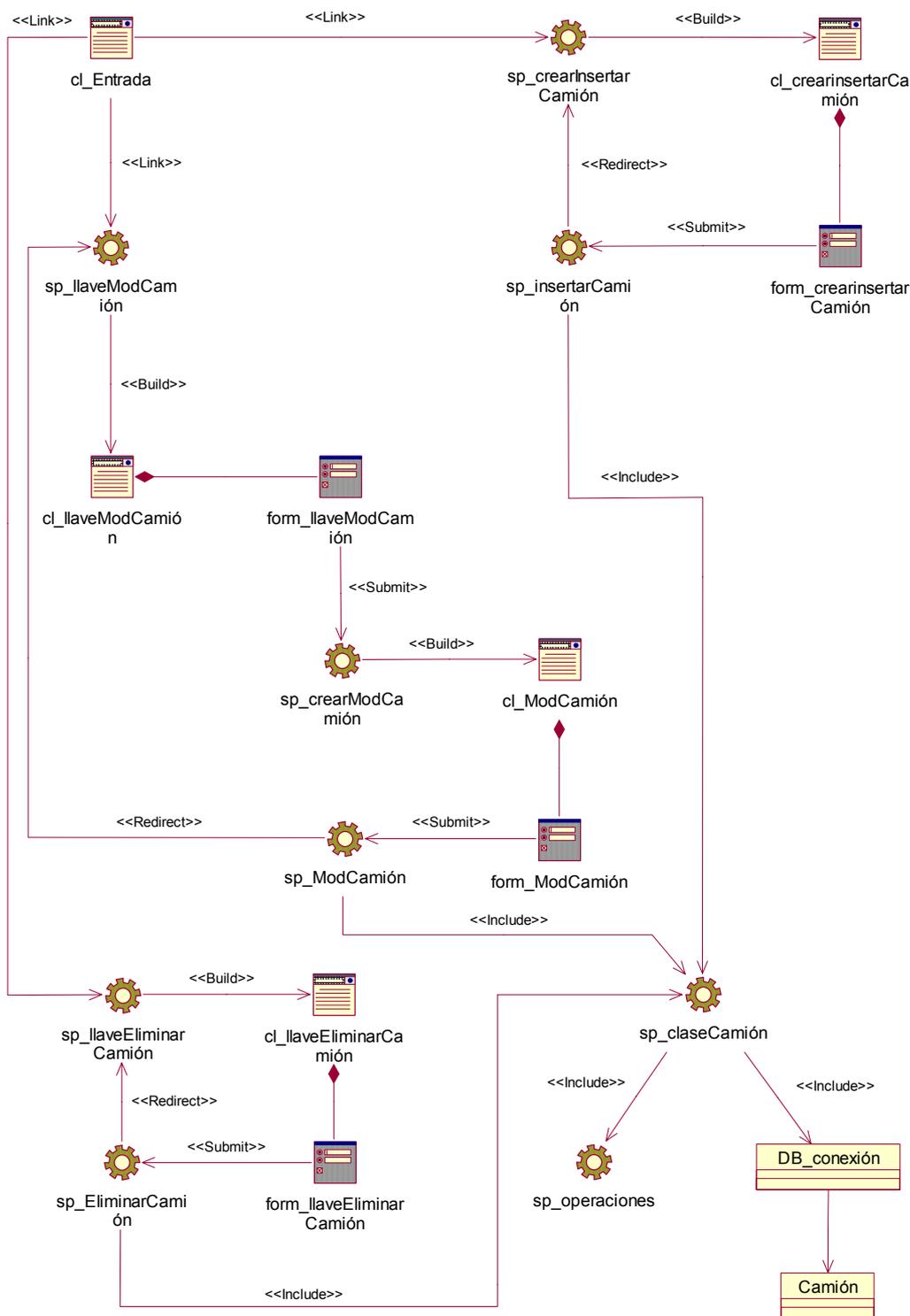




Diagrama de Clases Web Gestionar Camión.

Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 18. Gestionar transporte de material.

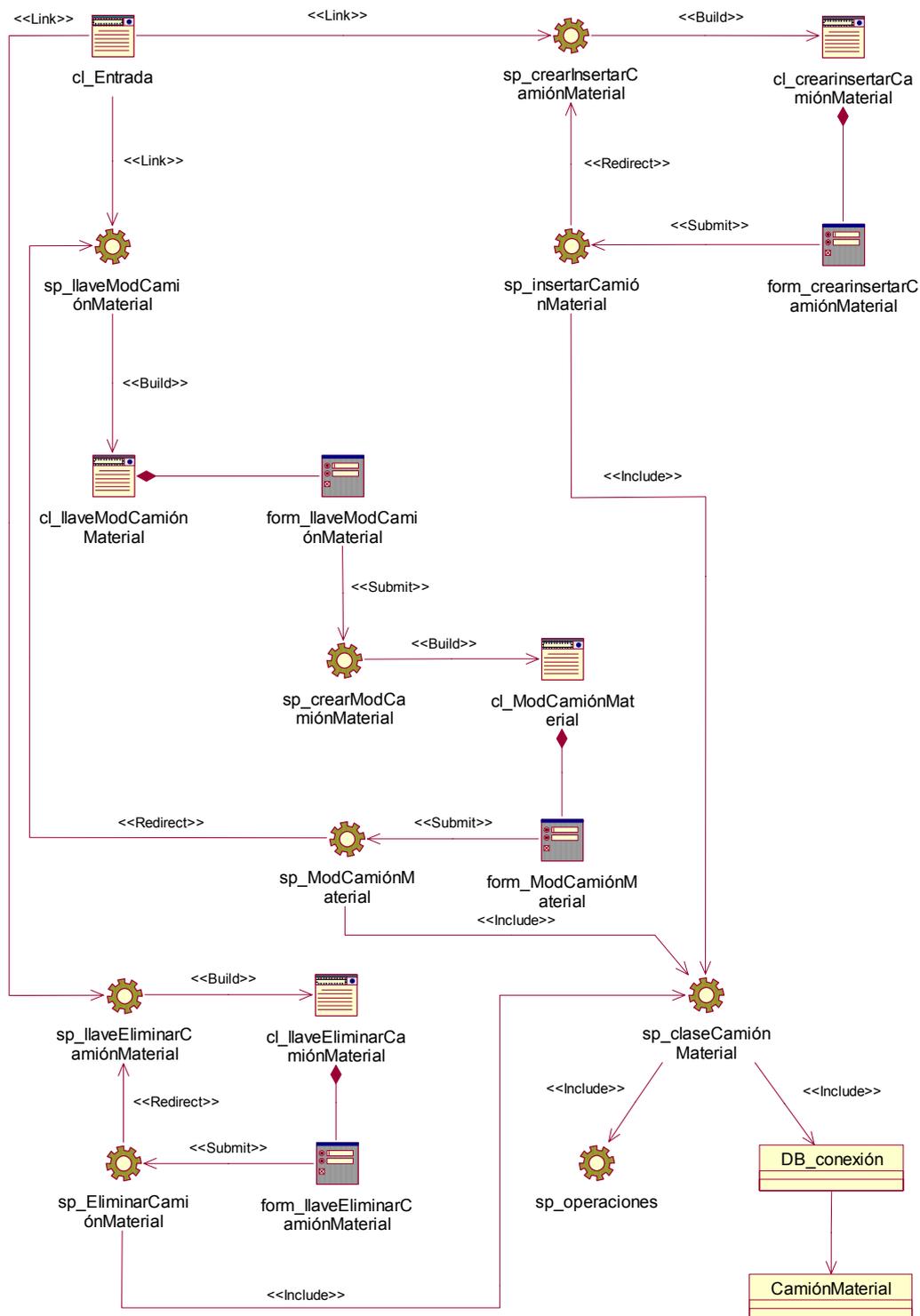
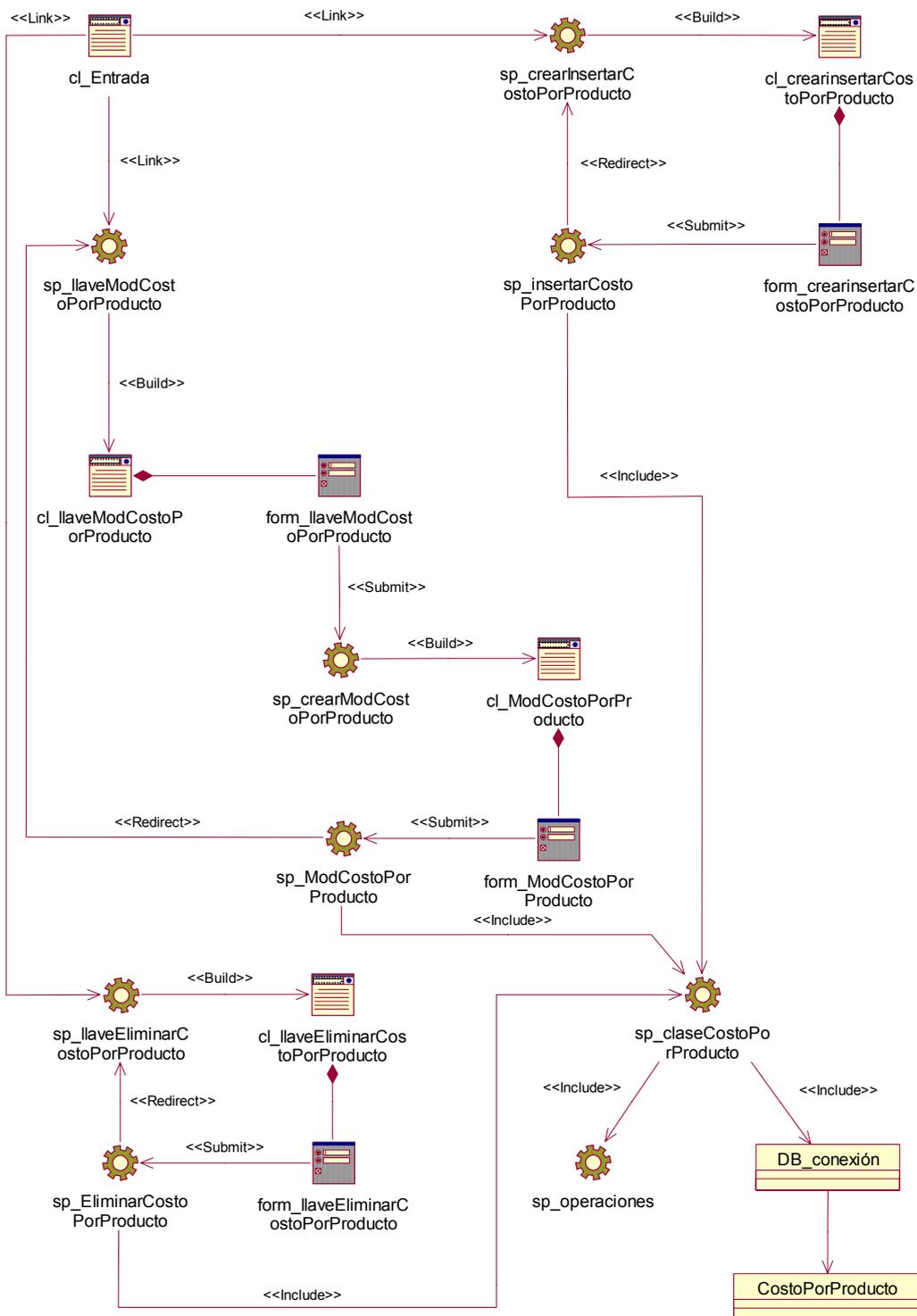




Diagrama de Clases Web Gestionar Transporte de material.

Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 19. Gestionar costo por producto.





Anexo 20. Gestionar valor calórico interno por producto.

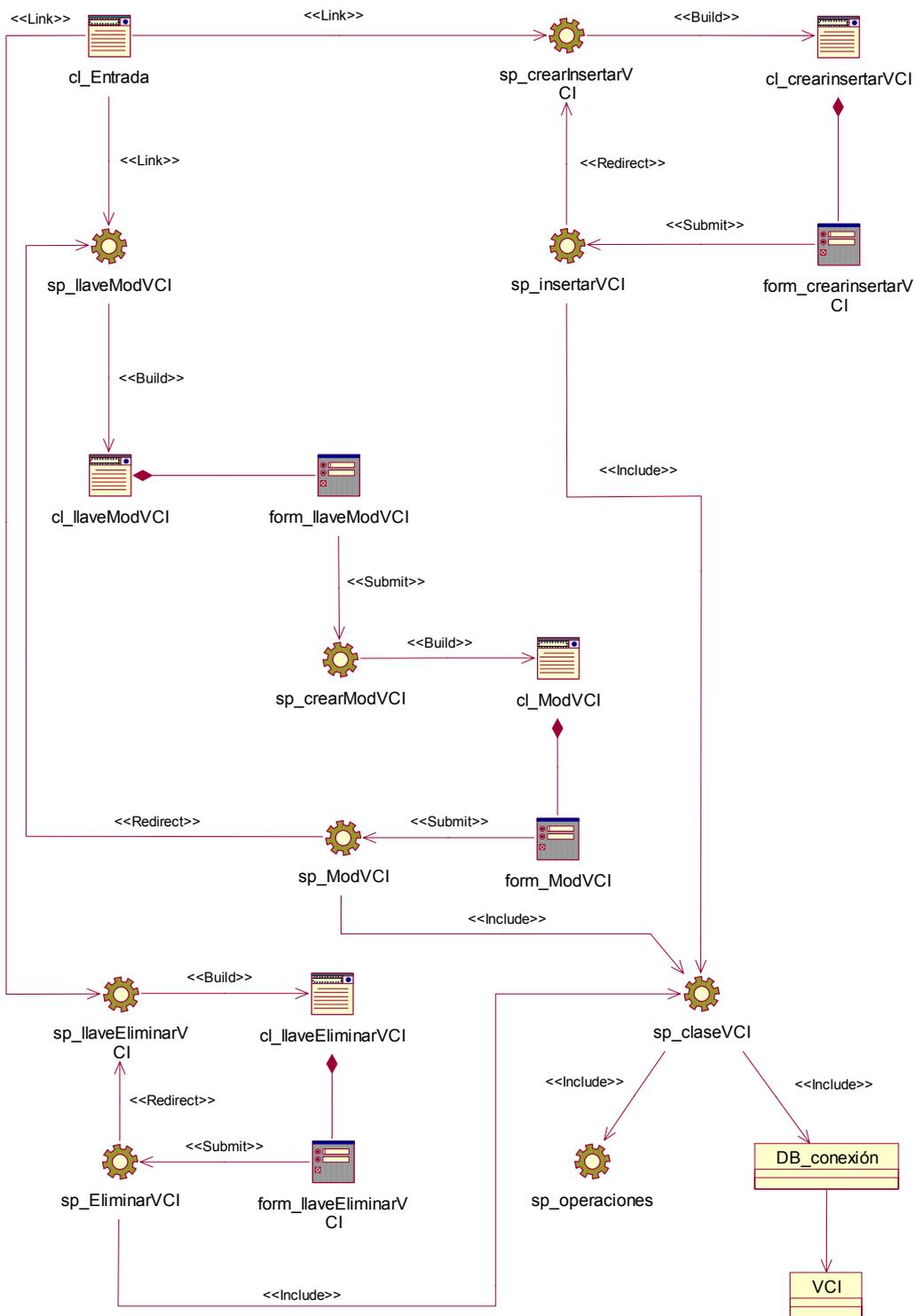
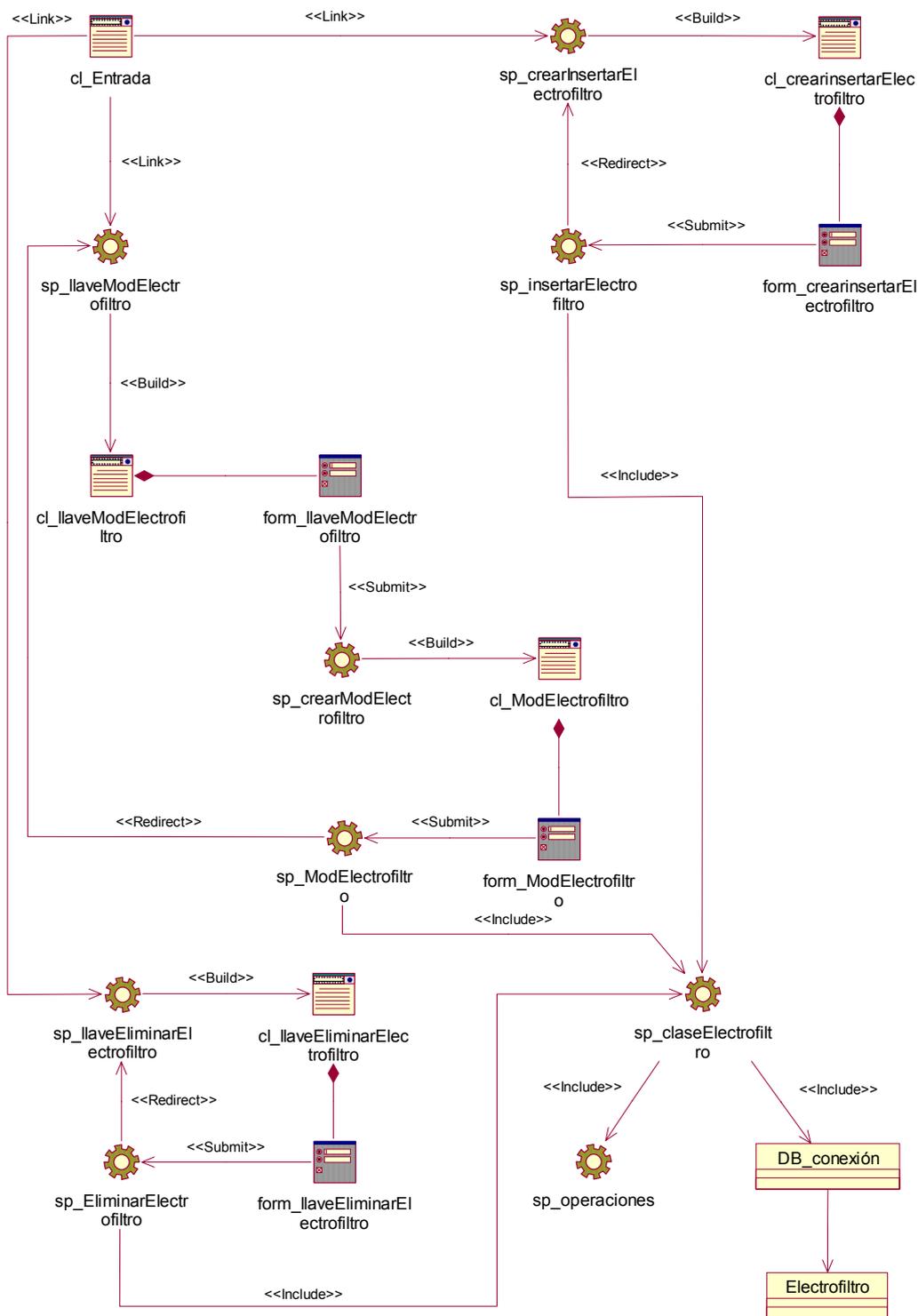




Diagrama de Clases Web Gestionar valor calórico interno por producto.

Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 21. Gestionar electrofiltro.





Anexo 22. Graficar ventas.

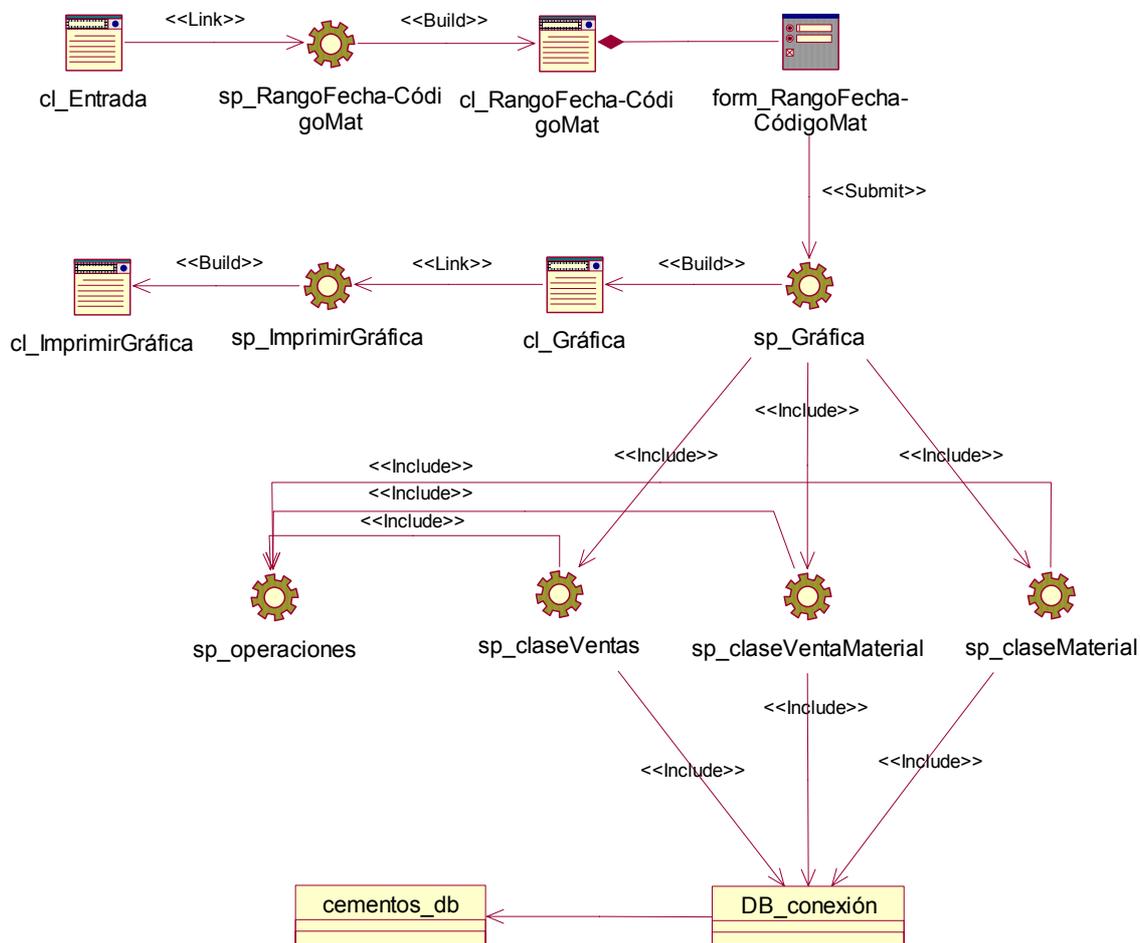


Diagrama de Clases Web Graficar ventas.



Anexo 23. Graficar paros por área.

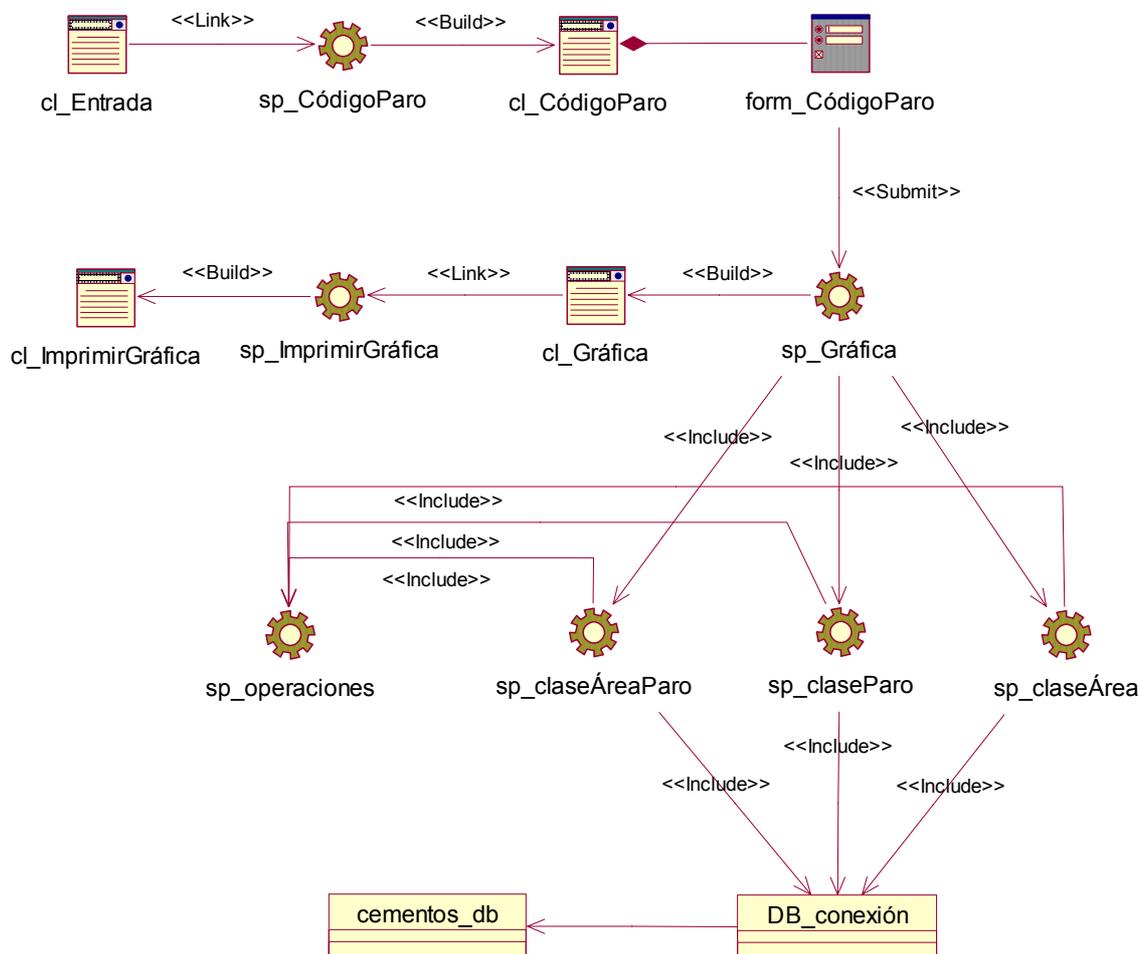


Diagrama de Clases Web Graficar Paros por área.



Anexo 24. Graficar producción.

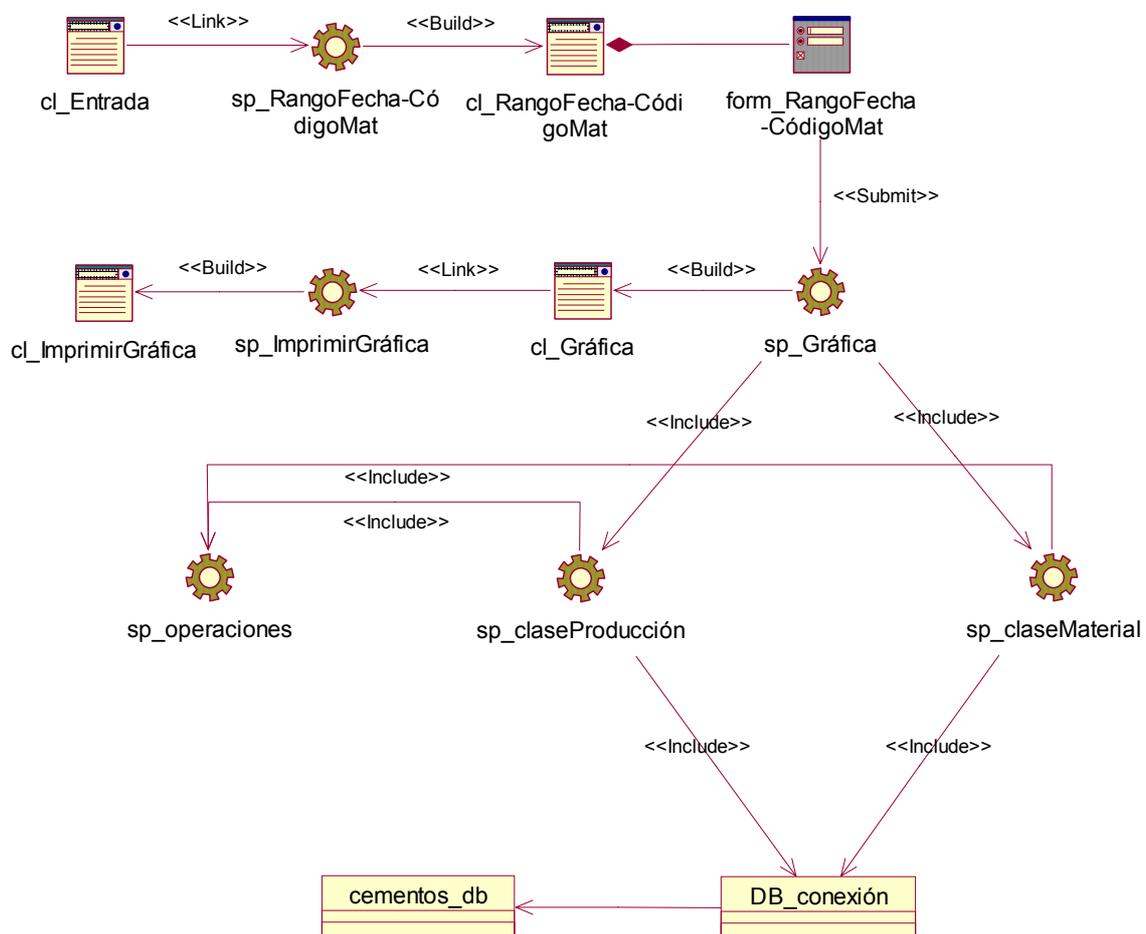


Diagrama de Clases Web Graficar producciones.



Anexo 25. Graficar materiales por área.

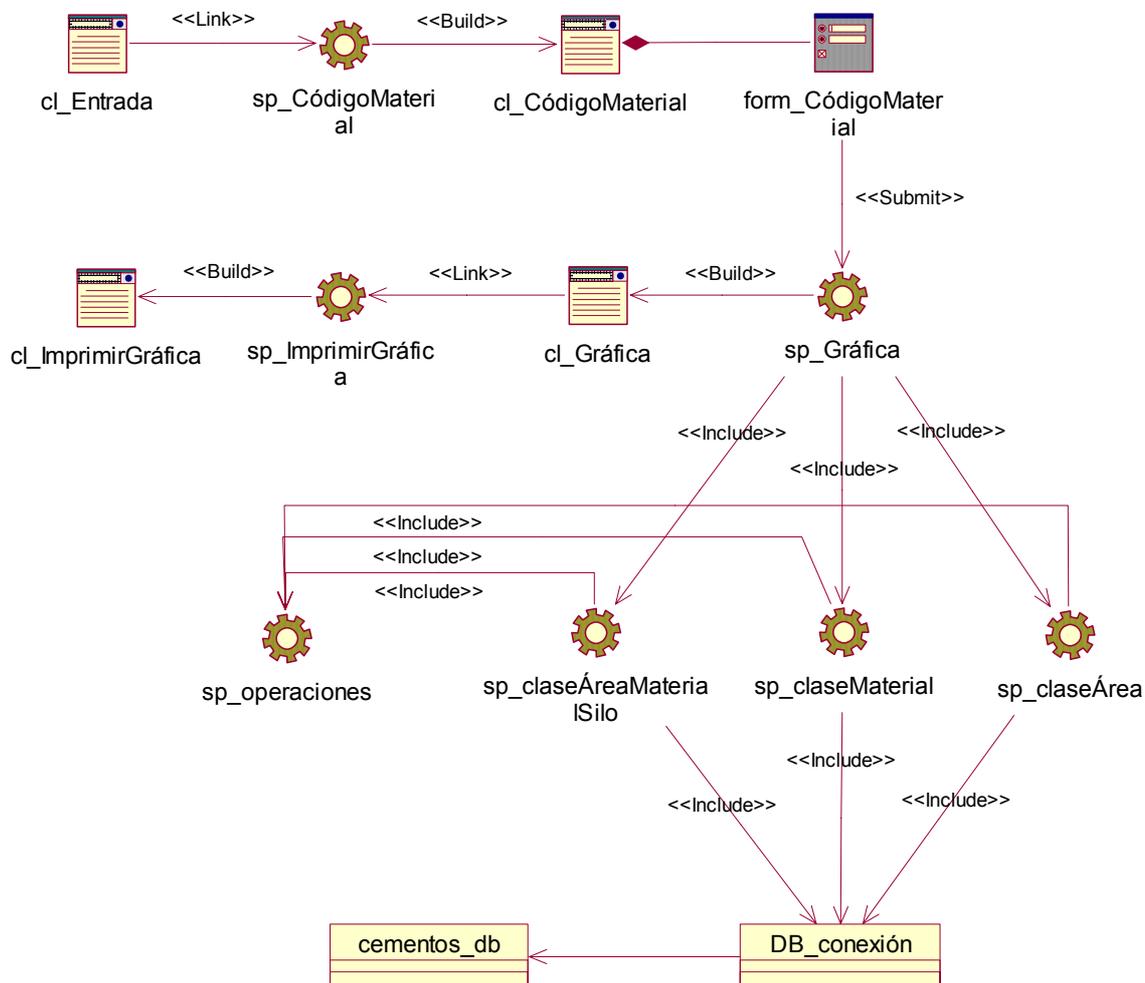


Diagrama de Clases Web Graficar Materiales por área.



Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 26. Mostrar reporte de cemento.

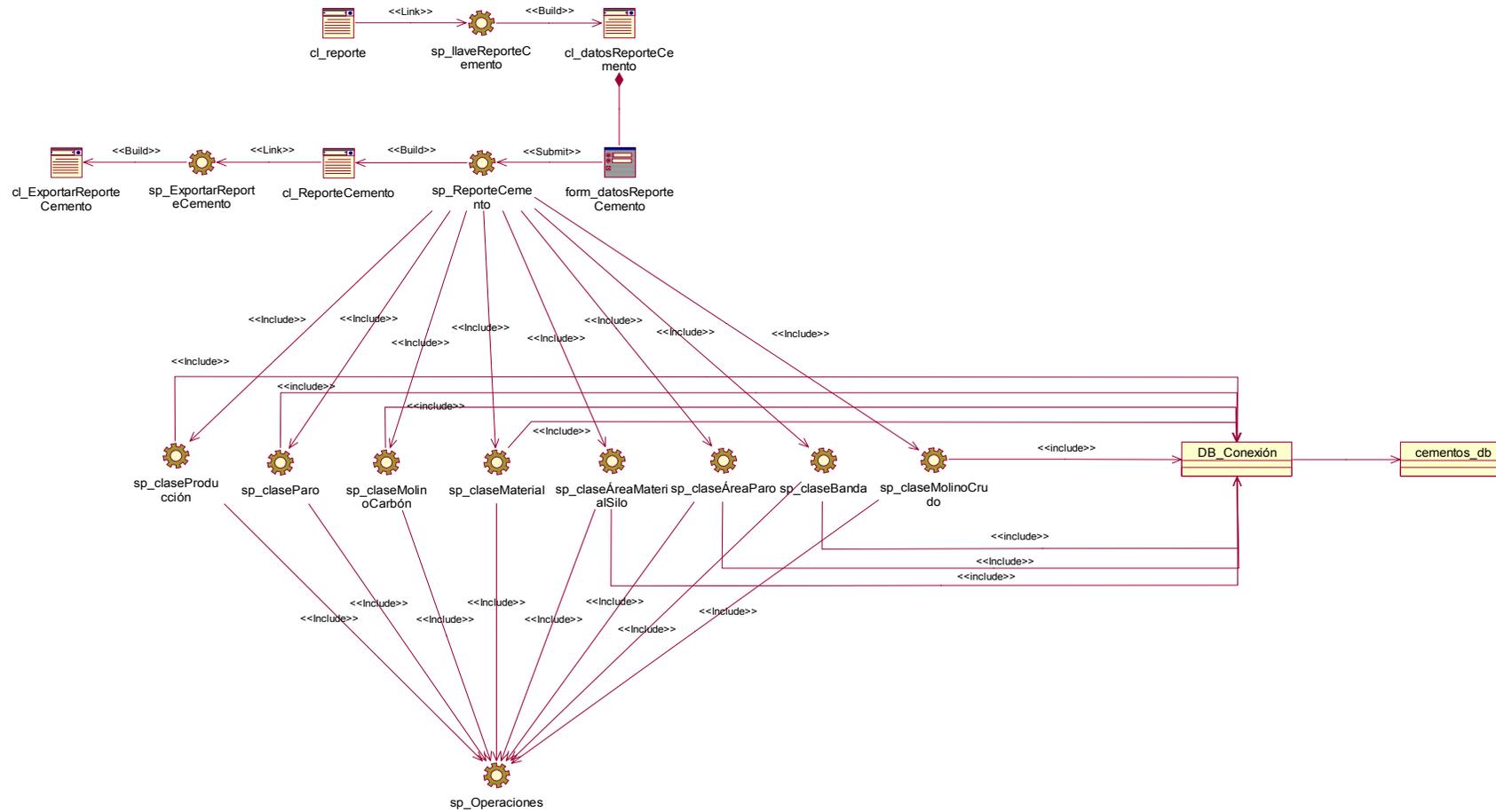


Diagrama de Clases Web Mostrar reporte de Cemento.



Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 27. Mostrar reporte de Molino de carbón.

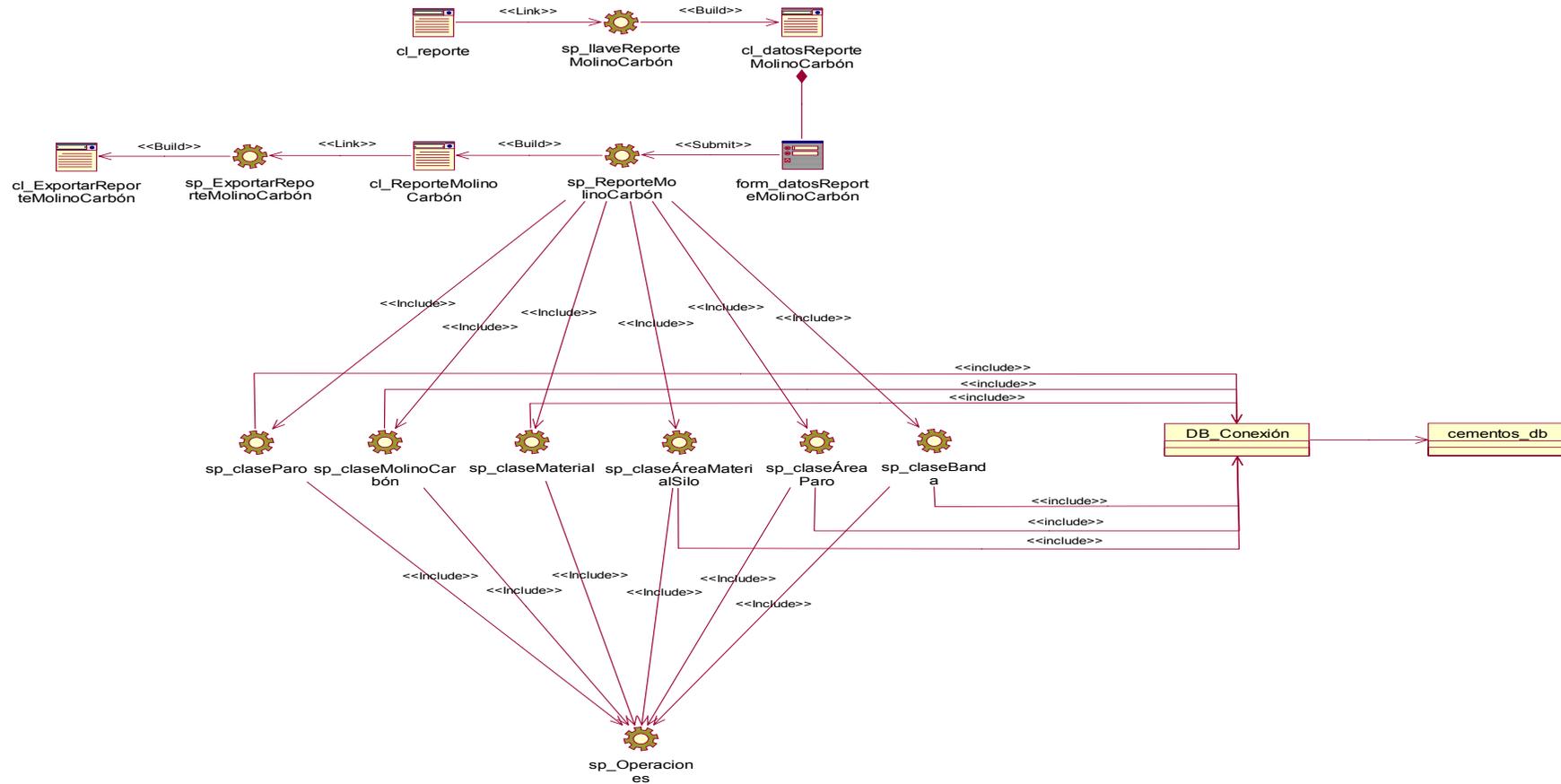


Diagrama de Clases Web Mostrar reporte de Molino de carbón.



Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 28. Mostrar reporte de Molino de crudo.

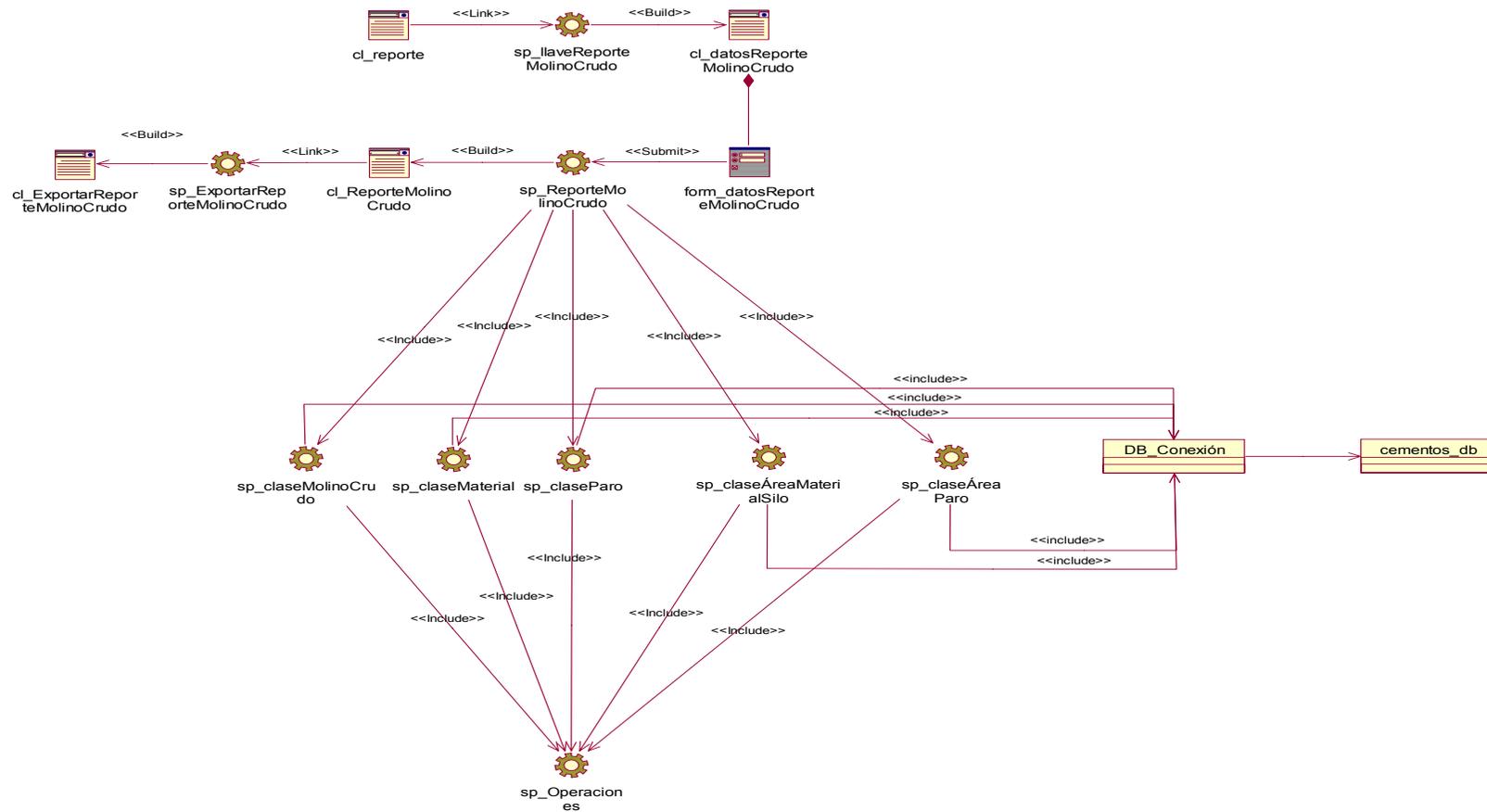


Diagrama de Clases Web Mostrar reporte de Molino de crudo.



Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 29. Mostrar reporte de Materias primas.

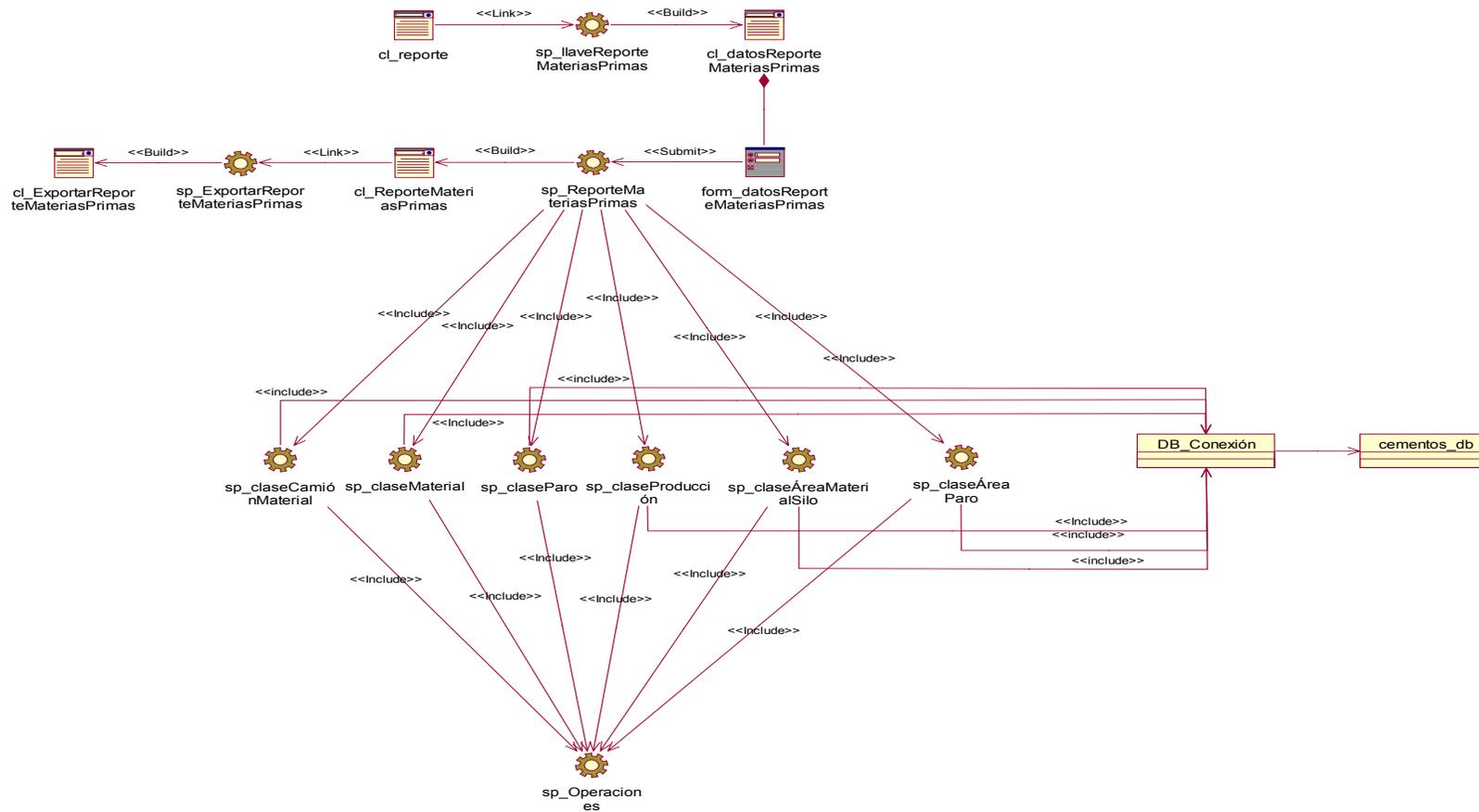


Diagrama de Clases Web Mostrar reporte de Materias primas.



Anexo 31. Salir del Sistema.

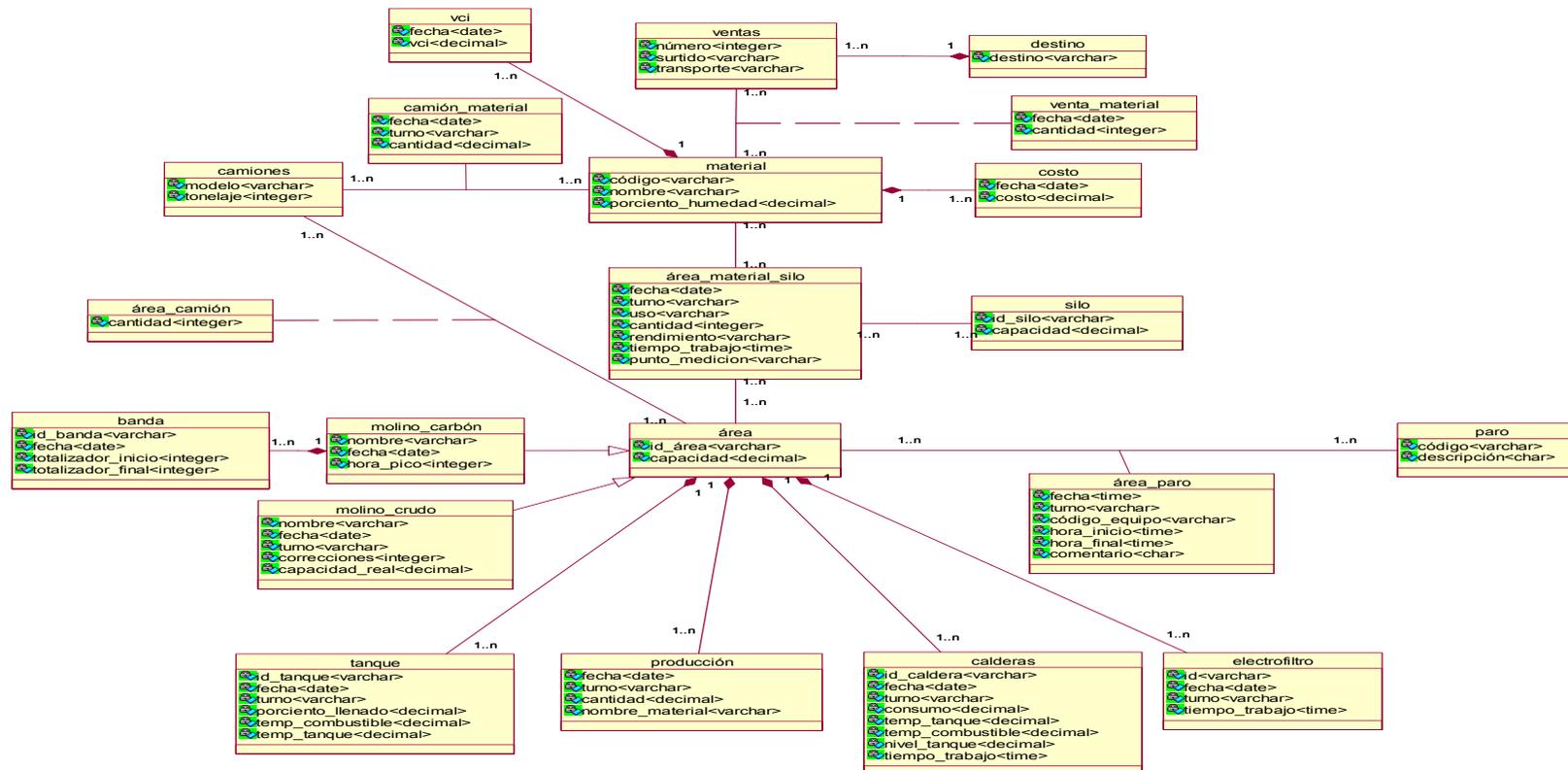


Diagrama de Clases Web Salir del sistema.



Anexo 32. Diagrama de clases persistentes.

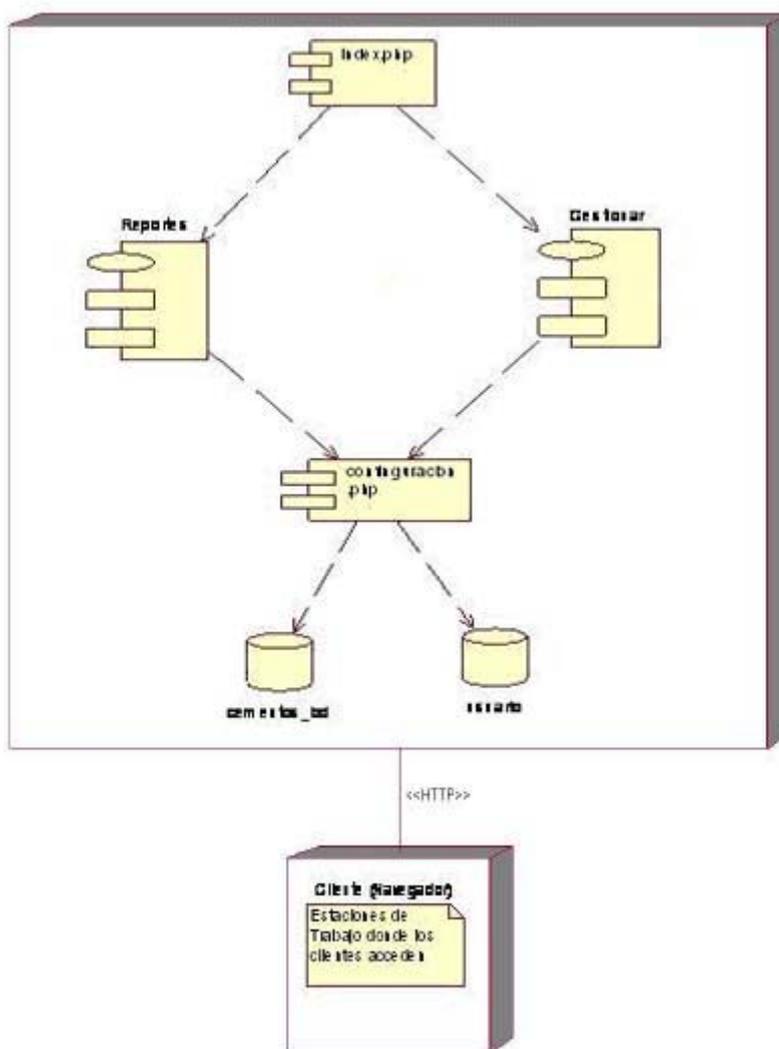
El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.





Anexo 34. Diagrama de implementación.

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros.





Anexo 35. Autenticarse





Anexo 36. Cambiar contraseña

Cambiar contraseña :

Usuario >>	addul
Contraseña actual >>	●●●●●●●●
Nueva contraseña >>	●●●●●●●●
Confirmar contraseña >>	●●●●●●●●





Anexo 37. Gestionar caldera.

Insertar caldera

Id de la caldera >>	caldera_1
Fecha >>	2010-06-01
Turno >>	Día
Consumo >>	200
Temperatura del Tanque >>	40
Temperatura del Combust. >>	42
Nivel del Tanque >>	85
Hombre del área >>	Horno 3
Tiempo de trabajo >>	2000



Editar caldera

Id de la caldera >>	caldera
Fecha >>	2010-05-01
Turno >>	noche
Consumo >>	100.00
Temperatura del tanque >>	120.00
Temperatura del combustible >>	120.00
Nivel del tanque >>	80.00
Hombre del área >>	Horno 1
Tiempo de trabajo >>	08:00:00



¿Esta seguro que desea eliminar la caldera?



Listado de calderas

Id de la Caldera	Fecha	Turno	Consumo	Temperatura tanque	Temperatura Combustible	Nivel tanque	Id del área	Tiempo de trabajo	Opciones
caldera	2010-05-01	noche	100.00	120.00	120.00	80.00	Horno 1	08:00:00	 
pepe	2010-05-01	dia	200.00	60.00	56.00	40.00	Horno 1	04:00:00	 



Anexo 38. Gestionar tanque.

Insertar tanque

Id del Tanque >> 25
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> Noche
% de llenado >> 25
Temperatura del Combust. >> 41
Temperatura del Tanque >> 40
Nombre del área >> Materias Primas



Editar tanque

Id del tanque >> crudo cubano
Fecha >> 2010-05-01
Turno >> noche
% de llenado >> 90.00
Temperatura del combustible >> 45.00
Temperatura del tanque >> 50.00
Nombre del área >> Cemento



¿Esta seguro que desea eliminar el tanque?



Id del Tanque	Fecha	Turno	% de llenado	Temperatura Combustible	Temperatura Tanque	Id del área	Opciones
crudo cubano	2010-05-01	noche	90.00	45.00	50.00	Cemento	 
H-1	2010-05-01	dia	28.00	47.00	40.00	Horno 1	 
tanque de combustible	2010-05-01	dia	54.00	32.00	34.00	Horno 1	 
tanque de combustible	2010-05-01	noche	55.00	52.00	60.00	Horno 1	 



Anexo 39. Gestionar paro

Insertar paro

Código >> K115
Descripción >> falla de tolba



¿Seguro que desea eliminar el paro?



Listado de paros

Código	Descripción	Opción
01	falla de energia	
02	falta de CO2	
03	reparacion	
04	programado	



Anexo 40. Gestionar paros por área.

Insertar paro por área

Nombre del área >> Molino Crudo 1
Descripción del paro >> falla de energia
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> Noche
Código del equipo >> TR35
Hora de inicio >> 090000
Hora de terminación >> 100000
Comentario >> fallo en el compresor



Editar paro por área

Nombre del área >> Cemento
Descripción del paro >> 01
Fecha >> 2010-05-01
Turno >> dia
Código del equipo >> 15
Hora de inicio >> 17:00:00
Hora de terminación >> 17:15:00
Comentario >> error en la banda



¿Seguro que desea eliminar el paro del área?



Listado de paros por área

Nombre del área	Código del paro	Fecha	Turno	Código del equipo	Hora de inicio	Hora de terminación	Comentario	Opciones
Cemento	01	2010-05-01	dia	15	17:00:00	17:15:00	error en la banda	
Cemento	01	2010-05-01	noche	66	19:20:00	19:30:00	motor	
Cemento	02	2010-03-03	dia	56	10:00:00	12:00:00	reree	
Cemento	02	2010-05-01	dia	56	17:30:00	17:45:00	error en la banda	
Cemento	03	2010-03-01	noche	66	20:00:00	22:00:00	falta de la polea	
Cemento	03	2010-05-01	noche	15	19:00:00	19:10:00	fallo de corriente	
Horno 1	01	2010-03-01	dia	55	02:00:00	03:00:00	polea	
Horno 1	01	2010-05-01	noche	4545	19:00:00	20:00:00	falta de diesel para comenzar	



Anexo 41. Gestionar ventas.

Insertar venta

Número >>	1135650
Surtido >>	saco
Transporte >>	tren
Destino >>	cumanayagua



¿Seguro que desea eliminar la venta?



Listado de ventas

Número	Surtido	Transporte	Destino	Opciones
555	granel	camion	santiago	
123457	saco	avion	cumanayagua	



Anexo 42. Gestionar ventas de material.

Insertar venta de material

Número de venta >> 555
Nombre del producto >> clinker
Fecha: 2010-06-01
Cantidad >> 5000



Editar venta de material

Número de la venta >> 555
Nombre material >> p80201
Fecha >> 2010-05-06
Cantidad >> 10



¿Seguro que desea eliminar la venta del material?



Listado de las ventas por material

Número de la venta	Código del material	Fecha	Cantidad	Opciones
555	p80201	2010-05-06	10	 



Anexo 43. Gestionar destino.

Insertar destino

Destino >> Extranjero



¿Seguro que desea eliminar el destino?



Listado de destinos

Destino

cumanayagua

Extranjero

santiago

Opciones





Anexo 44. Gestionar material.

Insertar material

Código >>	BK300
Nombre del material >>	marga
Porcentaje de humedad >>	3



¿Seguro que desea eliminar el material?



Listado de materiales

Código	Nombre	% de humedad	Opciones
555	silla	12	
p50201	fuel	0	
p50202	crudo cubano	0	
p50203	diesel	0	
p50204	petcoke	0	
p50205	carbon	0	
p50208	co2	0	
p70101	yeso	6	

Page 1 of 3 << < 1 2 3 > >>



Anexo 45. Gestionar área.

Insertar área

Nombre del área >> Cemento
Capacidad >> 150000



¿Seguro que desea eliminar el área?



Listado de áreas

Nombre	Capacidad	Opciones
Molino Crudo 2	7000	
Molino Crudo 3	4500	

Page 2 of 2 << < 1 2 > >>



Anexo 46. Gestionar materiales por área en silo.

Insertar Área_material_silo

Id del área >> Materias Primas
 Nombre del producto >> diesel
 Id del silo >> 591-357
 Fecha >> 2010-06-01
 Turno >> Día
 Cantidad >> 250
 Rendimiento >> 0
 Tiempo de trabajo >> 0
 Uso que se le dará al material >> Consumo
 Puntos de medición >> 4
 1er Punto >> 15
 2do Punto >> 16
 3er Punto >> 11
 4to Punto >> 10



Editar Área_material_silo

Nombre área >> Molino Crudo 1
 Nombre material >> p80101
 Id Silo >> Silo de Almacen 1
 Fecha >> 2010-05-01
 Turno >> noche
 Cantidad >> 210
 Rendimiento >> 0
 Tiempo de trabajo >>
 Uso que se le dará al material >> operacion
 Puntos de medición >> 0-0-0-0



¿Seguro que desea eliminar el material del área?



Listado de materiales por área en silos

Nombre del área	Código de material	Silo	Fecha	Turno	Cantidad	Rendimiento (%)	Tiempo de trabajo	Uso dado al material	Puntos de medición	Opciones
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Almacen 1	2010-05-01	noche	210	0		operacion	0-0-0-0	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Almacen 2	2010-05-01	dia	125	11	00:24:00	operacion	0-0-0-0	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Almacen 2	2010-05-01	noche	200	0		operacion	0-0-0-0	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Homog 1	2010-04-01	dia	100	2	00:07:00	operacion	0-0-0-0	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Homog 1	2010-05-01	dia	-10	8	00:00:08	operacion		
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Homog 1	2010-05-01	noche	134	12		operacion	12-13-10-17	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Homog 2	2010-05-01	dia	117	30	01:00:00	operacion	09-11-10-15	
Molino Crudo 1	p80101	Silo de Homog 2	2010-05-01	noche	115	0		operacion	0-0-0-0	



Anexo 47. Gestionar silo.

Insertar silo

Id del silo >>	PS-500
Capacidad >>	580000



¿Seguro que desea eliminar el silo?



Listado de silos

Id del silo	Capacidad	Opciones
Tanque CO2	9999999999	
Tanque Diesel	4000000	
Tolva Almancen del Area	8000000	
Tolva Almancen Puzolana Area	150000	
Tolva Carbon	46846844	
Tolva Linea 1	540000	
Tolva Linea 2	550000	



Anexo 48. Gestionar molino de carbón.

Insertar Molino de carbón

Nombre del área >> Molino Carbon 2
Fecha >> 2010-06-01
Hora pico >> 020000



Editar Molino de carbón

Nombre >> Molino Carbon
Fecha >> 2010-03-15
Hora pico >> 7



¿Seguro que desea eliminar el molino de carbón?



Listado de molinos de carbón

Nombre	Fecha	Hora pico	Opciones
Molino Carbon	2010-03-15	7	 
Molino Carbon 2	2010-04-01	10	 
Molino Carbon 2	2010-05-27	2000	 
Molino Carbon 3	2010-04-01	12	 



Anexo 49. Gestionar molino de crudo.

Insertar Molino de carbón

Hombre del área >> Molino Crudo 2
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> Noche
Correcciones >> 5
Capacidad real >> 145000



Editar molino de crudo

Hombre >> Molino Crudo 1
Fecha >> 2010-05-01
Turno >> dia
Correcciones >> 2
Capacidad real >> 150.00



¿Seguro que desea eliminar el molino de crudo?



Listado de molinos de crudo

Hombre	Fecha	Turno	Correcciones	Capacidad real	Opciones
Molino Crudo 1	2010-05-01	dia	2	150.00	 
Molino Crudo 1	2010-05-01	noche	5	150.00	 
Molino Crudo 3	2010-05-27	noche	40	400.00	 



Anexo 50. Gestionar banda.

Insertar banda

Id de bandas >> 450pp
Nombre >> Molino Carbon 2
Fecha >> 2010-06-01
Totalizador de inicio >> 142000
Totalizador de terminación >> 145000



Editar banda

Id de la banda >> 40
Nombre del molino >> Molino Carbon 3
Fecha >> 2010-05-02
Totalizador de inicio >> 10
Totalizador final >> 20



¿Seguro que desea eliminar la banda?



Listado de bandas

Id de bandas	Nombre de molino	Fecha	Totalizador inicio	Totalizador final	Opciones
40	Molino Carbon 3	2010-05-02	10	20	 
47	Molino Carbon	2010-05-01	58	69	 
47	Molino Carbon	2010-05-02	53	70	 
50	Molino Carbon	2010-05-01	15	30	 
50	Molino Carbon	2010-05-02	50	90	 



Anexo 51. Gestionar camión.

Insertar camión

Modelo >>	IFA
Tonelaje >>	25



¿Seguro que desea eliminar el camión?



Listado de camiones

Modelo	Tonelaje	Opciones
prueba	100	



Anexo 52. Gestionar transporte de material.

Insertar transporte de material

Modelo del camión >> prueba
Nombre del producto >> petcoke
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> Noche
Cantidad >> 15



Editar transporte de material

Modelo >> prueba
Nombre del producto >> p50204
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> noche
Cantidad >> 15.0000



¿Seguro que desea eliminar este transporte?



Listado de los materiales por camión

Modelo	Codigo del material	Fecha	Turno	Cantidad	Opciones
prueba	p50204	2010-06-01	noche	15.0000	 



Anexo 53. Gestionar costo por producto.

Insertar costo por producto

Nombre del material >> carbon
Fecha >> 2010-06-01
Costo >> 0.70



Editar costo por producto

Nombre del material >> p50201
Fecha >> 2010-05-01
Costo >> 50.00



¿Seguro que desea eliminar el costo?



Listado de costos por producto

Código del material	Fecha	Costo	Opciones
p50201	2010-05-01	50.00	 
p50202	2010-05-01	100.00	 
p50202	2010-05-02	110.00	 
p50203	2010-05-01	200.00	 
p50204	2010-05-01	300.00	 
p50205	2010-05-01	400.00	 



Anexo 54. Gestionar valor calórico interno por producto.

Insertar VCI

Nombre del material >> diesel

Fecha >> 2010-06-01

VCI >> 50

Editar VCI

Nombre del material >> p50202

Fecha >> 2010-05-01

VCI >> 100.00

¿Seguro que desea eliminar el VCI?



Listado de VCI por productos

Código del material	Fecha	VCI	Opciones
p50202	2010-05-01	100.00	
p50202	2010-05-02	200.00	
p50203	2010-05-01	300.00	
p50203	2010-05-02	400.00	
p50204	2010-05-01	500.00	
p50204	2010-05-02	600.00	
p50205	2010-05-01	700.00	
p50205	2010-05-02	800.00	



Anexo 55. Gestionar electrofiltro.

Insertar electrofiltro

Id del electrofiltro >> 788
Nombre del área >> Molino Carbon 3
Fecha >> 2010-06-01
Turno >> Noche
Tiempo de trabajo >> 010000



Editar electrofiltro

Id del electrofiltro >> 1
Nombre del área >> Horno 1
Fecha >> 2010-05-01
Turno >> día
Tiempo de trabajo >> 09:25:00



¿Seguro que desea eliminar el electrofiltro?



Listado de tiempos de trabajo de los electrofiltros

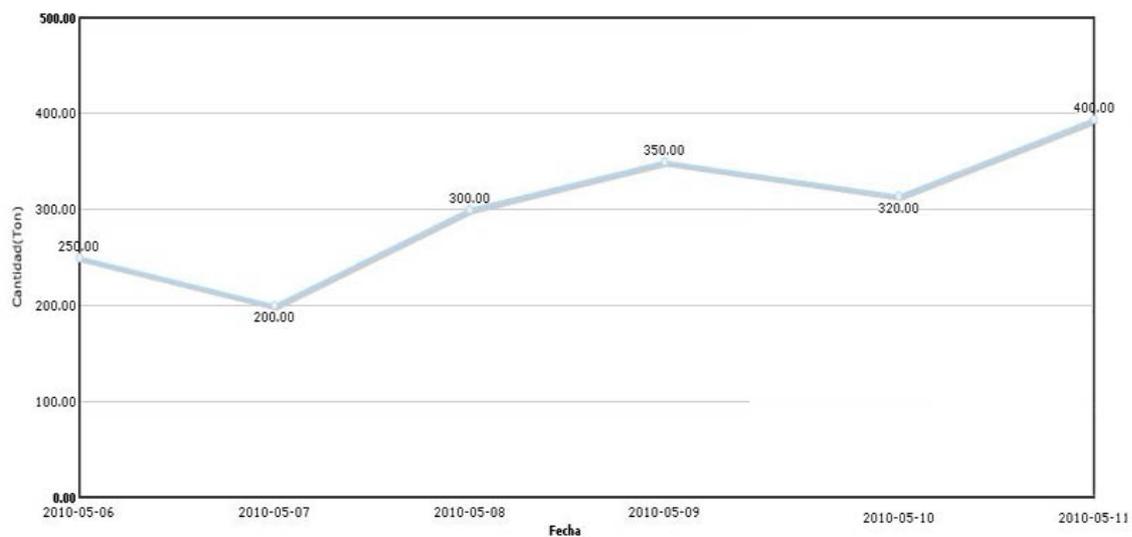
Id del electrofiltro	Nombre del área	Fecha	Turno	Tiempo de trabajo	Opciones
1	Horno 1	2010-05-01	día	09:25:00	 
1	Horno 1	2010-05-01	noche	00:21:00	 
a	Horno 3	2010-05-27	día	15:00:00	 



Anexo 56. Graficar ventas.

Ventas de p80201 entre 2010-03-01 y 2010-06-03

[Lineal](#) | [Columnas 2D](#) | [Columnas 3D](#) | [Pastel 2D](#) | [Pastel 3D](#) | [Area 2D](#) | [Canalizado](#) | [Barra Lateral](#)

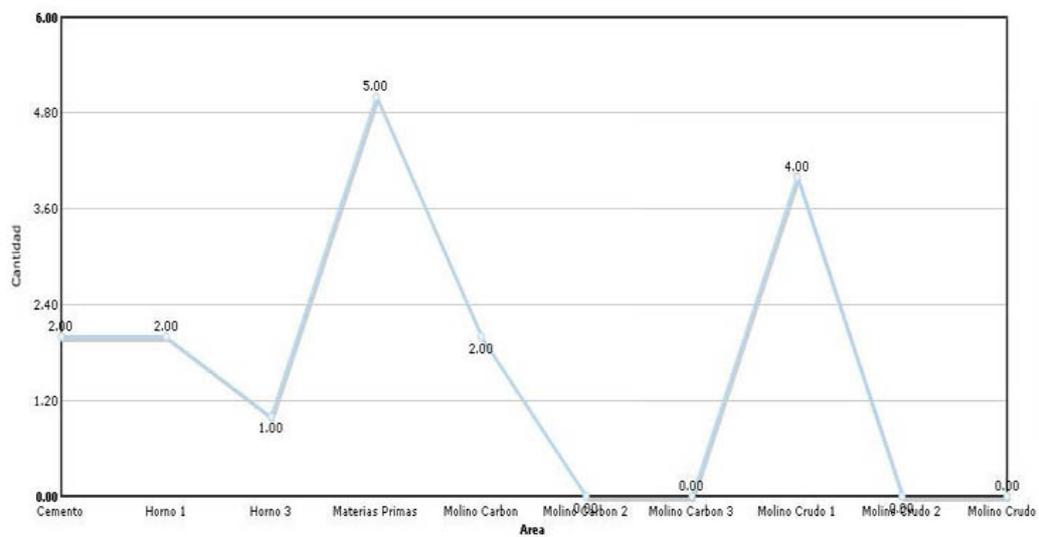




Anexo 57. Graficar paros por área.

Cantidad de 01 por area

[Lineal](#) | [Columnas 2D](#) | [Columnas 3D](#) | [Pastel 2D](#) | [Pastel 3D](#) | [Area 2D](#) | [Canalizado](#) | [Barra Lateral](#)

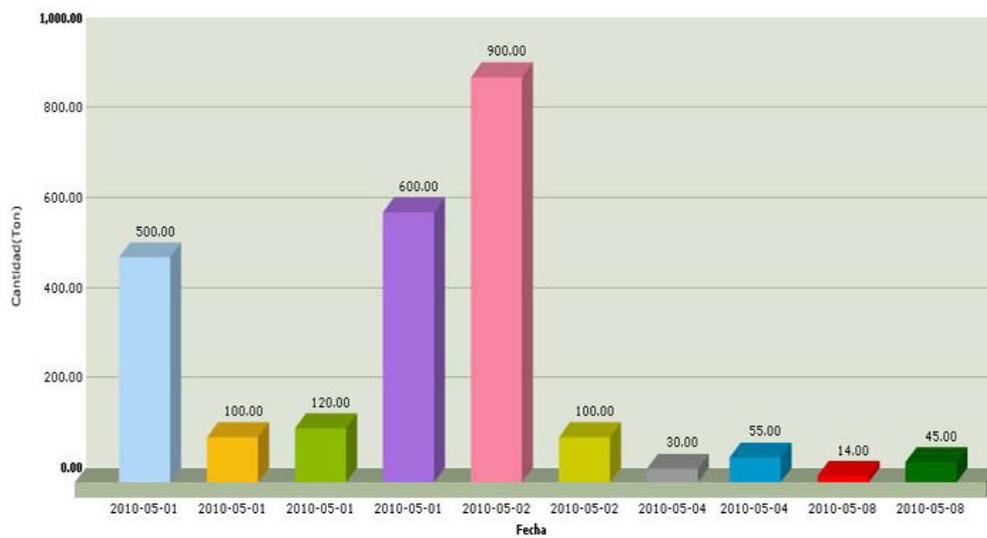




Anexo 58. Graficar producción.

Produccion de clinker entre 2010-04-01 y 2010-06-01

[Lineal](#) | [Columnas 2D](#) | [Columnas 3D](#) | [Pastel 2D](#) | [Pastel 3D](#) | [Área 2D](#) | [Canalizado](#) | [Barra Lateral](#)

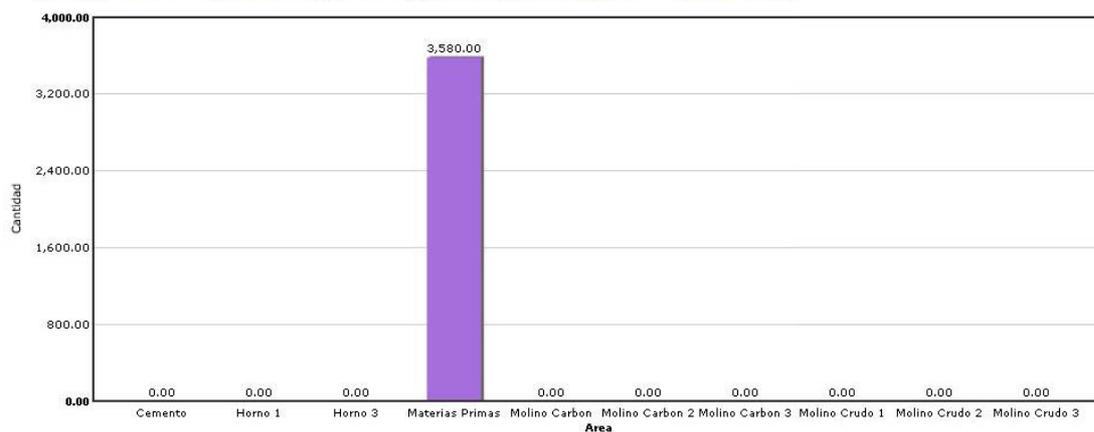




Anexo 59. Graficar materiales por área.

Cantidad de p50203 por area

[Lineal](#) | [Columnas 2D](#) | [Columnas 3D](#) | [Pastel 2D](#) | [Pastel 3D](#) | [Area 2D](#) | [Canalizado](#) | [Barra Lateral](#)





Anexo 60. Mostrar reporte de cemento.

Reporte diario de cemento

Fecha
2010-03-01

1er turno (7:00 AM - 7:00 PM)

Clicker	10	Yeso	25	Puz.	30	Caliza	20	P-350
Clicker	15	Yeso	20	Puz.	25	Caliza	10	PP-250

P-350		PP-250		Tiempo de trabajo en horas y plus	01:30:00
Tiempo de trabajo	02:34:00	Tiempo de trabajo	05:19:00		
Rend./hor	10.625	Rend./hor	13.6		
Producción	85	Producción	98		

Existencia silos cemento

Silo	1	2	3	4
891-351	11	12	13	10
891-352	12	12	11	13
891-353	16	15	16	12
891-354 (PP-250)	12	14	15	10
891-355	13	10	15	16
891-356	11	12	14	15
891-357	14	15	13	11
891-358	14	12	12	13

Paros Turno día

CAF	Desde	Hasta	Duración	Código	Descripción
02	17:30:00	17:45:00	00:15:00	50	error en la banda
01	17:00:00	17:15:00	00:15:00	15	error en la banda

Yeso		Aditivo	
Nacional Patis Ferrucarati	20	Aditivo Almacén Perdigon	210
Importado Patis Entrega	115	Aditivo Almacén Puzolana	160
Almacén del Área	230	Tolva Almacén Puzolana Área	90
Tolva Almacén del Área	145	Silo de aditivo	11
Tolva Línea 1			14
Tolva Línea 2			12
			10
Existencia Total Yeso	45	Existencia Total Aditivo	1070

2do turno (7:00 PM - 7:00 AM)

Clicker	15	Yeso	60	Puz.	14	Caliza	04	P-350
Clicker	120	Yeso	145	Puz.	210	Caliza	115	PP-250

P-350		PP-250		Tiempo de trabajo en horas y plus	01:40:00
Tiempo de trabajo	12:15:00	Tiempo de trabajo			
Rend./hor	13.77	Rend./hor			
Producción	85	Producción	390		

Existencia silos cemento

Silo	1	2	3	4
891-351	14	15	13	12
891-352	11	11	14	13
891-353	10	07	09	11
891-354 (PP-250)	11	12	10	14
891-355	11	14	12	12
891-356	10	13	12	11
891-357	10	10	12	13
891-358	11	14	12	11

Paros Turno noche

CAF	Desde	Hasta	Duración	Código	Descripción
01	19:30:00	19:30:00	00:10:00	60	motor
03	19:00:00	19:10:00	00:10:00	15	fallo de corriente

Yeso		Aditivo	
Nacional Patis Ferrucarati	145	Aditivo Almacén Perdigon	147
Importado Patis Entrega	210	Aditivo Almacén Puzolana	100
Almacén del Área	43	Tolva Almacén Puzolana Área	95
Tolva Almacén del Área	210	Silo de aditivo	11
Tolva Línea 1			12
Tolva Línea 2			14
			10
Existencia Total Yeso	211	Existencia Total Aditivo	357





Anexo 61. Mostrar reporte de Molino de carbón.

Reporte de Molino de Carbón

Fecha	Nombre
2010-05-01	Molino Carbon

Equipo	Desde	Hasta	Duración	Descripción
101	01:00:00	02:00:00	01:00:00	polea
55	08:00:00	10:00:00	02:00:00	motor

Bandas	47	50
Totalizador inicio	58	15
Totalizador final	69	30
Consumo turno	11	15

Nombre	Cantidad
H-1	100





Cemento Cienfuegos S.A.

Anexo 62. Mostrar reporte de Molino de crudo.

Reporte de Molino de Crudo Nro: 1

Fecha : 2010-05-01

Paros Turno Día					
Código Equipo	Código Falla	Desde	Hasta	Duración	Comentario
555	01	02:00:00	05:00:00	03:00:00	sin conexión

Datos de producción:

Producción de harina	20	ton
Rendimiento horario	2.22	t/hr
Capacidad	150.00	t/hr
Tiempo de trabajo	09:00:00	horas

Cantidades de material consumido (ton)

Tiempo de trabajo en horario pico	02:00:00	horas
Caliza	5	Homogenizaciones
Marga	13	L1
Perdigón	2	2

Silos		Turno de día
Silo de Homog. 1	Ton	90
Silo de Homog. 2	Ton	117
Silo de almacen 1	Ton	--
Silo de almacen 2	Ton	125

Paros Turno Noche					
Código Equipo	Código Falla	Desde	Hasta	Duración	Comentario
12a	01	10:00:00	20:00:00	10:00:00	reparación del molino
pep12	01	19:10:00	20:00:00	00:50:00	fallo de energía

Datos de producción:

Producción de harina	0	ton
Rendimiento horario	0	t/hr
Capacidad	150.00	t/hr
Tiempo de trabajo	01:10:00	horas

Cantidades de material consumido (ton)

Tiempo de trabajo en horario pico	01:10:00	horas
Caliza	--	Homogenizaciones
Marga	--	L1
Perdigón	--	5

Silos		Turno de noche
Silo de Homog. 1	Ton	134
Silo de Homog. 2	Ton	115
Silo de almacen 1	Ton	210
Silo de almacen 2	Ton	200





Reporte de Materias Primas

Fecha
2010-05-01

CAF	Desde	Hasta	Duración	Código	Descripción
02	19:00:00	21:00:00	02:00:00	45	paro por reparacion
01	21:00:00	22:00:00	01:00:00	13413	falta de combustible

Almacenes	Día	Noche
Marga seca	200	20
Perdigon seco	10	30
Zeolita seca	200	50
Zeolita húm.	200	50
Entrada de diesel	580	2000
Tanque diesel	500	2000
Ent. Carbón	138	170
Tolva carbón	88	30
Exist. CO2	40	55
Trab. pico	02:00:00	00:00:00

Turno - Día					
M. Primas	Marga	Caliza	Puzolana	Perdigón	Total
Bruto	200	--	200	10	410
Neto	8	--	20	0.6	28.6
T. trab.	00:40:00		00:50:00	00:01:00	01:31:00
R. hora	12	--	24	36	72
Cons. carb.	20	--	--	30	50
Cons. petk	40	30	--	--	70
Cons. diesel	--	50	--	30	80
Cons. CO 2	--	--	--	--	0

Turno - Noche					
M. Primas	Marga	Caliza	Puzolana	Perdigón	Total
Bruto	20	--	50	30	100
Neto	0.8	--	5	1.8	7.6
T. trab.	00:02:00			00:20:00	00:22:00
R. hora	24	--	--	5.4	29.4
Cons. carb.	40	--	--	100	140
Cons. petk	--	--	--	--	0
Cons. diesel	--	--	--	--	0
Cons. CO 2	10	--	5	--	15

	M1	M2	M4	M5	Total
Silo 1 L1	1	2	3	4	8113
Silo 2 L1	1	1	1	1	8512
Silo 1 L2	--	--	--	--	--
Silo 2 L2	--	--	--	--	--
Silo 1 L3	10	15	13	17	5120.5
Silo 2 L3	14	16	11	12	5253.5

	M1	M2	M4	M5	Total
Silo 1 L1	2	3	4	5	7847
Silo 2 L1	11	13	18	9	5386.5
Silo 1 L2	--	--	--	--	--
Silo 2 L2	11	15	12	13	5386.5
Silo 1 L3	21	14	24	20	3524.5
Silo 2 L3	--	--	--	--	--

Cierre 24 horas		
Prod.	T. trab.	R.H
36.2	21:00:00	1.72



Anexo 64. Mostrar reporte de Planta-Horno.



Reporte de producción Horno

Horno	Fecha	Factor	Poder Calórico
Horno 1	2010-05-01	10	15

Existencia de harina silos de almacen		
Silo 1	15600	53
Silo 2	5000	1453

Tanque de C. Cubano en Horno			Calderas		
Equipos	%	Temp. Combustible		Dia	Noche
Tanque H-1	28.00	47.00	Consumo	200.00	100.00
			Temp. Tanque	60.00	120.00
			Temp. Combustible	56.00	120.00
			Nivel Tanque	40.00	80.00
			T. de Trabajo	04:00:00	08:00:00
Tolva de Carbón	Ton.				
L91-3D1	227				

Reporte de Producción		
	Turno Dia	Turno Noche
Consumo Harina	20655	1506
Prod. de Ck	206550	15060
Consumo de Petrole Operac.	50	45
Consumo de Petrole Calent.	35	42
Consumo de Carbon Operac.	127	100
Consumo de Carbon Calent.	50	62
Tiempo Trabajo HNO	08:00:00	11:00:00
Tiempo de Trabajo EP	09:25:00	00:21:00
Tiempo Trabajo en Hora Pico	01:00:00	01:00:00
Rendimiento T/h	25818.75	1569.09
Kcal	0	0

Productor	Dia				Noche			
	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Clinker I - S2	2	3	4	5	11	10	13	14
Clinker I - S1	1	2	3	4	11	15	16	10
Clinker II - S2	--	--	--	--	14	15	11	10
Clinker II - S1	--	--	--	--	--	--	--	--
Clinker III - S2	--	--	--	--	--	--	--	--
Clinker III - S1	3	4	5	6	--	--	--	--

Tanque de Combustible		
	Turno Dia	Turno Noche
Temperatura Ent/Sal Tanque	34.00	60.00
Nivel de Tanque	54.00	55.00

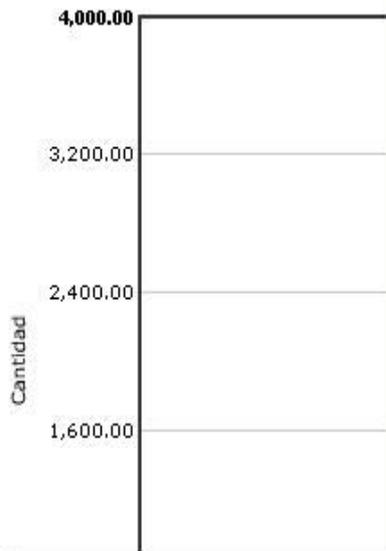
CAF	Desde	Hasta	Duración	Código	Descripción
03	17:00:00	18:00:00	01:00:00	2132213	fallo de energia
01	19:00:00	20:00:00	01:00:00	4545	falta de diesel para comenzar
03	08:00:00	11:00:00	03:00:00	55	falta de CO2





Cantidad de p50203 por ar

[Lineal](#) | [Columnas 2D](#) | [Columnas](#)



Imprimir

Impresora

Nombre: **Microsoft Office Document Image Writer** Propiedades...

Estado: Listo

Tipo: Microsoft Office Document Image Writer Driver

Ubicación: Microsoft Document Imaging Writer Port

Comentario: Imprimir a un archivo

Intervalo de impresión

Todo

Páginas de: a:

Selección

Copias

Número de copias:

Intercalar

Imprimir marcos

Igual que en la pantalla

El marco seleccionado

Cada marco por separado

Aceptar Cancelar

Anexo 66. Salir del Sistema.

Usuario:
carmen

Nivel:
Analista

[Salir](#)



Anexo 67. Encuesta aplicada a los expertos en el contenido para validar el módulo de producción.

Estimado trabajador, usted ha sido seleccionado como experto para ofrecer sus criterios valorativos acerca del contenido mostrado en el sistema que permite calcular tamaños de muestras según los diferentes diseños existentes. Los investigadores le agradecen por su cooperación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

- Evalúe las variables utilizando para ellos las variables que se adjuntan a cada una.
- Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda:

1. Total desacuerdo
2. En desacuerdo
3. De acuerdo
4. Total acuerdo

NA. No aplica. (Cuando el experto no tiene elementos suficientes para emitir un criterio de valor sobre el ítem).

- Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las observaciones.

Redacción 1 2 3 4 NA

- a) La expresión de las ideas es clara y precisa.
- b) Las estructuras gramaticales se utilizan correctamente.

Seguridad 1 2 3 4 NA

- a) La seguridad que brinda la base de datos es adecuada
- b) Los privilegios para los distintos tipos de usuarios están acorde con lo establecido



Tiempo de respuesta 1 2 3 4 NA

- a) La rapidez de la conexión a la base de datos es adecuada.
- b) La rapidez en el tiempo de ejecución de los reportes.

Confiabilidad conceptual 1 2 3 4 NA

- a) Los términos técnicos presentados en el software tienen rigor y precisión.
- b) La organización de los términos técnicos utilizados es correcta.

Pertinencia 1 2 3 4 NA

- a) La profundidad del contenido se adecua al usuario del producto.
- b) El contenido tratado contribuye a la reflexión y al desarrollo de valores

Fácil interactividad 1 2 3 4 NA

- a) la interactividad con el software a la hora del manejo de los datos es adecuada.
- b) La interactividad con el software en lo relacionado con los reportes es adecuada.

Motivación 1 2 3 4 NA

- a) Logra motivar por su manejabilidad.
- b) El contenido estimula su utilización.

Calidad de los reportes 1 2 3 4 NA

- a) La calidad de los reportes brindados es mayor respecto a los anteriores.
- b) La opción de exportar a PDF brindada en los reportes es útil.

Utilidad de los reportes gráficos 1 2 3 4 NA

- a) La inclusión al sistema de reportes gráficos permite hacer un análisis integral de los procesos productivos de la empresa.
- b) La opción de imprimir brindada en los reportes gráficos es útil.



Anexo 68. Encuesta aplicada a los expertos en informática para valorar la calidad técnica del sistema propuesto.

Estimado trabajador, usted ha sido seleccionado como experto para ofrecer sus criterios valorativos acerca del diseño instruccional del sistema para calcular tamaños de muestras según los diferentes diseños existentes. Los investigadores agradecen por su cooperación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

- Evalúe las variables utilizando para ellos las variables que se adjuntan a cada una.
- Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda:

✓ Total desacuerdo.

✓ En desacuerdo.

✓ De acuerdo.

✓ Total acuerdo.

NA. No aplica. (Cuando el experto no tiene elementos suficientes para emitir un criterio de valor sobre el ítem).

- Navegue por todo el software antes de comenzar a llenar el instrumento de valoración

Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las observaciones.

Estructura de programación 1 2 3 4 NA

- a) La estructura contempla el uso racional de variables sin cálculos innecesarios.
- b) Posibilita la rehusabilidad del código.
- c) La estructura es flexible, permitiendo la adición de otros módulos.



Facilidad de comprensión 1 2 3 4 NA

- a) El diseño del software permite mantener orientado al usuario.

Adaptabilidad 1 2 3 4 NA

- a) Es versátil en diversos contextos desde la perspectiva de su funcionalidad.

Interfaz gráfica 1 2 3 4 NA

- a) El color empleado es adecuado.
- b) Existe simplicidad, equilibrio, armonía, unidad.
- c) La redundancia (verbal, textual, iconográfica, sensorial, etc.) que pueda existir, tiene sentido positivo.
- d) La estructuración del programa permite acceder sin dificultades a sus principales componentes (contenidos, actividades, niveles, servicios, etc.).
- e) Hay facilidad de navegación entre las distintas pantallas.

Confiabilidad funcional 1 2 3 4 NA

- a) El software funciona correctamente en su ambiente.
- b) Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario.
- c) Las teclas cumplen con la función que se les ha asignado en el software.



Anexo 69. Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos en contenido acerca del sistema

Estadísticos

		Redacción	Seguridad	Tiempo de respuesta	Confiabilidad conceptual	Pertinencia	Fácil interactividad	Motivación	Calidad de los reportes	Utilidad de los reportes gráficos
N	Válidos	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Moda	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Rango	1	1	0	1	1	1	0	2	2
	Mínimo	3	3	4	3	3	3	4	3	3
	Máximo	4	4	4	4	4	4	4	5	5

Redacción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	22,2	22,2	22,2
	Total acuerdo	7	77,8	77,8	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Seguridad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	Total acuerdo	8	88,9	88,9	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Tiempo de respuesta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Total acuerdo	9	100,0	100,0	100,0

Confiabilidad conceptual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	Total acuerdo	8	88,9	88,9	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Pertinencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	33,3	33,3	33,3
	Total acuerdo	6	66,7	66,7	100,0
	Total	9	100,0	100,0	



Fácil interactividad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	44,4	44,4	44,4
	Total acuerdo	5	55,6	55,6	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Motivación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Total acuerdo	9	100,0	100,0	100,0

Calidad de los reportes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	22,2	22,2	22,2
	Total acuerdo	4	44,4	44,4	66,7
	NA	3			
	Total	9	33,3	33,3	100,0
			100,0	100,0	

Utilidad de los reportes gráficos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	Total acuerdo	6	66,7	66,7	77,8
	NA	2			
	Total	9	22,2	22,2	100,0
			100,0	100,0	



Anexo 70. Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos en informática acerca del sistema

Estadísticos

		Estructura de programación	Facilidad de comprensión	Adaptabilidad	Interfaz gráfica	Confiabilidad funcional
N	Válidos	15	15	15	15	15
	Perdidos	0	0	0	0	0
Mediana		4,00	4,00	3,00	3,00	4,00
Moda		4	4	3	3	4
Rango		2	1	1	1	1
Mínimo		3	3	3	3	3
Máximo		5	4	4	4	4

Estructura de programación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	13,3	13,3	13,3
	Total acuerdo	9	60,0	60,0	73,3
	NA	4			
	Total	15	26,7	26,7	100,0
			100,0	100,0	

Facilidad de comprensión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	26,7	26,7	26,7
	Total acuerdo	11	73,3	73,3	100,0
	Total	15			
			100,0	100,0	

Adaptabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	9	60,0	60,0	60,0
	Total acuerdo	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15			
			100,0	100,0	

Interfaz gráfica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	8	53,3	53,3	53,3
	Total acuerdo	7	46,7	46,7	100,0
	Total	15			
			100,0	100,0	



Cemento Cienfuegos S.A.

Confiabilidad funcional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos De acuerdo	4	26,7	26,7	26,7
Total acuerdo	11	73,3	73,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	



Anexo 71. Prueba W. de Kendall para expertos en contenido

Rangos	
	Rango promedio
Redacción	4,50
Seguridad	5,00
Tiempo de respuesta	5,50
Confiabilidad conceptual	5,06
Pertinencia	4,00
Fácil interactividad	3,61
Motivación	5,50
Calidad de los reportes	5,89
Utilidad de los reportes gráficos	5,94

Estadísticos de contraste

N	9
W de Kendall ^a	,219
Chi-cuadrado	13,685
gl	8
Sig. asintót.	,044

^a. Coeficiente de concordancia de Kendall



Anexo 72. Prueba W. de Kendall para expertos en informática

Rangos	
	Rango promedio
Estructura de programación	3,87
Facilidad de comprensión	3,13
Adaptabilidad	2,33
Interfaz gráfica	2,43
Confiabilidad funcional	3,23

Estadísticos de contraste

N	15
W de Kendall ^a	,233
Chi-cuadrado	13,951
gl	4
Sig. asintót.	,007

^a. Coeficiente de concordancia de Kendall