

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

Sistema de Gestión de las No Conformidades

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor(es):
Yunior Aguila Oria.

Tutor(es):
Ing. Rewer Miguel Canosa Relles. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

Cienfuegos, Cuba
Curso 2008 - 2009

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor (Declaramos que somos los únicos autores) de este trabajo y autorizo (autorizamos) al <Nombre del Departamento> de (de la, del) <Nombre de la Entidad> y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en 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 (firmamos) 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

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 <Título del Trabajo de Diploma>, fue realizado en nuestra entidad <Nombre de la Entidad que utilizará el sistema>. 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 ____.

Nombre del representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Opinión del tutor

Título: <Título del trabajo de diploma>

Autor(es): <Nombres y apellidos del autor o los autores>

El(Los) tutor(es) del presente Trabajo de Diploma considera(mos) que durante su ejecución el(los) estudiante(s) mostró(arón) las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes: Independencia, Originalidad, Creatividad, Laboriosidad y Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

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

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

Agradecimientos

(Opcional)

Pequeños textos que el (los) autor(es) redacta(n) a su gusto y estilo personal, dedicados a las personas o instituciones que en su opinión lo ameriten.

Dedicatoria

(Opcional)

Pequeños textos que el (los) autor(es) redacta(n) a su gusto y estilo personal, dedicados a las personas o instituciones que en su opinión lo ameriten.

Resumen

El presente trabajo que lleva por nombre: “Sistema de Gestión de las No Conformidades” en la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”, está encaminado a la informatización del proceso de gestión de las No Conformidades en la misma.

Esto se logra mediante una Aplicación Informática (Web) que tiene como objetivo proporcionarle al departamento de Gestión de la Calidad una herramienta capaz de gestionar la información referente a las No Conformidades.

Este sistema tiene además de la gestión de las No Conformidades la gestión de las Actividades Detectoras con lo cual se agiliza mucho más el proceso de gestión de las No Conformidades

Luego de llevar a cabo un estudio inicial sobre las tendencias, tecnologías, herramientas y lenguajes se determina que se desarrolle con PHP como lenguaje de programación, PostgreSQL como gestor de base de datos y Apache como servidor web lo cual le permite presentar altas prestaciones en cuanto a seguridad, confiabilidad y eficiencia.

A raíz de la profundización en el conocimiento del problema, la versión que se propone se desarrolló bajo la concepción de un sistema que sustituye los procesos manuales ya existentes. Permitiendo una mayor consistencia y seguridad de la información almacenada, a la vez que facilita su manipulación y obtención de una forma rápida.

Para llevar a cabo la implementación del producto se tuvo en cuenta un estudio de factibilidad que demostró que era factible desarrollarlo.

Índice

Introducción.....	2
Capítulo 1 – Fundamentación teórica.....	8
1.1 – Introducción.....	8
1.2 – Descripción del dominio del problema.....	8
1.3 – Descripción del objeto de estudio.....	9
1.4 – Descripción de los sistemas existentes.....	11
1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.....	12
1.6 – Conclusiones.....	28
Capítulo 2 – Modelo del negocio.....	30
2.1 – Introducción.....	30
2.2 – Descripción del modelo de negocio.....	30
2.2.1. – Identificación de una No Conformidad.....	31
2.2.2. – Reporte de No Conformidad.....	34
2.2.3. – Medidas para evitar la entrega no intencional de Productos NCF.....	35
2.2.4. – Investigaciones para determinar las Causas, Otras Medidas y AC o AP.....	35
2.2.5. – Análisis para determinar las causas que provocaron la NCF.....	36
2.2.6. – Análisis para decidir las medidas a adoptar.....	37
2.2.7. – Definición de las Acciones Correctivas.....	38
2.2.8. – Definición de las Acciones Preventivas.....	38
2.2.9. – Evaluación de las causas y de las medidas propuestas.....	38
2.2.10. – Aplicación de las medidas aprobadas.....	39
2.2.11. – Seguimiento del cumplimiento.....	39
2.2.12. – Cierre de la No Conformidad.....	39
2.2.13. – Revisión de la eficacia de la AC o AP.....	40
2.2.14. – Documentación.....	40
2.2.15. – Informes de calidad.....	40
2.3 – Reglas del negocio a considerar.....	40
2.3.1 – Reglas Sintácticas.....	40
2.3.2 – Reglas funcionales.....	41
2.3.3. – Reglas de terminología.....	41
2.4 – Modelo de casos de uso del negocio.....	41
2.4.1 – Actores del negocio.....	41
2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio.....	42
2.4.3 – Trabajadores del negocio.....	42
2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio.....	43
2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio.....	45
2.5 – Modelo de objetos del negocio.....	46
2.6 – Conclusiones.....	47
Capítulo 3 – Construcción de la Solución Propuesta.....	48
3.1 – Introducción.....	48
3.2 – Descripción del sistema propuesto.....	48
3.2.1 – Concepción general del sistema.....	48

3.2.2 – Requerimientos funcionales.....	49
3.2.3 – Requerimientos no funcionales.....	51
3.3 – Modelo de casos de uso del sistema	53
3.3.1 – Actores del sistema	54
3.3.2 – Diagramas de casos de uso del sistema.....	55
3.3.3– Descripción de los casos de uso del sistema	55
3.4 – Diagrama de clases del diseño	71
3.5 – Diseño de la base de datos	73
3.5.1 – Modelo lógico de datos.....	73
3.5.2 – Modelo físico de datos	73
3.6 – Diagrama de implementación	73
3.7 – Principios de diseño	73
3.7.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación	73
3.7.2 – Tratamiento de errores	74
3.7.3 – Concepción General de la ayuda.....	74
3.8 – Concepción del Sistema de Seguridad y Protección.....	74
3.9 – Conclusiones	75
Capitulo 4 – Estudio de Factibilidad	76
4.1 – Introducción	76
4.2 – Planificación por puntos de función	76
4.2 – Determinación de los costos	81
4.3 – Beneficios tangibles e intangibles.....	84
4.4 – Conclusiones	84
Conclusiones	85
Recomendaciones.....	86
Referencias bibliográficas	87
Bibliografía.....	89
Glosario de términos	90
Anexos.....	91
Anexo 1-Gestionar Usuario	91
Anexo 2 - Gestionar Pertenecen Área.....	91
Anexo 3 - Gestionar Pertenecen al Grupo	92
Anexo 4 - Gestionar Grupo de Auditores	92
Anexo 5 - Gestionar Área	93
Anexo 6 - Gestionar Proyecto.....	93
Anexo 7 - Gestionar Evento Generador de No Conformidades	94
Anexo 8 - Gestionar Contrato.....	94
Anexo 9 - Gestionar Tipos de No Conformidades	95
Anexo 10 - Gestionar Medidas	95
Anexo 11 - Gestionar Acciones	96
Anexo 12 - Gestionar No Conformidades	97
Anexo 13 - Gestionar Procesos Afectados	98
Anexo 14 - Gestionar Causas.....	98
Anexo 15 - Gestionar Categoría de las Causas.....	99
Anexo 16 - Gestionar Fotos	99
Anexo 17 - Gestionar Origen de las No Conformidades	100
Anexo 18 - Visualizar Reporte	101

Anexo 19 – Autenticarse.....	102
Anexo 20 – Cambiar Contraseña	102
Anexo 21 – Recuperar Contraseña	103
Anexo 21 – Salir del Sistema.....	103
Anexo 22– Modelo Lógico de Datos	104
Anexo 23– Modelo Físico de Datos	105
Anexo 24– Diagrama de Implementación	106
Anexo 25– Protótipos de Casos de Usos	106

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	42
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	43
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Control de las no conformidades.....	45
Tabla 4. Descripción de los actores del sistema	54
Tabla 5. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.....	56
Tabla 6. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña.....	57
Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Usuario.....	57
Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Pertenecen Área.....	58
Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Pertenecen Grupo.....	59
Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Grupo Auditores.....	60
Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Área.....	60
Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Proyecto.....	61
Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Evento Generador de No Conformidades.....	62
Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Contrato.....	63
Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Tipos de No Conformidades.....	63
Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Medidas.....	64
Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Acciones.....	65
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Origen de las No Conformidades.....	66
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Procesos Afectados.....	66
Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Causas.....	67
Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Categoría de las Causas.....	68
Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar No Conformidades.....	69
Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Fotos.....	69
Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Visualizar Reporte.....	70
Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema Recuperar Contraseña.....	71
Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema Salir del Sistema.....	71
Tabla 27. Diagrama de Clases Web.....	72
Tabla 28. Planificación: Entradas externas.....	78
Tabla 29. Planificación: Salidas externas.....	78
Tabla 30. Planificación: Peticiones.....	79
Tabla 31. Planificación: Ficheros internos.....	80

Tabla 32. Planificación: Punto de función.....81

Tabla 33. Planificación: Miles de instrucciones fuentes81

Tabla 34. Multiplicadores de esfuerzo.82

Tabla 35. Factores de escala.82

Tabla 36. Costos totales84

Índice de figuras

Figura 1. Diagramas de casos de uso del negocio42

Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Control de las no conformidades.....46

Figura 3. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio47

Figura 5. Diagramas de casos de uso del sistema55

Introducción

En cada una de las esferas de la sociedad es imprescindible el uso de alguna herramienta informática, y es que el uso de las tecnologías se hace cada vez más necesario para lograr un desarrollo eficiente. El software juega un papel protagónico en toda esta informatización, es por ello que su desarrollo y aplicación son importantes para cualquier empresa que necesite automatizar algún proceso o procedimiento que se esté llevando a cabo en la misma.

El almacenamiento de datos de cualquier entidad puede resultar en muchos casos una problemática a solucionar, es por ello que las bases o bancos de datos electrónicos tienen un rol esencial. Son necesarias para la recopilación de grandes volúmenes de información; el manejo de las mismas debe formar parte de la cultura propia de cada informático.

Las bases de datos son el método preferido para el almacenamiento estructurado de datos. Desde las grandes aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos móviles y las agendas electrónicas utilizan tecnología de bases de datos para asegurar la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron.

El futuro del software es cada día más sólido y factible sin hablar de las ventajas de un producto que no requiere materia prima para su desarrollo. Así mismo se ha hecho muy de moda las aplicaciones “web”, es decir con la creación de Internet los desarrolladores de software y la comunidad informática como tal se han enfrascado en usar la tecnología cliente-servidor debido a los innumerables beneficios que proporciona esta dinámica de trabajo.

La web por las características que posee de fácil acceso y flexibilidad, así como la interacción dinámica con los usuarios y las más diversas interfaces que propone, es realmente lo más provechoso para cualquier grupo de trabajo o desarrollador. De manera que tenemos delante un nuevo movimiento tecnológico e informático, es relevante destacar la revolución que se ha creado alrededor de desarrollar el llamado software libre y nuestro país no está exento de ello, ya que esta nueva forma de

análisis, diseño e implementación goza de mucha popularidad ya que como perspectiva es muy ventajosa.

El uso y aplicación de la Internet y las bases de datos no tienen límites. Con ellas dos fusionadas se pueden realizar muchas operaciones haciéndolas más rápidas y eficientes. Es por ello que en estas aplicaciones la base de datos es en donde se almacena la información y la página se convierte en la cara, es decir en la interfaz entre el Cliente o Usuario, y el que provee el servicio.

En la Refinería de Petróleo "Camilo Cienfuegos" desde su reactivación se ha venido automatizando todas las áreas y, en este sentido el área de calidad no está ajena a todo este proceso de utilización de todas las técnicas modernas de la informática. En esta entidad se está implantando el Sistema de Gestión de la Calidad, el mismo constituye el eje esencial para el funcionamiento de esta organización, pues se encarga de asegurar la satisfacción de los Usuarios y la calidad del servicio que se brinda.

Es por ello que el Grupo de Calidad en cuestión realiza un trabajo importante para la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad para lograr alcanzar la certificación que avala nacional e internacionalmente su trabajo.

Uno de los aspectos que se utiliza para controlar la calidad es el registro de *las no conformidades*. ¿Pero qué son las "no conformidades"?

Las no conformidades representan los incumplimientos de normas o requisitos detectados en el trabajo de la empresa.

En vistas de que en varias empresas se han desarrollado sistemas automatizados para el control de las no conformidades se hace necesario el desarrollo de este software, pues estos sistemas antes mencionados no cumplen las especificidades y requerimientos funcionales para el tratamiento de las no conformidades que exige en este caso la Refinería de Petróleo, pues generalizan en lo que concierne al Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) y no atienden los aspectos específicos de cada área. En estos momentos en el que el SGC aun no está implantado, el control de las no conformidades se hace de manera tradicional, sin ningún tipo de software y de manera documental y digital con una base de datos muy simple, esto resuelve temporalmente el proceso; pero se necesita de un software para realizar este trabajo.

En el estudio realizado en la empresa la **Situación Problemática** identificada fue:

En la actualidad el Proceso de Control de las No Conformidades se realiza de forma documental. Esto trae como consecuencia grandes gastos en papel y en materiales para imprimir y fotocopiar.

Estos documentos deben ser almacenados por un período no menor de cinco años, esto trae consigo su excesiva acumulación, deterioro y pérdida de información valiosa.

Por otra parte los atrasos en la entrega de información para ser procesada retarda demasiado el proceso.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente el **Problema** planteado es la necesidad de incrementar la rapidez en el proceso de gestión de las no conformidades de la Refinería “Camilo Cienfuegos”.

Se enmarca como **Objeto de Estudio** el Sistema de Gestión de la Calidad de la Refinería “Camilo Cienfuegos” y como **Campo de Acción** el proceso de detección y control de las no conformidades.

¿Qué solución brinda este trabajo?, esto nos conduce a la interrogante de ¿qué hacer?
¿Cómo solucionar de manera óptima el proceso de control de las no conformidades en la Refinería?

De estas preguntas se deriva entonces el **Objetivo y Alcance General** de este trabajo:

Desarrollar un sistema automatizado para el control, tratamiento y análisis de las no conformidades en la Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos.

De igual manera se definen a continuación los **Objetivos Específicos**:

- Estudiar el funcionamiento sistema de gestión de la calidad de manera general en La Refinería Camilo Cienfuegos de Cienfuegos.

- Investigar softwares análogos existentes en el país para realizar trabajos semejantes
- Crear las estructuras de datos y clases necesarias.
- Diseñar la base de datos que almacenara la información necesaria.
- Implementar la base de datos necesaria.
- Implementar un software que responda a las exigencias de la empresa.
- Probar el software que responda a las exigencias de la empresa.

Para la poder desarrollar este trabajo se requiere de las siguientes **Tareas Específicas**:

- Entrevistar a los Especialistas de Calidad de la Refinería.
- Hacer una selección de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que posibiliten una solución al problema
- Investigar la existencia de sistemas existentes.
- Analizar y definir los procesos que serán automatizados.
- Realización de la documentación del sistema.
- Realizar un breve estudio del Sistema de Gestión de Calidad de la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
- Realizar un estudio de los diferentes software existentes en el país para tener un patrón de ayuda y de comparación.
- Con este trabajo se define la siguiente **Idea a defender**: El desarrollo de un sistema automatizado para el control de las no conformidades, que garantice un notable incremento de la rapidez del control, tratamiento y análisis de las mismas en la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”.

La implantación de dicho software brinda los siguientes Aportes Prácticos:

- El acceso fácil a través de la interface Web, desde cualquier unidad básica de la empresa conectada a la intranet corporativa; permite el registro de los datos referentes a las no conformidades con rapidez y eficacia.

- Los informes diseñados permiten ordenar y estratificar los datos relativos a las no conformidades, aportando valor a los análisis de los problemas de la calidad en la organización, facilitando la toma de decisiones y la mejora de la propia empresa.
- Los documentos de calidad son almacenados de forma segura, de fácil manipulación y consulta para cualquier interesado.
- Permitirá que el proceso de documentación de los reportes de no conformidad sea más rápido y más seguro.
- Evitará el deterioro y riesgo de pérdida de los documentos relacionados con el proceso de detección de las no conformidades
- Permitirá a los Especialistas de Gestión de la Calidad el manejo y control de manera organizada de los reportes de no conformidad.

Este trabajo propone un método eficiente e interactivo para el procesamiento de las no conformidades con fiabilidad, rapidez y comodidad en el manejo que brindan las aplicaciones web soportadas por la programación del llamado “software libre”, facilita el almacenamiento de los reportes de no conformidad, así como cada uno de los informes necesarios en la gestión de la calidad.

El **Capítulo I** de este trabajo se refiere a la fundamentación teórica, donde se trata más detalladamente las tecnologías que se utilizarán, así como los conceptos y definiciones necesarias para comprender dicho trabajo, las reglas o normas que rigen el funcionamiento del proceso analizado. Se realiza una descripción de la Refinería como una entidad de complejo funcionamiento, que permitirá comprender la necesidad del trabajo.

El **Capítulo II** describe todo lo que respecta a la modelación del negocio donde se definen los actores y trabajadores del negocio; así como los diagramas de casos de uso y el modelo de de objetos y el diagrama de actividades.

El **Capítulo III** se refiere a la modelación del sistema mostrando los requerimientos funcionales y no funcionales, los diagramas de actividades, los casos de uso del

sistema. El informe termina con las conclusiones de la investigación, la bibliografía estudiada y los anexos.

Finalmente el **Capítulo IV** se describe la estimación de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo, costo y cantidad de personas que se necesita para realizar el proyecto.

Capítulo 1 – Fundamentación teórica

1.1 – Introducción

En este capítulo se tratan las definiciones y conceptos asociados con la gestión de la calidad, así como de manera descriptiva las características de la Refinería, su importancia e impacto social. Se definen las diferentes tecnologías de la información para la creación de aplicaciones. Los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, las tendencias y/o tecnologías actuales, los sistemas Gestores de Bases de Datos y la fundamentación de la metodología utilizada.

1.2 – Descripción del dominio del problema

Toda implementación de Sistemas de Gestión requiere la medición, análisis y mejora continua, de las cuales surgen acciones que requerirán de su seguimiento para el logro de los objetivos planteados.

Dando cumplimiento a lo antes propuesto se aplican las definiciones conceptuales y términos expuestos en este trabajo relativos a calidad, gestión, organización, conformidad, documentación y auditoría, asegurando así una buena comprensión. A continuación se muestran las definiciones y siglas que serán utilizadas a lo largo de este trabajo.

Partiendo de la norma ISO 9001:2001 Sistemas de Gestión de la Calidad- Requisitos como fundamento del Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa el tema de estudio se centra en el capítulo de medición, análisis y mejora.

Partiendo del concepto de Sistemas de Gestión de la Calidad se define lo siguiente:

“Serie de elementos que interactúan o que están interrelacionados, para establecer y cumplir con una Política y Objetivos, con el fin de dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad”

No Conformidad (NCF): Deficiencia en el trabajo o en el Sistema de Gestión de Calidad incumplimiento de un requisito.

Nota: Para los efectos del sistema integrado de gestión de PDV CUPET, SA las no conformidades se clasifican en:

- ✓ **Producto No Conforme (PNCF):** Producto de PDV CUPET, SA obtenido a partir de la refinación del petróleo crudo, que no cumple con las especificaciones de calidad establecidas en el Catalogo de Especificaciones vigente.
- ✓ **No Conformidades del Sistema de Gestión:** Incumplimiento de los requisitos establecidos en los documentos que constituyen el soporte de los Sistemas de Gestión de PDV CUPET. SA.

Reporte de No Conformidad (RNCF): Informe mediante el cual se reporta la NCF detectada.

Actividad Detectora (AD): Área o actividad de la organización con facultades para detectar una NCF u otro personal ajeno a la empresa que detecta la misma.

Área Autorizada (AA): Área o función de PDV CUPET, SA con facultades para reportar no conformidades.

Área Responsable (AR): Área o función de PDV CUPET, SA o de una organización contratada por esta /Tercero/ que genera y/o se encuentra afectada por una no conformidad.

Incidente: Evento relacionado con el trabajo en el cual ocurrió o pudo haber ocurrido una lesión, una enfermedad profesional (independiente a su severidad) o la muerte.

Medidas: Acción o acciones tomadas sobre la NCF con el objetivo de eliminarla o mitigar sus efectos. En dependencia del tipo NCF será la medida a adoptar. **Acción**

Correctiva (AC): Acción tomada para eliminar la causa de una NCF detectada u otra situación indeseable.

Acción Preventiva (AP): Acción tomada para eliminar la causa de una NCF potencial u otra situación potencialmente indeseable.

En lo que resta al desarrollo de este trabajo cada vez que conceptualmente se hable de alguna de estas definiciones las siglas antes relacionadas servirán de ayuda.

1.3 – Descripción del objeto de estudio

Descripción General de la Refinería "Camilo Cienfuegos"

El 10 de abril del 2006, luego de un proceso negociador entre **Petróleos de Venezuela (PDVSA)** y la **Unión Cubana de Petróleo (CUPET)**, se constituye la empresa mixta PDV CUPET. S.A., con asiento en la Refinería "Camilo Cienfuegos" y creada con el interés de profundizar y consolidar los lazos de cooperación en la arena energética, al amparo de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA).

PDV CUPET. S.A. asumió las funciones de inversionista y ejecutor principal en el proyecto de reactivación de la Refinería "Camilo Cienfuegos", y una vez concluido este gestiona las operaciones de refinación y venta de sus productos resultantes, y simultáneamente, como una segunda etapa de la Refinería acomete otros proyectos de inversión relativos a la profundización de la refinación y el desarrollo de la Industria Petroquímica.

Objeto social de PDVCUPET. S.A.

- 1 Realizar las actividades de refinación de hidrocarburos y manufactura de productos.
- 2 Compra, almacenamiento, procesamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos y productos derivados, dentro del territorio cubano y en el exterior.
- 3 Transporte de petróleo y sus derivados por la vía marítima, fluvial y terrestre dentro y fuera del territorio cubano, mediante naves de su propiedad o fletadas a tal efecto.
- 4 Realizar las actividades inherentes y conexas a la operación de una Refinería y aquellas que se determinan en el plan de negocios de la empresa, incluyendo la compra, enajenación, arrendamiento, usufructo, importación y exportación de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de su objeto social, así como concertar toda clase de contratos relacionados con éste, con un fin lícito.

Visión.

Consolidar a PDV CUPET, S.A. como empresa refinadora de petróleo, de reconocido prestigio nacional y en el área de Caribe, con excelencia en sus productos y servicios, de eficiente gestión, competitiva, en alianza estratégica con PDVSA, comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de sus recursos humanos, la protección del medio ambiente y el desarrollo energético del país.

Misión.

Garantizar la reactivación para la refinación manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y entrega de los productos con calidad, alta seguridad y responsabilidad ambiental, dentro del territorio cubano y en el exterior.

Área de Calidad.

El área de calidad de esta empresa está compuesta por el especialista de calidad, el que forma parte del consejo de dirección de la empresa y se subordina directamente al director.

Funciones del Especialista de Calidad.

- Coordinar el establecimiento, la implementación y el mantenimiento de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Informar al Director General y demás miembros del Consejo de Dirección sobre el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad, así como de cualquier necesidad de mejora.
- Coordinar el Programa de Auditorías internas al sistema de gestión de la calidad en la Organización.
- Promover la toma de conciencia respecto a los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes

En la actualidad existe un grupo de sistemas automatizados que son comercializados en el país por la empresa SOFTUR, esta brinda servicios de instalación de softwares para la gestión de la calidad y el adiestramiento del personal que operará los sistemas.

Los productos que se ofertan son:

- El control de auditorías, acciones correctivas y preventivas: QAction.
- El control de los costos relacionados con la calidad: QCost.
- El control, e integración de documentos: QDoc.
- El control de los instrumentos de medición, prueba y análisis del sistema de medición. QGage.
- La medición de la satisfacción de los clientes con exactitud: QService.
- El control estadístico de la Calidad: QStat.

- El control, evaluación y desarrollo de los proveedores: QSupplier.

Estas aplicaciones son muy generales y tocan solamente algunos aspectos del sistema. Para realizar esta comparación se ha seleccionado DATADEF por ser el que más se asemeja a la solución propuesta.

El control de no conformidades. (DATADEF)

Este sistema es, como su nombre lo indica, para el control de las no conformidades. Esta aplicación trabaja básicamente notificando el estado de los reportes y su automatización para de esta manera obtener un control automatizado de las no conformidades. Este software constituye un trabajo de tesis y está diseñado para el uso y las exigencias de la Empresa de Servicios de Ingeniería de Cienfuegos (ESIC), es por ello que no satisface los objetivos y no se aplica a la problemática a resolver en la Refinería.

1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

En el mundo de hoy el desarrollo tecnológico posibilita una fácil convivencia y propone una nueva forma de ver las cosas, es por ello que la automatización de procesos o actividades en cualquier empresa es un reto y con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información se convierte en una realidad más palpable.

A la hora de escoger las tecnologías y el lenguaje con el que se desarrollará este trabajo se deben tener en cuenta los objetivos propuestos y el tipo de plataforma informática con que se cuenta en la organización.

A continuación se comenta sobre las diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones Web, como las tecnologías, lenguajes de programación y sistemas gestores de bases de datos. Posteriormente se explican cuáles fueron los seleccionados para el desarrollo de este trabajo.

Lenguajes de programación.

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante por el papel que está jugando la Internet en el mundo moderno. Esta plataforma WWW (World Wide Web) ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas, unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo Web hacen de este más interactivo e interesante. Entre las tecnologías utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor. La diferencia entre estas es grande:

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.

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.

Tecnologías del lado del cliente.

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.

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.

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.

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.

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.)

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. ("Java Script," 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.

DOM.

El *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).

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 XMLHttpRequest para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto en lugar del XMLHttpRequest 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.

Tecnologías del lado del servidor.

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.

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 Mac OS 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,

MicrosoftSQLServerSQLite.(“jardíndegente.com.ar .:|. Luis Alberto Spinetta .:|. Sitio No Oficial .:|. Buenos Aires .:|. Argentina .:|.,” s.d.)

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).

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, Mac OS 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.

Sistemas Gestores de Bases de Datos

Base 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:

- Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.
- La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.

- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, *sockets* Unix y *sockets* NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- Puede extenderse con librerías externas para soportar encriptación, búsquedas por similitud fonética (soundex), etc.
- Control de concurrencia multi-versión, lo que mejora sensiblemente las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario.
- Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores soportados en SQL92 y SQL99.
- 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:

- Está desarrollado en C/C++.
- Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
- La API se encuentra disponible en C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby y TCL.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
- Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Se tiene constancia de casos en los que maneja cincuenta millones de registros, sesenta mil tablas y cinco millones de columnas.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, *sockets* UNIX y *sockets* NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- 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:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- 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.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

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.

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 – Conclusiones

En este capítulo se han podido conocer los conceptos asociados al trabajo, así como las características de la empresa para la cual se elabora el trabajo, se recogió de manera abarcadora la problemática que confrontamos, así como las tecnologías más conocidas en los momentos actuales y de fácil manejo por los usuarios, la tecnología escogida finalmente y la descripción de sistemas existentes y usados en la entidad de referencia.

Por tanto después de analizar todos los aspectos mencionados en el capítulo, las diferentes metodologías, herramientas y técnicas para el desarrollo de aplicaciones, se determinó que para la construcción del sistema Web se utilizará RUP y UML para la modelación, análisis y diseño. HTML como lenguaje básico para las pagina web, CSS para mantener un diseño de fuentes y colores estándar para toda la web, Javascript

para validar los datos que los usuarios entran al sistema, PHP como lenguaje de script fundamental para permitir diseño dinámico del sistema y acceder e interactuar con el gestor de bases de datos PostgreSQL seleccionado para el almacenado de los datos, como servidor web se utiliza Apache y herramientas de desarrollo se utiliza ZendStudio, PgAdmin III, PgManager, Dreamweaver, PhotoShop, Rational Rose y MicroLab Databases.

Capítulo 2 – Modelo del negocio

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 tratamiento y control de las no conformidades en la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”.

En este capítulo se realiza un estudio sobre los procesos del negocio así como se definen 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.

2.2 – Descripción del modelo de negocio

Para el diseño óptimo de este trabajo, es necesaria la comprensión total del proceso a automatizar. Según el capítulo de “Medición Análisis y Mejora” (ISO 9001:2001), se plantea que las organizaciones deben planificar e implementar procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad del producto.
- Asegurarse de la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.

Es por ello que como lineamientos se define:

- Controlar los productos no conformes.
- Aplicar correcciones y acciones correctivas ante las no conformidades reales reportadas.
- Aplicar acciones preventivas ante no conformidades potenciales.

A continuación se describen los pasos que forman parte del proceso de control de las no conformidades.

2.2.1. – Identificación de una No Conformidad.

Las acciones, eventos o actividades que originan, identifican o sacan a la luz no conformidades; que están reflejas en la siguiente tabla, así como las Áreas Autorizadas a reportarlas.

No.	Acciones o eventos que originan /sacan a la luz/ no conformidades o incidentes [CÓDIGO]	Áreas o funciones que la originan	Áreas o funciones Autorizadas (AA) a emitir el Reporte de No Conformidad o Incidente
01	Auditorías Internas a los Sistemas de Gestión [AI-XX/YY]	• Miembros del Equipo Auditor	• Auditor de Sistemas de Gestión (miembro de un equipo auditor)
02	Auditorías Externas [AE-XX/YY]	• Auditores Externos	• Representante SG CALIDAD • Representante SG MA • Representante SG SSO
03	Ensayos del Laboratorio [E-LAB]	• Laboratorio	• Jefe de la Planta o Sector que origina el Producto NCF.
04	Supervisiones de Ingeniería de Procesos (diarias) [ST/YY]	• Grupo Ingeniería de Procesos / DT	• Tecnólogos del Grupo de ingeniería de Procesos / DT
05	Inspecciones del Primer Nivel (diarias) [1N/YY]	• Jefes de Turno; • Jefes Brigadas	• Jefe de Sector o Taller
06	Inspecciones del Segundo Nivel (mensuales) [2N/YY]	• Comisiones centradas por el J' Sector o Taller	• Jefe de Sector o Taller
07	Inspecciones del Tercer	Miembros del	• Director SHA.

	Nivel (al menos dos veces al año por cada Área). [3N/YY]	Equipo	
08	Inspecciones Operativas de SSO [SS/YY]	• Dirección SHA	• Inspector de SSO (DSHA)
09	Inspecciones Operativas de Medio Ambiente [MA/YY]	• Dirección SHA	• Inspector de MA (DSHA)
10	Supervisiones de las Operaciones de Refinación y del movimiento de crudos y productos [SO/YY]	• Supervisores del Despacho	• Supervisores del Despacho
11	Quejas y reclamaciones del cliente [QC/YY]	• CLIENTES	• Representante Calidad
12	Evaluación de la satisfacción del Cliente [ES/YY]	• Especialista Gestión de la Calidad	• Representante SG CALIDAD
13	Inspecciones del Cliente a las Operaciones [CL/YY]	• CLIENTES	• Representante SG CALIDAD • Representante SG MA • Representante SG SSO
14	Inspecciones de los Organismos Rectores [OR/YY]	• MTSS	• Representante SG CALIDAD • Representante SG MA • Representante SG SSO
15	Inspecciones o auditorías del Organismo Superior (CUPET / MINBAS) [OS/YY]	• INSPECTORES EXTERNOS	• Representante SG CALIDAD • Representante SG MA • Representante SG SSO
16	Observaciones o percepciones de alarmas por cualquier persona o	• Cualquier miembro de la organización o de	• Representante SG CALIDAD • Representante SG MA

	función* (OB/YY)	otras partes interesadas	• Representante SG SSO
17	Análisis de datos* <i>Nota: Los resultados de los análisis de datos constituyen entradas para la revisiones por la dirección (ver 21)</i>	• Equipos de Mejora de Proceso	• Responsable del proceso
18	Análisis de riesgos de cualquier tipo* (tecnológicos, seguridad y salud, ambientales, de procesos, de productos, contra catástrofes, etc) [AR-XX/YY]	• Equipos de Trabajo (internos y/o contratados externamente)	• Responsable del Equipo Designado.
19	Aplicación del Mto. Preventivo y del Predictivo **	• Dirección Mto. • Grupo Servicios Técnicos / DT	-
20	Planificación completa de actividades para situaciones predecibles (expansión, cambio de componente, cambio de persona)**	• Según la situación	-
21	Planificación completa de actividades para situaciones Impredecibles emergentes (huracanes, inundaciones, etc – Planes de contingencias)**	• Todas las áreas con la primacía de la Dirección SHA	-
22	Revisiones por la Dirección [RD-XX/YY]	• Consejo de Dirección	• Gerente General

2.2.2. – Reporte de No Conformidad.

Una vez conocida la NCF, el representante del Área Autorizada emite al Área Responsable un Reporte de NCF, formalizando para ello los siguientes escaques del formato RRF-GG-02-09-01.

- **No.** (consecutivo de acuerdo al origen de la NCF o incidente).
- **Origen de la NCF.**
- **Fecha de detección.**
- **Nombre del Área Responsable** si la NCF fue originada por una organización proveedora/contratada/tercero se indicará en esta casilla PROVEEDOR, en caso de que se haya originado por una DIP (Dirección Integrada de Proyecto) y cuando se haya originado por cualquier otra área de la organización se indicará el nombre de esta: Dirección Técnica, Dirección de Recursos Humanos, Planta de Procesos, etc.
- **Reportado por** (nombre y apellidos de la persona que emite el reporte).
- **Tipo de NCF** (marcar con una cruz según corresponda).
- **Descripción/Detalles/de la NCF** (describir en detalles la naturaleza de la NCF, indicando, siempre que proceda, documento y cláusula del mismo que se viola, identificación del elemento objeto de la NCF y sus coordenadas de ubicación).
- **Proceso Afectado** (según el Mapa de Procesos de PDV CUPET.SA.) si la NCF está asociada a un Proyecto, se llenaran entonces los escaques:

 **Denominación del Proyecto.**

 **Área de PDV CUPET, SA que administra el proyecto.**

Cuando el Área Responsable sea una entidad proveedora/contratada/tercero, se formalizan los siguientes escaques:

- **Denominación del Contratista/Tercero.**
- **Código del contrato.**
- **Área Autorizada**
- **Reportado por** (Nombre y apellidos del representante del Área Autorizada).
- **Firma** (del representante del Área Autorizada).

Los datos correspondientes a este primer recuadro del Reporte de NCF se transcribirán por el Área Autorizada para el sistema automatizado de control de las No Conformidades.

Por otra parte, el representante del Área Responsable llenará los siguientes escaques:

- **Firma Acuse de Recibo del AR** (el Área Responsable hará acuse de recibo del reporte mediante firma).
- **Fecha de respuesta.** (significa la última fecha en que el AR debe entregar al AA el Reporte de NCF con las propuestas de solución para su evaluación).

2.2.3. – Medidas para evitar la entrega no intencional de Productos NCF.

Al detectarse un Producto NCF (producto refinado fuera de especificación) control de la calidad del laboratorio transferirá oportunamente al Despacho el Informe de Ensayo del laboratorio y lo alertará de los parámetros fuera de especificaciones (en caso de que exista), el Despacho entonces informará a través de todas las vías posibles (teléfonos móviles, Trunkings, e-mail, teléfonos fijos) a todos los involucrados (Operaciones, MCP, Ingeniería de Procesos) para:

- Evitar progreso en las operaciones vinculadas al Producto NCF, por ejemplo, cambiando la alineación del chorro para un tanque destinado a esos propósitos.
- Evitar la puesta al mercado por inadvertencia de un tanque o bala fuera de especificaciones.

Anotará además en la pizarra de control diario de las operaciones una nota con esa observación, de modo tal que sirva de recordatorio a la hora de revisar el Programa Diario de Operaciones.

2.2.4. – Investigaciones para determinar las Causas, Otras Medidas y AC o AP.

Las NCF se investigan cumpliendo en mayor o menor medida con la siguiente secuencia general:

- Determinación de las causas que la originaron.

- Definir las medidas para corregir o mitigar los problemas o buscar concesiones ante desviaciones no solubles técnicamente o económicamente.
- Determinar Acciones Correctivas para evitar la recurrencia de la NCF.
- Determinar Acciones Preventivas para evitar que ocurran determinados problemas potenciales.

Independientemente a las particularidades de la NCF, para la investigación de las mismas se recomienda crear un equipo de trabajo que lleve a cabo esa investigación. A continuación aparecen los lineamientos que definen la composición del equipo de trabajo de acuerdo al tipo de NCF.

Tipo de NCF	Composición del Equipo de Investigación
Producto NCF	1 Representante de Operaciones. 1Representante de MCP 1Representante del Grupo de Ingeniería de Procesos 1Representante del Laboratorio. Otros, si se considera apropiado por el que dirige el equipo.
NCF de los SG	Personas directamente involucrados a la NCF (responsable de la violación, error, deficiencia).

El Área Responsable (originadora o afectada por la NCF) será la encargada de conformar convocar y organizar los encuentros del equipo, así como de recepcionar y custodiar los resultados de la investigación, para su revisión por el Área Autorizada.

2.2.5. – Análisis para determinar las causas que provocaron la NCF.

Se evaluará en primera instancia una o más de las siguientes categoría de causas:

- Documento que establece los requisitos a cumplir (norma, regulación, instrucción, etc.) no está disponible o desactualizado.

- Especificación/información incorrecta o no clara en la norma, procedimiento, instrucción, etc.
- Actividad o proceso no documentado.
- Materiales, suministros incorrectos, vencidos o defectuosos.
- Equipos y/o herramientas no disponibles o inadecuadas.
- Medios de medición no disponible o no verificados, no calibrados.
- Entrenamiento o calificación inadecuada del personal.
- Desempeño deficiente, falta de rigor o errores por inadvertencia del personal.

De comprobarse que ninguna de estas causas o categorías de causas tiene incidencia directa en la NCF, entonces será preciso seguir investigando auxiliándose para ello de herramientas básicas del mejoramiento tales como:

- Tormentas de ideas.
- Diagramas de Causa y Efecto Espina de Pescado de Ishikawa.
- Diagramas de flujo.
- Estudios, revisiones, entrevistas y encuestas para corroborar la incidencia real de las causas probables.

Las causas así determinada se plasmarán en el escaque “Causas” del Reporte de NCF

2.2.6. – Análisis para decidir las medidas a adoptar.

Se determinarán las medidas que correspondan a partir de la propia naturaleza de la NCF. En el escaque Medidas del Reporte de NCF o Incidente se especificará concretamente el tipo de disposición que se adoptará, especificando, cuando proceda, las acciones concretas que se llevarán a cabo.

En el caso extraordinario de haberse acordado una exención se formalizara la misma de acuerdo al modelo establecido nacionalmente por CUPET en el procedimiento general.

2.2.7. – Definición de las Acciones Correctivas.

En principio se definirán Acciones Correctivas para eliminar las causas de todas las NCF reales reportadas, excepto para aquellas menores, que el equipo que realiza los análisis no considere factible. Siempre que hayan definido acciones correctivas, en el escaque correspondiente del Reporte de NCF o Incidente se marcará con una cruz y se escribirán correctamente las acciones correctivas así definidas.

2.2.8. – Definición de las Acciones Preventivas.

En función de la magnitud de los riesgos y de otras consideraciones realizadas por el equipo, se determinarán Acciones Preventivas que eviten la ocurrencia de no conformidades e incidentes potenciales, o al menos que mitiguen su impacto. Las Acciones Preventivas se documentarán en el escaque correspondiente del Reporte de No Conformidad y posteriormente se transcribirán a la base de datos. Las Acciones Preventivas se documentarán en los formatos establecidos en las instrucciones, prácticas y regulaciones que le son aplicables.

2.2.9. – Evaluación de las causas y de las medidas propuestas.

Cuando el Área Autorizada no participa directamente en los análisis de causas, disposiciones y AC/AP deberá revisar las propuestas plasmadas por el Equipo de Trabajo en el Reporte de No Conformidad, en el caso de no estar de acuerdo con las causas, acciones y fechas propuestas, argumentará sus razones al dorso del Reporte y devolverá este al Equipo de Trabajo para su adecuación, requiriendo nueva respuesta o respuesta adicional en el plazo que se establezca. Después de aceptadas las propuestas, el Área Autorizada actualizará el que se establezca. Después de aceptadas

las propuestas, el Área Autorizada actualizará el Sistema Informático con los nuevos datos contenidos en el Reporte de No Conformidad o Incidente.

2.2.10. – Aplicación de las medidas aprobadas.

Una vez aprobado el Reporte de No Conformidad por el Área Autorizada, y se haya aprobado también la Exención (en el caso de haberse solicitado), el Área Responsable procederá a aplicar las Medidas y las Acciones Correctivas o Acciones Preventivas en los plazos acordados.

2.2.11. – Seguimiento del cumplimiento.

El Área Autorizada de conjunto con el Jefe del equipo que realizó la investigación debe dar seguimiento al cumplimiento de las disposiciones, así como de las Acciones Correctivas o Acciones Preventivas. En caso de incumplimientos el Área Autorizada exigirá la aplicación en breve plazo de las acciones propuestas, para ello acordará con el Área Responsable la toma de nuevas medidas que garanticen su materialización, así como las respectivas fechas. Cuando se considere necesario, el Área Autorizada informará a la dirección de la organización sobre los problemas presentados con vistas a lograr la erradicación total de los mismos. Si el Área Responsable considera que las Medidas, las Acciones Correctivas o las Acciones Preventivas que se planificó no las puede implementar en la fecha prevista debe enviar al Área Autorizada una solicitud de prórroga con tres días hábiles de antelación a la fecha, expresando las causas del atraso. El Área Autorizada analiza dichas causas y si lo considera aprueba la prórroga, dando nueva fecha de cumplimiento. De no aprobarla, el Área Responsable está en la obligación de cumplir lo establecido.

2.2.12. – Cierre de la No Conformidad.

El cierre de la NCF ocurre cuando el Área Autorizada comprueba la aplicación real por el Área Responsable de las medidas y acciones correctivas o preventivas planificadas,

y como constancia de ello formaliza los escaques **Fecha real de cierre** y **Firma Área Autorizada** en el Reporte de NCF. Después del cierre, el Área Autorizada actualiza el Sistema Informático.

2.2.13. – Revisión de la eficacia de la AC o AP.

La efectividad de las Acciones Correctivas o Acciones Preventivas tomadas se revisará semestralmente, como parte de los análisis de datos realizados en el marco de las revisiones por la dirección, se dejará constancia de ello en el escaque **¿efectiva?**

2.2.14. – Documentación.

El RNCF constituye el registro de la calidad y como tal deberá ser custodiado y controlado adecuadamente, en un inicio, hasta su cierre por el AR, posteriormente por el AA.

2.2.15. – Informes de calidad.

Se realizarán informes periódicos a los directivos de la empresa, para conocer el estado de las NCF detectadas y así evaluar el desempeño de la organización en cualquiera de sus áreas.

2.3 – Reglas del negocio a considerar

Para la concepción, diseño y desarrollo del sistema se tuvieron que tener en cuenta una serie de requisitos que rige la manipulación de los reportes de NC en la empresa, entre estos se encuentran reglas sintácticas, funcionales y terminológicas.

2.3.1 – Reglas Sintácticas.

La principal regla a considerar de este tipo, es el formato en que se manipulan los atributos identificadores de los reportes en la organización. Esta regla resultó de vital importancia en el diseño de la base de datos que se manipula en el sistema para almacenar los RNCF.

2.3.2 – Reglas funcionales.

Dentro de este tipo de reglas se consideran las concernientes al funcionamiento del sistema como tal, por ejemplo si un reporte puede ser detectado y registrado por varias AD, si un AR puede cometer varias NCF o si una NCF puede ser cometida por varias AR.

Luego de un estudio realizado con el especialista de calidad se pudieron comprobar las reglas siguientes.

- Un RNCF siempre tendrá una causa, pero a veces esta puede que no se haya determinado a la hora de registrarse el reporte.
- Un RNCF tiene solamente un AR, pero un AR puede haber cometido varias NC.
- Una NCF es detectada sólo por una AD y consecuentemente con esto un RNCF es reportado sólo por una AA.

2.3.3. – Reglas de terminología.

Estas reglas determinan las normas por las que es necesario regirse para manipular los diferentes conceptos asociados y por esta razón hubo que respetar la terminología utilizada internacionalmente en las normas ISO y adoptar los vocablos respectivos para el tema. Estos vocablos se encuentran referidos en el Capítulo I de este informe.

2.4 – Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es definido a través de tres artefactos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades de cada caso de uso del negocio.

2.4.1 – Actores del negocio

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

interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.”(“Valmat: aplicación web para apoyar el proceso de formación de valores en alumnos de séptimo grado (Cuba) - Monografias.com,” s.d.)

Actor	Descripción
Actividad Detectora	Es el que detecta las NCF

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio



Figura 1. Diagramas de casos de uso del negocio

2.4.3 – Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona o grupo de personas, una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio y representando un rol.(“MeRinde - Trabajador del Negocio,” s.d.)

Trabajador	Descripción
Área Autorizada	Es el autorizado para realizar y formalizar los RNCF.
Área Responsable	Es el responsable de la NCF y de brindar una solución.
Especialista de Calidad	Es el responsable dentro del área de la empresa que está capacitada para realizar cualquier análisis del

	sistema de gestión de la calidad.
--	-----------------------------------

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio		Control de las no conformidades
Actores	Actividad Detectora (Inicia)	
Propósito	El propósito de este caso de uso es poder registrar en el departamento de calidad de la empresa todas las NCF que se hayan detectado, de cualquier forma, en sus funciones normales, para así poder solucionarlas y conocer el nivel de eficiencia con que se está trabajando.	
Resumen El caso de uso se inicia cuando una AD detecta e informa al AA la existencia de una NCF. Esta redacta el RNCF y procede a confirmar la existencia de esta con el AR. Una vez corroborada la veracidad de la misma se registra en la base de datos y se procede a determinar su clasificación, las causas, las disposiciones, las acciones tomadas y se actualiza la base de datos. Posteriormente, se le debe dar seguimiento a fin de asegurar que se cumplan las disposiciones y las acciones tomadas. Una vez que se cierre la NCF esta se documenta apropiadamente y se actualiza nuevamente la base de datos.		
Casos de uso asociados		-
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor		Respuesta del negocio
1. Detección de una NCF por parte de cualquier AD.		
2. La AD reporta al AA que corresponda del conocimiento de la NCF.		3. El AA elabora el RNCF formalizando los datos principales del reporte

	4. El AR confirma la existencia de la NCF. Si se corrobora la existencia de la NCF se pasa al paso 5 si no, se termina aquí este proceso.
	5. AR determina su clasificación según la Tipo de NCF, en el paso 3.
	6. Al detectarse un PNCF el AR adoptará medidas para evitar su utilización, instalación o entrega por inadvertencia, hasta tanto no se haya revisado y aplicado la disposición a adoptarse.
	7. AR determinan la causa que originó la no conformidad, las acciones y disposiciones que se deben tomar para remediar la misma.
	8. El AA analizará el RNCF presentado por el AR para aprobar o desaprobar las causas, acciones y fechas propuestas. De no estar de acuerdo el AA con alguna de las propuestas se regresa al punto 7 de lo contrario se pasa al punto 9.
	9. Una vez aprobado el RNCF el AR procederá a aplicar la disposición y las AC o AP en los plazos acordados. En caso que se trate de un PNCF después de repararse se reinspecciona por el AR.
	10. El AA velará por el cumplimiento de las medidas, dando seguimiento al caso, en caso de que exista un incumplimiento se pasa al paso 9 de lo contrario al 11.
	11. Si todas las medidas se aplicaron exitosamente, las causas fueron eliminadas; por tanto la NCF se finaliza.

	15. El Especialista de Calidad analiza el reporte de la NCF finalizado.
Prioridad	Este es el proceso principal, sin este caso de uso, no se puede realizar ningún estudio ni análisis posterior.
Mejoras	Se facilita el proceso de registro de las NCF por parte de las AA pues desde su puesto de trabajo (puede ser en la empresa o fuera de esta) accediendo a la intranet y por esta al sistema, automáticamente realiza el reporte.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Control de las no conformidades.

2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. Estos diagramas tienen como objetivo describir de forma gráfica el flujo de actividades que se llevan a cabo en cada uno de los casos de uso, detallando las acciones del actor y los trabajadores que intervienen en el mismo.

Para una mejor comprensión de los diagramas se puede destacar:

- El círculo en negro da comienzo al caso de uso y el círculo negro bordeado marca el fin del mismo.
- Las acciones (cuya descripción se encuentra dentro del estereotipo óvalo) que no están en blanco son aquellas que por su proceder pueden ser informatizadas llegando algunas a automatizarse.
- Los objetos que se manipulan dentro de los casos de uso del negocio se encuentran representados con el estereotipo circular rayado, en la parte inferior tienen el nombre y estado en que se encuentran respectivamente.

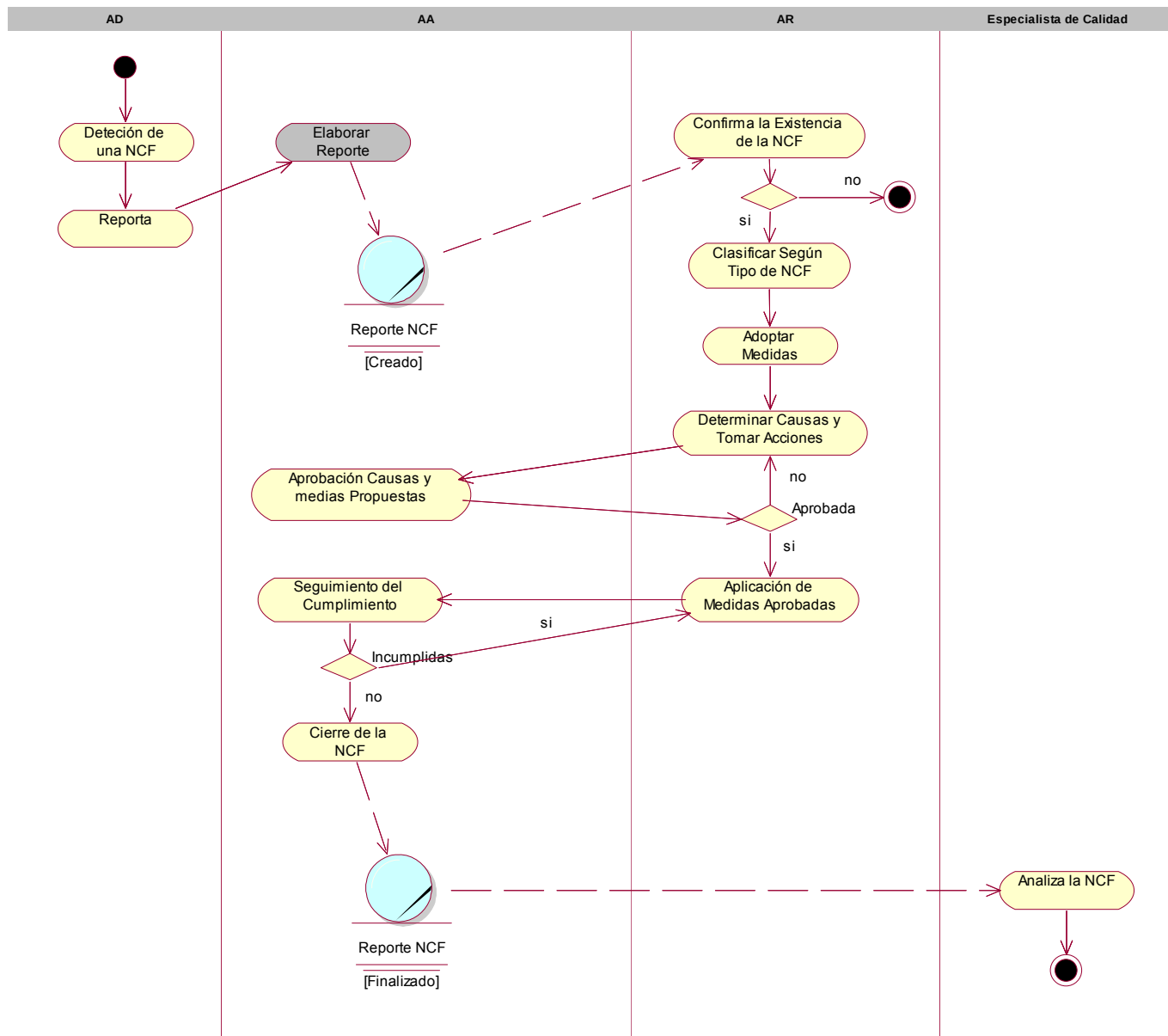


Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Control de las no conformidades.

2.5 – Modelo de objetos del negocio

Un modelo de objetos es un modelo interno a un 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 a los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los casos de uso.

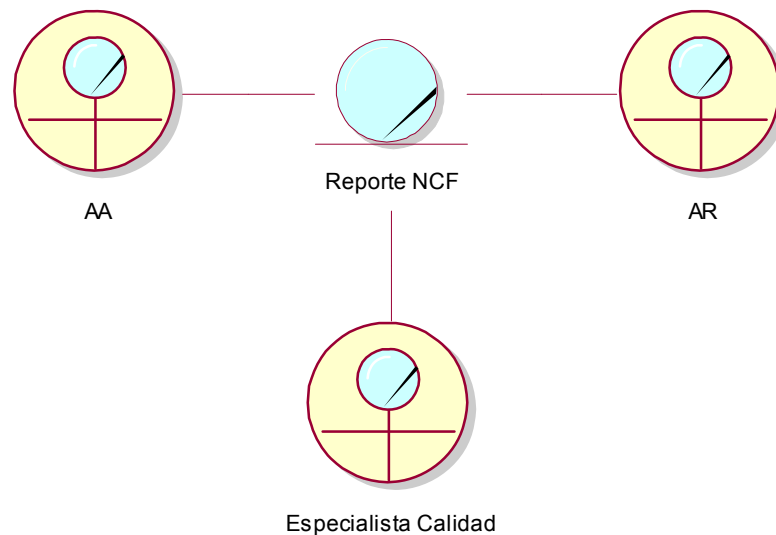


Figura 3. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.6 – Conclusiones

En este capítulo se ha realizado un profundo estudio con respecto al proceso del negocio identificado, en él pudimos identificar los actores y trabajadores del sistema, se plantearon las reglas del negocio, se describieron los casos de uso y se realizaron el diagrama de casos de uso, el de actividad y el modelo de objetos.

Capítulo 3 – Construcción de la Solución Propuesta.

3.1 – Introducción

En este capítulo se describen los diferentes elementos que componen el sistema diseñado, por la metodología RUP. Además quedan definidos los requerimientos funcionales, es decir, las funcionalidades que debe tener la aplicación según la petición de los especialistas de calidad de la Refinería y 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.

3.2 – Descripción del sistema propuesto

El sistema propuesto está dirigido a automatizar las no conformidades que salen a la luz en la Refinería “Camilo Cienfuegos”, para que las funcionalidades del sistema sean de fácil acceso y utilización por parte de los clientes se ha desarrollado esta aplicación web.

3.2.1 – Concepción general del sistema

El sistema informático propuesto por este trabajo para dar solución al problema actual del proceso de control de las No Conformidades en la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” de Cienfuegos tiene como nombre “Sistema de Gestión de las No Conformidades” (Gestanc).

Gestanc se encarga principalmente de los procesos fundamentales para lograr la gestión de las No Conformidades, gestión de las Actividades Detectoras y un modo de almacenamiento seguro de los datos necesario para las mismas.

Para acceder al sistema se debe estar conectado en la red de la Refinería y utilizar el navegador web Mozilla Firefox. Todos los usuarios deben autenticarse para acceder según los privilegios previamente asignados.

La ayuda del sistema y el manejo de excepciones permiten una mejor interacción de los usuarios con el sistema pudiendo así obtener mejores resultados en su trabajo ya sea para el almacenamiento o la consulta de información.

3.2.2 – 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. Insertar usuarios
2. Actualizar usuarios
3. Eliminar usuarios
4. Visualizar usuarios
5. Visualizar Información de un Usuario
6. Insertar Pertenecen Área
7. Eliminar pertenecen Área
8. Visualizar pertenecen Área
9. Insertar Pertenecen Grupo
10. Eliminar Pertenecen Grupo
11. Visualizar Pertenecen Grupo
12. Insertar Grupo Auditores
13. Actualizar Grupo Auditores
14. Visualizar Grupo Auditores
15. Eliminar Grupo Auditores
16. Insertar Área
17. Actualizar Área
18. Visualizar Área

19. Eliminar Área
20. Insertar Proyecto
21. Actualizar Proyecto
22. Visualizar Proyecto
23. Eliminar Proyecto
24. Insertar Evento Generador de No Conformidades
25. Actualizar Evento Generador de No Conformidades
26. Visualizar Evento Generador de No Conformidades
27. Eliminar Evento Generador de No Conformidades
28. Insertar Contrato
29. Actualizar Contrato
30. Visualizar Contrato
31. Eliminar Contrato
32. Insertar Tipos de No Conformidades
33. Actualizar Tipos de No Conformidades
34. Visualizar Tipos de No Conformidades
35. Eliminar Tipos de No Conformidades
36. Insertar Medida
37. Actualizar Medida
38. Visualizar Medida
39. Eliminar Medida
40. Insertar Acciones
41. Actualizar Acciones
42. Visualizar Acciones
43. Eliminar Acciones
44. Insertar foto
45. Actualizar foto
46. Visualizar foto
47. Eliminar foto
48. Insertar Origen de las No conformidades
49. Actualizar Origen de las No Conformidades

- 50. Visualizar Origen de las No Conformidades
- 51. Eliminar Origen de las No Conformidades
- 52. Insertar Procesos Afectados
- 53. Actualizar Procesos Afectados
- 54. Visualizar Procesos Afectados
- 55. Eliminar Procesos Afectados
- 56. Insertar Causas
- 57. Actualizar Causas
- 58. Visualizar Causas
- 59. Eliminar Causas
- 60. Insertar Categorías
- 61. Actualizar Categorías
- 62. Visualizar Categorías
- 63. Eliminar Categorías
- 64. Visualizar No Conformidades
- 65. Eliminar No Conformidad
- 66. Actualizar No Conformidad
- 67. Insertar No Conformidad
- 68. Realizar Gráfico de No Conformidades por Áreas
- 69. Emitir Reporte de las No Conformidades por Áreas
- 70. Exportar No Conformidad a PDF
- 71. Visualizar No Conformidades Finalizadas.
- 72. Salir del Sistema
- 73. Cambiar Contraseña
- 74. Autenticarse.
- 75. Generar Nueva Contraseña.
- 76. Recuperar Contraseña

3.2.3 – Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, etc. “Los

requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, etc.”

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 Refinería. 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.

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 rapidéz 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 Planeación y Control de la dirección de MCP 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 PostgreSQL.

Requerimientos de Seguridad.

Le 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 MD5.

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

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 Postgres SQL como SGBD. Se necesitará como navegador web 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.

3.3 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada

tipo de usuario y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas.

3.3.1 – Actores del sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que se ha identificado los actores del sistema, se tiene identificado el entorno externo del sistema.

Actor	Descripción
Especialista de Calidad	Se beneficia del proceso pues recibe informes relativos al estado de las NCF y gestiona los datos para la creación de la NCF.
Usuario Registrado	Usuario que accede al sistema para poder crear y Actualizar las No Conformidades que involucren su área.

Tabla 4. Descripción de los actores del sistema

3.3.2 – Diagramas de casos de uso del sistema

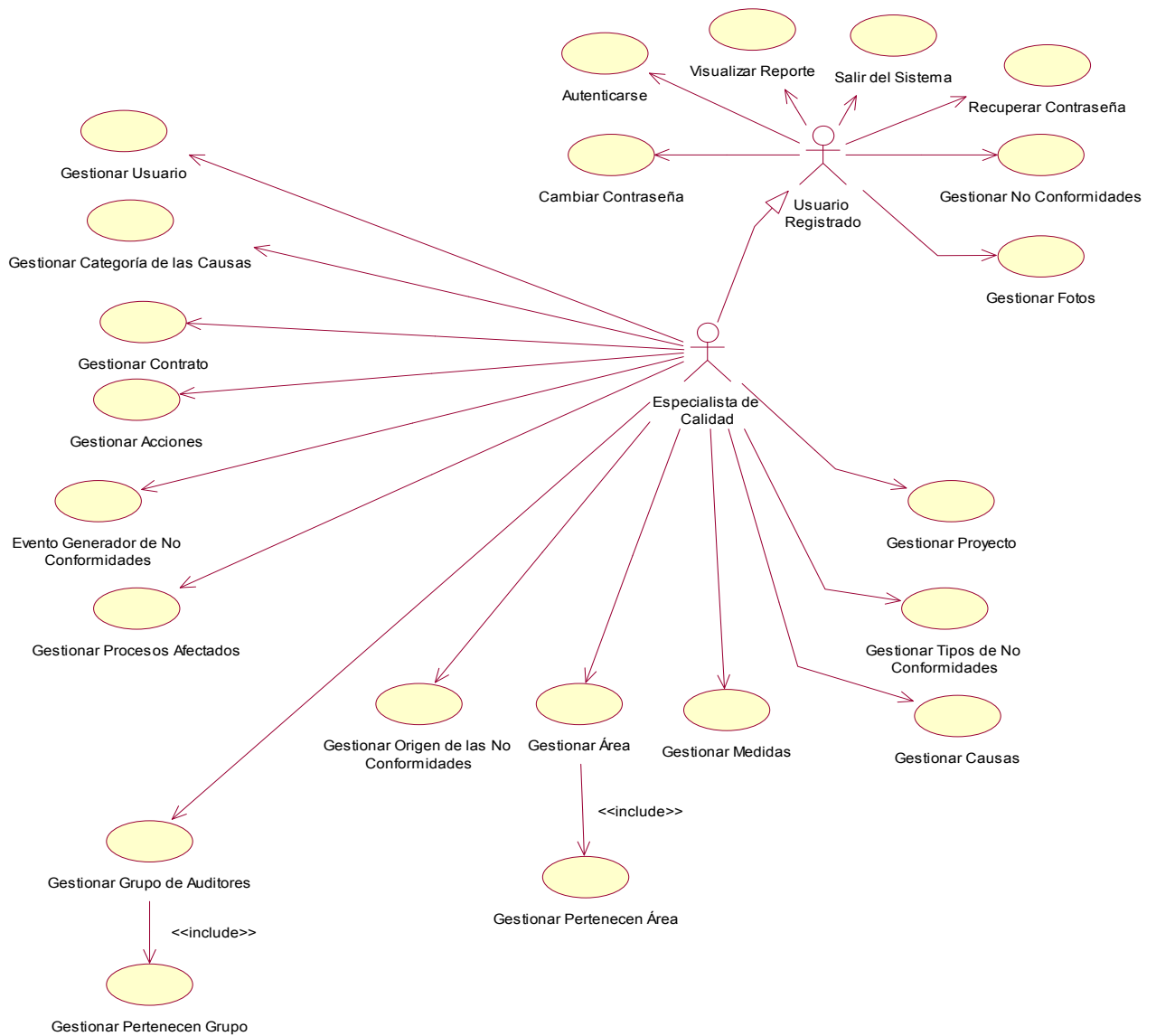


Figura 4. Diagramas de casos de uso del sistema

3.3.3– Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso	Autenticarse.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Proteger y restringir el acceso a la información.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un usuario registrado decide acceder al sistema. En el formulario correspondiente debe introducir su nombre de usuario y contraseña. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos el usuario tendrá acceso a la información correspondiente a sus privilegios y en caso contrario el sistema muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R74.
Precondiciones	El Usuario Registrado debe de estar previamente registrado.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 25

Tabla 5. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.

Caso de uso	Cambiar contraseña.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Cambiar la contraseña de acceso al sistema.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un Usuario Registrado del Sistema decide cambiar su contraseña. En el formulario correspondiente debe introducir la contraseña anterior, la contraseña nueva y confirmar la nueva contraseña para evitar errores. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos al usuario correspondiente se le cambia la contraseña, en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R73.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado.
Post-condiciones	La contraseña del usuario cambia.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 26

Tabla 6. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña.

Caso de uso	Gestionar Usuario.
Actores	Especialista de Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Mostrar Información, Listar, Eliminar o Modificar un Usuario.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los usuarios donde luego de listarlos puede insertar, modificar, eliminar o ver toda la información de un usuario seleccionado, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.
Referencias	R1, R2, R3, R4, R5.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad debe estar autenticado. 2. Si lo que se desea es: modificar, eliminar o ver toda la información de un usuario deben estar almacenados los datos de al menos un usuario.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica, elimina o se muestra toda la información referente a los usuarios.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 27

Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Usuario.

Caso de uso	Gestionar Pertenecen Área.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar o Eliminar los usuarios que pertenecen a un área.

Resumen	
Se Inicia cuando se selecciona el caso de uso Gestionar Área. En el cual se listan, insertan y eliminan los usuarios que pertenecen a un área se deben introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos en caso de ser correctos se almacenan o de lo contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R6, R7, R8.
Precondiciones	1. El caso de uso Gestionar Área debe de estar inicializado. 2. Los datos que se desean eliminar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta o elimina los usuarios que pertenecen al área en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 28

Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Pertenecen Área.

Caso de uso	Gestionar Pertenecen Grupo.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar o Eliminar los usuarios que pertenecen a un grupo de Auditores.
Resumen	
Se Inicia cuando se selecciona el caso de uso Gestionar Grupo de Auditores. En el cual se listan, insertan y eliminan los usuarios que pertenecen a un grupo de auditores se deben introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos en caso de ser correctos se almacenan o de lo contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R9, R10, R11.
Precondiciones	1. El caso de uso Gestionar Grupo de Auditores debe

	de estar inicializado. 2. Los datos que se desean eliminar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina los usuarios que pertenecen al grupo de auditores en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 29

Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Pertenecen Grupo.

Caso de uso	Gestionar Grupo Auditores.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los grupos de Auditores.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Grupos de Auditores donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Grupo de Auditor, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R12, R13, R14, R15.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina los Grupos Auditores en cuestión.

Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 30

Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Grupo Auditores.

Caso de uso	Gestionar Área.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar las Áreas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar las Áreas donde luego de listarlas puede insertar, modificar o eliminar un Área, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R16, R17, R18, R19.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina el área en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 31

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

Caso de uso	Gestionar Proyecto.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Proyectos.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los	

Proyectos donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Proyecto, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R20, R21, R22, R23.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina el Proyecto en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 32

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

Caso de uso	Gestionar Evento Generador de No Conformidades.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Evento Generadores de No Conformidades.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Eventos Generadores de No Conformidades donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Evento Generador de No Conformidades, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R24, R25, R26, R27.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar

	previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina el Evento Generador de No Conformidades en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 33

Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Evento Generador de No Conformidades.

Caso de uso	Gestionar Contrato.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Contratos.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Contratos donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Contrato, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R28, R29, R30, R31.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina el Contrato en cuestión.
Requisitos	

Especiales	
Prototipo	Anexo 34

Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Contrato.

Caso de uso	Gestionar Tipos de No Conformidades.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Tipos de No Conformidades.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Tipos de No Conformidades donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Tipo de No Conformidad, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R32, R33, 34 R35.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina el Tipo de No Conformidad en cuestión.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 35

Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Tipos de No Conformidades.

Caso de uso	Gestionar Medidas.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar las Medidas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar las Medidas donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar una Medida, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R36, R37, R38, R39.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Medida.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 36

Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Medidas.

Caso de uso	Gestionar Acciones.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar las Acciones.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar las Acciones donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar una Acción, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R40, R41, R42, R43.

Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Acción.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 36

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

Caso de uso	Gestionar Origen de las No Conformidades.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Origen de las No Conformidades.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Orígenes de las No Conformidades donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Origen de las No Conformidades, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R48, R49, R50, R51.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina un Origen de las No Conformidades en cuestión.
Requisitos	

Especiales	
Prototipo	Anexo 37

Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Origen de las No Conformidades.

Caso de uso	Gestionar Procesos Afectados.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar los Procesos Afectados.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar los Procesos Afectados donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar un Proceso Afectado, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R52, R53, R54, R55.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina un Proceso Afectado.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 38

Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Procesos Afectados.

Caso de uso	Gestionar Causas.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).

Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar las Causas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar las Causas donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar una Causa, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R56, R57, R58, R59.
Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Causa.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 36

Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Causas.

Caso de uso	Gestionar Categoría de las Causas.
Actores	Especialista en Calidad (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar una Categoría de las Causas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Especialista de Calidad decide listar las Categorías de las Causas donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar una Categoría de las Causas, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R60, R61, R62, R63.

Precondiciones	1. El Especialista de Calidad tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Categoría de las Causas.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 39

Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Categoría de las Causas.

Caso de uso	Gestionar No Conformidades.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar una No Conformidad.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Usuario Registrado decide listar las No Conformidades donde luego de listarlos puede insertar, modificar o eliminar una No Conformidad, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R64, R65, R66, R67.
Precondiciones	1. El Usuario Registrado tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una No Conformidad.

Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 36

Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar No Conformidades.

Caso de uso	Gestionar Fotos.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar una Foto.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Usuario Registrado decide listar las Fotos donde luego de listarlas puede insertar, modificar o eliminar una Foto, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Referencias	R44, R45, R46, R47.
Precondiciones	1. El Usuario Registrado tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Foto.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 36

Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Fotos.

Caso de uso	Gestionar Visualizar Reporte.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Añadir, Listar, modificar o Eliminar una Foto.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Usuario Registrado solicita información de las	

No Conformidades finalizadas existentes el caso de uso termina cuando la información es mostrada al usuario además este caso de uso incluye el graficado y reporte de la cantidad de No Conformidades por Área y la opción de Exportar para PDF una No Conformidad finalizada.	
Referencias	R68, R69, R70, R71.
Precondiciones	1. El Usuario Registrado tiene que estar previamente autenticado. 2. Los datos que se desean eliminar, actualizar o listar deben de estar almacenados.
Post-condiciones	Se lista, inserta, modifica o elimina una Foto.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 40

Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Visualizar Reporte.

Caso de uso	Recuperar Contraseña.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Recuperar la Contraseña.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario Registrado solicita recuperar su contraseña, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se genera una nueva contraseña y almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error.
Referencias	R75, R76.
Precondiciones	1. El usuario que desea recuperar su contraseña debe de existir en la base de datos.
Post-condiciones	Se recupera la contraseña.
Requisitos	

Especiales	
Prototipo	

Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema Recuperar Contraseña.

Caso de uso	Salir del Sistema.
Actores	Usuario Registrado (inicia).
Propósito	Salir del Sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el Usuario Registrado desea salir del sistema	
Referencias	R72.
Precondiciones	El Usuario Registrado este autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se sale del sistema.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 41

Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema Salir del Sistema.

3.4 – Diagrama de clases del diseño

En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. El diagrama de clases tradicional utilizado para representar otras aplicaciones no se ajusta para las aplicaciones Web, es por eso, que surge el diagrama de clases Web, que permite una mejor abstracción para modelar de forma correcta el flujo de información y la colaboración entre las páginas de la aplicación, que pueden ser las páginas del cliente o las del servidor.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestionar Usuario.	Anexo 1
Gestionar Pertenecen Área.	Anexo 2
Gestionar Pertenecen al Grupo.	Anexo 3
Gestionar Grupo de Auditores.	Anexo 4
Gestionar Área.	Anexo 5
Gestionar Proyecto.	Anexo 6
Gestionar Evento Generador de No Conformidades.	Anexo 7
Gestionar Contrato.	Anexo 8
Gestionar Tipos de No Conformidades.	Anexo 9
Gestionar Medidas.	Anexo 10
Gestionar Acciones.	Anexo 11
Gestionar No Conformidades.	Anexo 12
Gestionar Procesos Afectados.	Anexo 13
Gestionar Causas.	Anexo 14
Gestionar Categoría de las Causas.	Anexo 15
Gestionar Fotos.	Anexo 16
Gestionar Origen de las No Conformidades.	Anexo 17
Visualizar Reporte.	Anexo 18
Autenticarse.	Anexo 19
Cambiar Contraseña.	Anexo 20
Recuperar Contraseña.	Anexo 20
Salir del Sistema.	Anexo 21

Tabla 27. Diagramas de Clases Web

3.5 – Diseño de la base de datos

3.5.1 – Modelo lógico de datos

El modelo lógico de datos representa un diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo y son utilizadas para interactuar, desde la capa del negocio, con la capa de datos. (Ver Anexo 22).

3.5.2 – Modelo físico de datos

El modelo físico de datos se obtiene del modelo lógico de datos y es una representación gráfica de las tablas físicas almacenadas en la base de datos con sus relaciones. Quedan señalados los campos llaves en cada tabla así como los que son llaves extranjeras que provienen de tablas relacionadas. (Ver Anexo 23).

3.6 – 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. (“sgiepc.pdf,” s.d.)(Ver Anexo 24).

3.7 – Principios de diseño

3.7.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación

En el diseño del sistema se mantuvo centrada la atención en mantener una interfaz estándar, las opciones principales se encuentran en el menú principal en donde está contenida todas las funcionalidades del sistema, lo que evita la desorientación en el mismo, así como en cada página le es posible a el usuario poder acceder a la interfaz que sus privilegios les permitan. Se utilizan colores suaves predominando el color azul en diferentes degradados para evitar el cansancio de la vista del usuario. Se apoya el

diseño en las hojas de estilo con el objetivo de mantener un estándar en cuanto a letras colores y estilos en general por lo cual el tipo de fuente utilizado fue Arial y el tamaño varia de 10px a 13px, en dependencia del contexto.

La entrada de datos que se realiza mediante formularios los cuales presentan un estilo y organización general dependiendo de la cantidad de elementos que cada uno contenga.

3.7.2 – Tratamiento de errores

El sistema propuesto valida de forma constante la información, con el propósito de minimizar las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario. En caso de errores el sistema emite mensajes de color rojo que se muestran en las diferentes páginas. Estos mensajes se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

Los formularios del sistema propuesto contienen una validación de sus elementos para evitar los errores más frecuentes cometidos por los usuarios. Algunos de estos errores son: campos requeridos sin valor, números donde sólo pueden haber letras y viceversa, longitud de campo incorrecta.

3.7.3 – Concepción General de la ayuda

El sistema cuenta con una ayuda con el objetivo de que el usuario pueda realizar cualquier acción sin tener que recibir capacitación.

El acceso a la ayuda se encuentra en la página principal al final del menú izquierdo. Esta podrá ser consultada por los usuarios mediante una interfaz Web la cual se adecua a los principios de diseño del sistema.

3.8 – Concepción del Sistema de Seguridad y Protección

El sistema mantiene un fuerte mecanismo de seguridad y protección, basado en usuario y contraseña para el acceso al mismo. Las personas que tengan responsabilidades sobre la información que maneja el sistema deberán poseer una cuenta para poder acceder a los datos.

3.9 – Conclusiones

En este capítulo se mencionan los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores del sistema, y se muestran distintos diagramas y modelos que ayudan a entender la solución como: los diagrama de casos de usos del sistema. También se describen los casos de usos del sistema y los principios del diseño que se tuvieron en cuenta para la realización de la aplicación. Esto contribuyó a que el desarrollo del software propuesto fuera más viable y eficiente.

Capítulo 4 – Estudio de Factibilidad

4.1 – Introducción

Introducción a los contenidos del capítulo.

4.2 – Planificación por puntos de función

En el desarrollo de este capítulo utilizamos el método de Puntos de Función para la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también que la conversión al PHP, SQL y JavaScript lenguajes seleccionados para implementar la aplicación, es de 44, 37 y 58 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

Nombre de las entradas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Insertar usuarios	2	10	Media
Actualizar usuarios	2	10	Media
Eliminar Usuario	2	10	Media
Insertar Pertenecen Área	1	3	Baja
Eliminar Pertenecen Área	1	3	Baja
Insertar Pertenecen Grupo	1	3	Baja
Eliminar Pertenecen Grupo	1	3	Baja
Insertar Grupo Auditores	2	6	Media
Actualizar Grupo Auditores	2	6	Media
Eliminar Grupo Auditores	2	6	Media

Insertar Área	2	6	Media
Actualizar Área	2	6	Media
Eliminar Área	2	6	Media
Insertar Proyecto	1	3	Baja
Actualizar Proyecto	1	3	Baja
Eliminar Proyecto	1	3	Baja
Insertar Evento Generador de No Conformidades	1	4	Baja
Actualizar Evento Generador de No Conformidades	1	4	Baja
Eliminar Evento Generador de No Conformidades	1	4	Baja
Insertar Contrato	1	2	Baja
Actualizar Contrato	1	2	Baja
Eliminar Contrato	1	2	Baja
Insertar Tipos de No Conformidades	1	2	Baja
Actualizar Tipos de No Conformidades	1	2	Baja
Eliminar Tipos de No Conformidades	1	2	Baja
Insertar Medida	1	3	Baja
Actualizar Medida	1	3	Baja
Eliminar Medida	1	3	Baja
Insertar Acciones	1	4	Baja
Actualizar Acciones	1	4	Baja
Eliminar Acciones	1	4	Baja
Insertar foto	1	2	Baja
Eliminar foto	1	2	Baja
Actualizar foto	1	2	Baja
Insertar Origen de las No conformidades	1	2	Baja
Actualizar Origen de las No conformidades	1	2	Baja
Eliminar Origen de las No conformidades	1	2	Baja
Insertar Procesos Afectados	1	2	Baja
Actualizar Procesos Afectados	1	2	Baja
Eliminar Procesos Afectados	1	2	Baja

Insertar Causas	1	3	Baja
Actualizar Causas	1	3	Baja
Eliminar Causas	1	3	Baja
Insertar Categorías	2	5	Media
Actualizar Categorías	2	5	Media
Eliminar Categorías	2	5	Media
Insertar No Conformidades	17	68	Alta
Actualizar No Conformidades	17	68	Alta
Eliminar No Conformidades	1	19	Media
Recuperar Contraseña	1	7	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
35	13	2	

Tabla 28. Planificación: Entradas externas

Nombre de las salidas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Emitir Reporte del Estado de las No conformidades con respecto a sus Fases	17	68	Alta
Exportar No Conformidad a PDF	17	68	Alta
Realizar Gráfico de No Conformidades por Áreas	3	26	Alta
Realizar Gráfico de Fases de las No Conformidades	1	19	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
1	0	3	

Tabla 29. Planificación: Salidas externas

Nombre de la peticiones	Cantidad	Cantidad de	Clasificación
-------------------------	----------	-------------	---------------

	de ficheros	elementos de datos	
Autenticarse	1	7	Baja
Visualizar Usuario	2	10	Baja
Visualizar Pertenecen Área	1	3	Baja
Visualizar Pertenecen Grupo	1	3	Baja
Visualizar Grupo Auditores	1	3	Baja
Visualizar Área	1	3	Baja
Visualizar Proyecto	1	3	Baja
Visualizar Evento Generador de No Conformidades	1	4	Baja
Visualizar Contrato	1	2	Baja
Visualizar Tipos de No Conformidades	1	2	Baja
Visualizar Medida	1	3	Baja
Visualizar Acciones	1	4	Baja
Visualizar foto	1	2	Baja
Visualizar Origen de las No Conformidades	1	2	Baja
Visualizar Procesos Afectados	1	2	Baja
Visualizar Causas	2	5	Baja
Visualizar Categorías	1	2	Baja
Visualizar No Conformidades	17	68	Alta
Totales por clasificación			
Baja	Media		Alta
17	0		1

Tabla 30. Planificación: Peticiones

Nombre de los ficheros internos	Cantidad de records	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Acciones	1	4	Baja
Área	1	3	Baja

Evento Generador de No Conformidades	1	4	Baja
Categoría	1	2	Baja
Causas	1	5	Baja
Contrato	1	5	Baja
Grupo_Audidores	1	2	Baja
Medidas	1	3	Baja
No_Conformidades	1	19	Baja
Origen	1	2	Baja
Pertenecen_Área	1	3	Baja
Pertenecen_Grupo_Auditor	1	3	Baja
Procesos_Afectados	1	2	Baja
Proyecto	1	3	Baja
Tipos_No_Conformidades	1	2	Baja
Usuario	1	7	Baja
Photo	1	2	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
17	0	0	

Tabla 31. Planificación: Ficheros internos

Elementos	Bajas	x Peso	Medias	x Peso	Altas	x Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	17	7	0	10	0	15	119
Ficheros de Interfases externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	35	3	13	4	2	6	169
Salidas externas	1	4	0	5	3	7	25

Peticiones	17	3	0	4	0	6	51
Total							364

Tabla 32. Planificación: Punto de función

Características			Valor
Puntos de función desajustados			364
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	3%	87%	10%
Instrucciones fuentes	404	13933	2111
Total de instrucciones fuentes	16448		

Tabla 33. Planificación: Miles de instrucciones fuentes

4.2 – Determinación de los costos

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	Base de datos es moderada, no se requiere de amplia documentación (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando muchas horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,83	Hay poco movimiento del personal (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente 3 años. (Alto)

FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 8, Zend Development Studio 5.5, así como la herramienta CASE Rational Rose 2003 para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

Tabla 34. Multiplicadores de esfuerzo.

Cálculo de:	Valor	Justificación
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	2,19	El equipo que va a desarrollar el software no tiene problema con la cooperación entre los miembros que lo componen. (Alto)
RESL	4,24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	1,56	El grupo de desarrollo domina las áreas de prácticas claves de desarrollo. (Muy alto)

Tabla 35. Factores de escala.

Multiplicador de esfuerzo.

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

i=1

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1,00 = 0,63$$

i=1

Factores de escala.

$$SF = \sum SFi = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \sum SFi = 3,72 + 3,04 + 2,19 + 4,24 + 1,56 = 14,75$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 14,75$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0575 - 0,91)$$

$$E = 1,0575$$

$$F = 0,2695$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2,94 * (16)^{1,0575} * 0,63$$

$$PM = 2,94 * 18,76 * 0,63$$

$$PM = 34,747$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (34,747)^{0,2695}$$

$$TDEV = 3,67 * 2,6018$$

$$TDEV = 9.5486 \approx 10 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 34,747 / 9.5486$$

$$CH = 3,638 \approx 4 \text{ hombres}$$

Costo

$$CHM = CH * \text{Salario medio}$$

$$CHM = 4 \text{ hombres} * \$ 275$$

$$CHM = 1375\$/\text{mes}$$

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$1100 * 34,747$$

$$\text{Costo} = \$38221,7 \text{ costo del proyecto.}$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Calculo de	Valor
Esfuerzo (PM)	34,747
Tiempo de desarrollo	10 meses
Cantidad de hombres	4
Costo	\$31221 ,7
Salario medio	\$275
RCPX	1
RUSE	1
PDIF	1
PREX	0.87
FCIL	0.87
SCED	1

Tabla 36. Costos totales

4.3 – Beneficios tangibles e intangibles

La creación de este sistema ofrece determinados beneficios para la Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos de Cienfuegos como es el ahorro de materiales de oficina, ahorro energético, la gestión más rápida y confiable de las No Conformidades, permite realizar análisis de las mismas en las distintas áreas, se logra una mayor integridad en los datos, permite conocer el estado de las No Conformidades en todo momento.

4.4 – Conclusiones

En este capítulo se realiza el cálculo de factibilidad económica, concluyendo que el sistema propuesto trae consigo grandes beneficios en el proceso de gestión de las No Conformidades en la Refinería “Camilo Cienfuegos”, la cual es de vital importancia en la industria, por lo tanto es factible la implementación de la herramienta propuesta, estimándose un tiempo de 10 meses para su construcción por 4 hombres y su costo asciende a \$ 31221,7.

Conclusiones

1. Se diseña una base de datos para almacenar los datos del proceso a automatizar utilizando PostgreSQL.
2. Se diseña una interfaz Web que resuelve el problema planteado, mediante la utilización de lenguajes como html y css presentando un diseño afable y revolucionario para el cliente.
3. Se implementa la aplicación Web cumpliendo con los requerimientos del cliente, utilizando la programación orientada a objetos (POO) de PHP el lenguaje de consultas SQL y la aplicación de algunos métodos de JavaScript.
4. Se valida el sistema para detectar posibles errores, en cuanto a programación se valida con PHP y JavaScript y en cuanto a el funcionamiento se valida mediante el criterio de expertos.
5. Se elabora la ayuda del sistema propuesto, la cual explica de forma detallada el funcionamiento del sistema permitiéndole al usuario una rápida y dinámica comprensión del sistema.

Recomendaciones

- 1-. Continuar el estudio del proceso de gestión de las No Conformidades de el Área de Calidad de la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” de Cienfuegos para poder profundizar aun más en los aspectos tratados.
- 2-. Explotar al máximo las potencialidades del sistema en la obtención de nuevas salidas para que pueda resultar de más interés para el proceso de gestión de las No Conformidades.
- 3-. Poner a prueba el sistema durante un período de tiempo significativo, para comprobar su desempeño.

Referencias bibliográficas

Adobe. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://tehuacan-computer.com/adobe.aspx>.

Aplicación Web para el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos especiales - Monografias.com. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.monografias.com/trabajos56/app-web-ensenanza-aprendizaje/app-web-ensenanza-aprendizaje3.shtml>.

Biblioteca de temas - AJAX (1) - La Web del Programador. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.lawebdelprogramador.com/temas/mostrar.php?id=283&texto=AJAX>.

Clase 5. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.slideshare.net/vmpnenori/clase-5-1153753>.

Diseño Web y Soluciones en Internet - Tecnologías y Estándares - AWS. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.aws-servicios.com/tecnologiasyestandares.html>.

Document Object Model : Glosario : Ayuda - Mantis Technology Solutions. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.mantistechs.com/ayuda/glosario/definicion/document-object-model.html>.

jardíndegente.com.ar .:|. Luis Alberto Spinetta .:|. Sitio No Oficial .:|. Buenos Aires .:|. Argentina .:|. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de http://www.jardindegente.com.ar/index.php?nota=paralelos_358.

Java Script. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.mitecnologico.com/Main/JavaScript>.

Lección 7: Hojas de estilo. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://fresno.pntic.mec.es/avaler3/lec07.htm>.

Lenguajes para Diseño Web. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de http://mx.geocities.com/princesse_blezka/weblenguajes.html.

MeRinde - Trabajador del Negocio. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de http://merinde.rinde.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=128&Itemid=294.

PgAdmin III - Guía Ubuntu. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III.

Rational Rose. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose.

Rup. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.scribd.com/doc/13071186/Rup>.

sgiepc.pdf. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sgiepc/sgiepc.pdf>.

Software Libre Base de Datos. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.scribd.com/doc/8173706/Software-Libre-Base-de-Datos>.

Taringa! - Programas para Ingeniería. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.taringa.net/posts/downloads/1679011/Programas-para-Ingenier%C3%ADa.html>.

Valmat: aplicación web para apoyar el proceso de formación de valores en alumnos de séptimo grado (Cuba) - Monografias.com. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.monografias.com/trabajos65/valmat-formacion-educativa/valmat-formacion-educativa4.shtml>.

XML (Extensible Markup Language) | Spanish | Dictionary & Translation by Babylon. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de [http://www.babylon.com/definition/XML_\(Extensible_Markup_Language\)/Spanish](http://www.babylon.com/definition/XML_(Extensible_Markup_Language)/Spanish).

Zend Studio. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.

Bibliografía

1251_bestpractices_TP026B.pdf. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, 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*.

Craig Larman. (s.d.). *UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. La Habana, 2004: Félix Varela.

cursos de gestion de la calidad en vizcaya - emagister.com. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.emagister.com/cursos-gestion-calidad-vizcaya-categprov-422-53.htm>.

GESTION DE LA CALIDAD. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.gestiondelacalidad.org/>.

Gestión de la calidad - portalcalidad.com. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.portalcalidad.com/>.

Jacobson, I., Grady Booch, & Rumbaugh, J. (s.d.). *El Proceso Unificado de Desarrollo del Software*. La Habana, 2004: Editorial Félix Varela.

LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.pangea.org/peremarques/tic.htm>.

UML: Diagramas UML. ¿Qué es UML?. Análisis y Diseño. Ingenieria del Software. (s.d.). . Recuperado Junio 19, 2009, a partir de <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/uml.php>.

Glosario de términos

AJAX: Asynchronous Java Script and XML. Técnica de desarrollo Web, que utiliza otras tecnologías que ya existen: HTML, Java Script y XML. Mediante esta técnica, se puede manejar e intercambiar datos con el servidor Web sin cambiar de página.

Cliente: Es un software que puede ser utilizado interactivamente por una persona o un proceso automatizado. Este incluye todos los programas que interactúan con el servidor, haciendo peticiones o envíos de información.

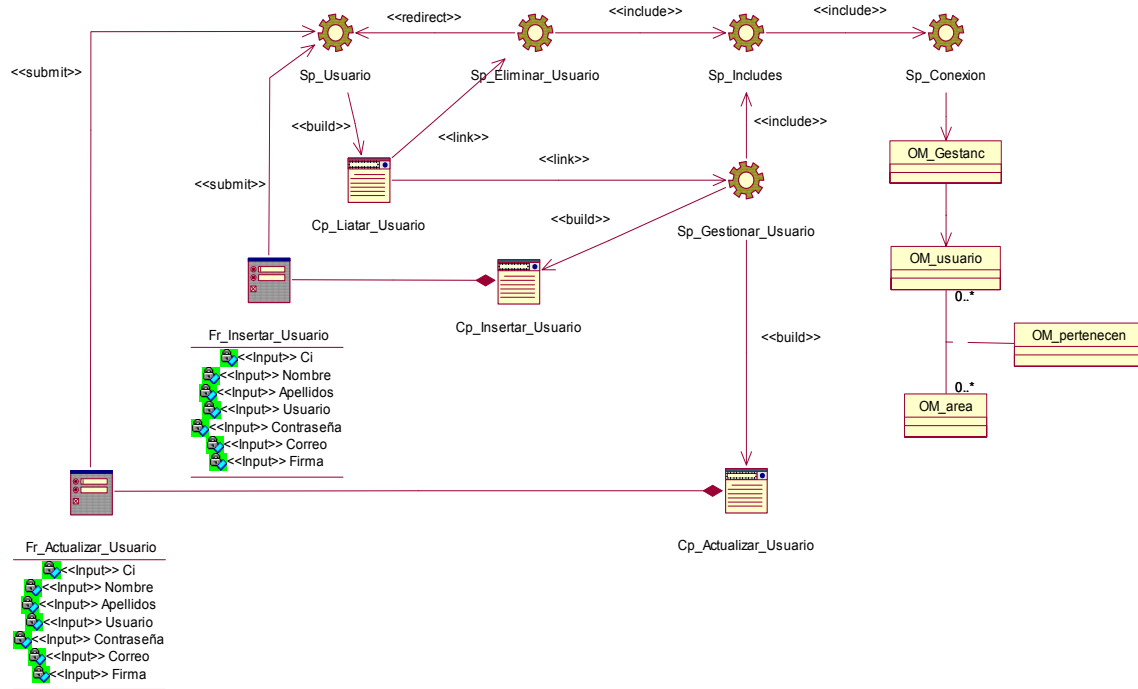
Open Source: La traducción literal desde el inglés de esta frase sería: “Fuente Abierta”. Su significado real en informática es: “Código Abierto” y quiere decir que el código fuente del software al que se hace referencia es accesible a todos los usuarios que lo deseen.

Servidor: Computadora conectada a una red que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red. En ocasiones se utiliza el término servidor para referirse al software que permite que se pueda compartir la información.

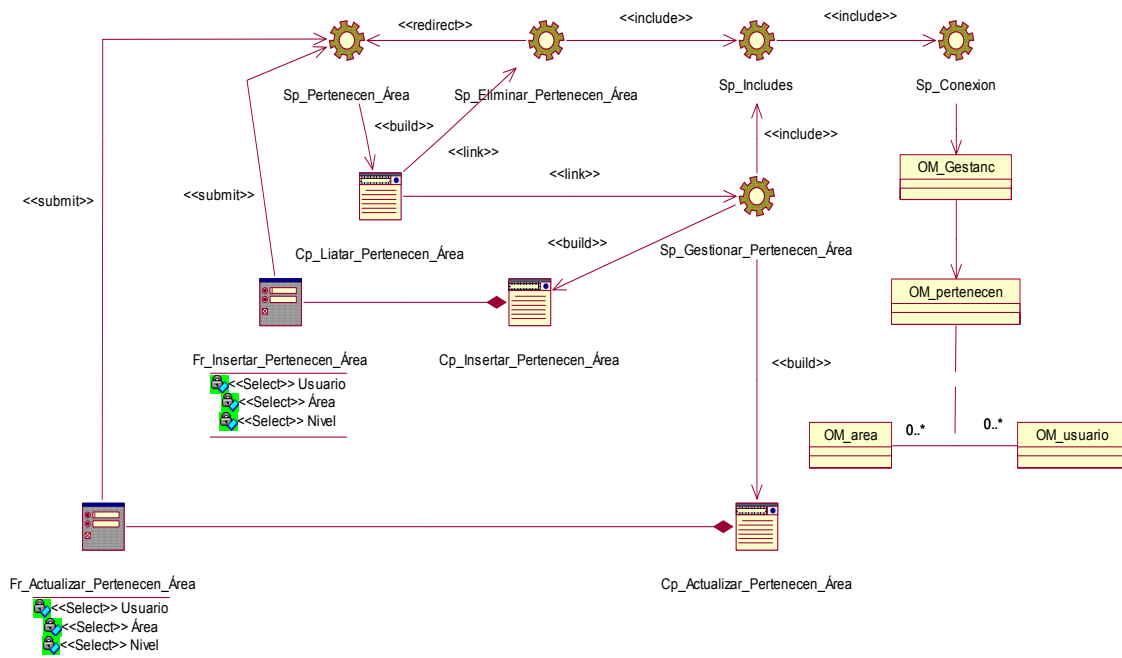
SQL: Structured Query Language (Lenguaje de Consulta estructurado), es un conjunto de comandos que le permiten especificar la información que se desea obtener o modificar de una base de datos.

Anexos

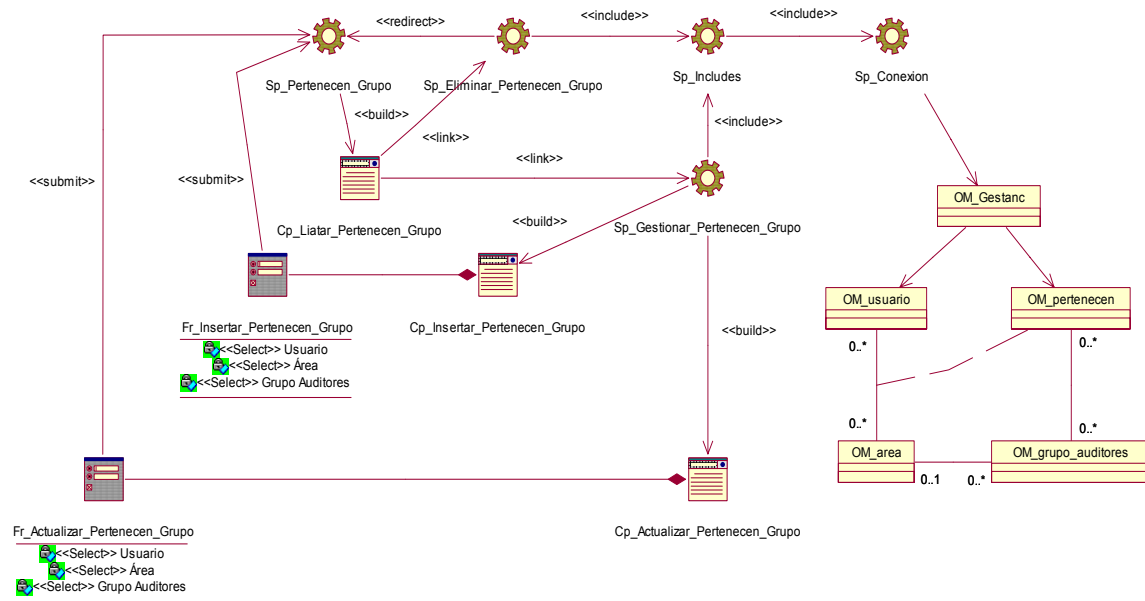
Anexo 1-Gestionar Usuario



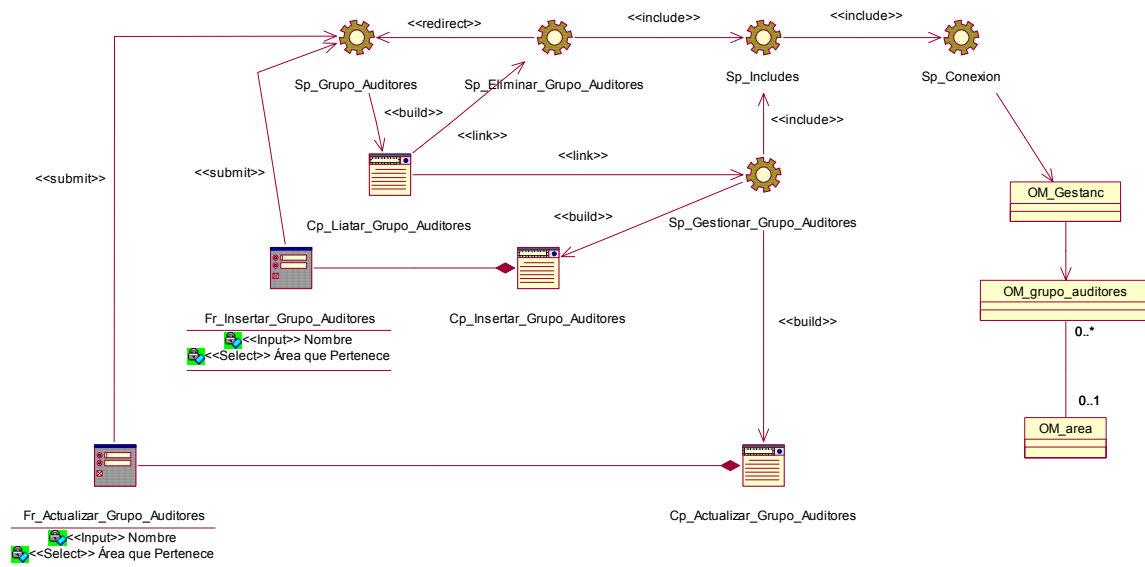
Anexo 2 - Gestionar Pertenecen Área



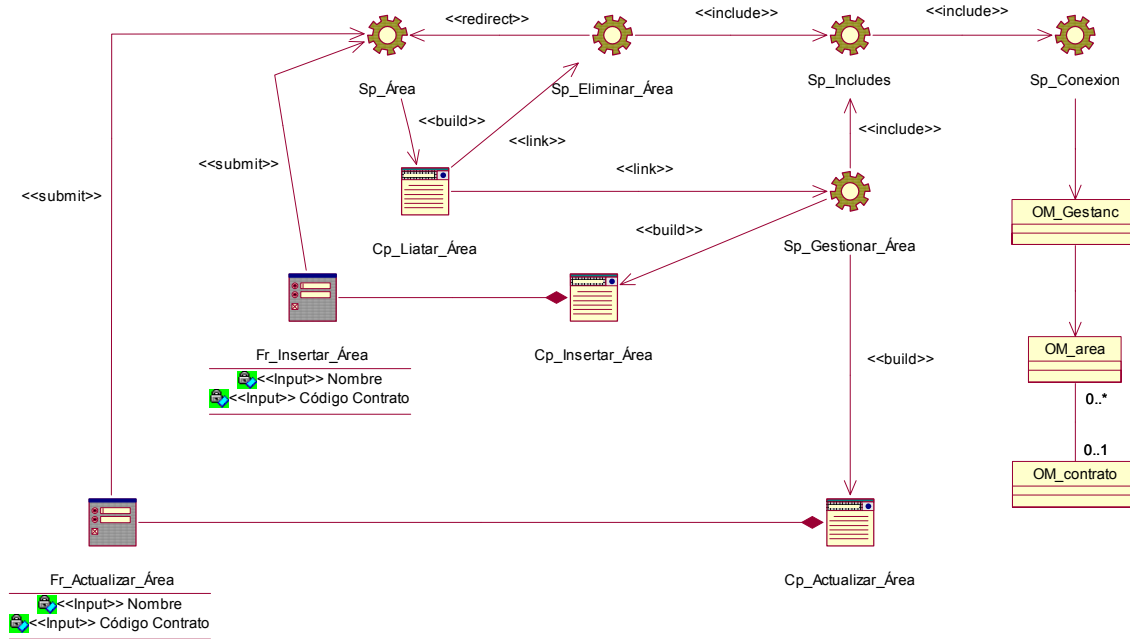
Anexo 3 - Gestionar Pertenecen al Grupo



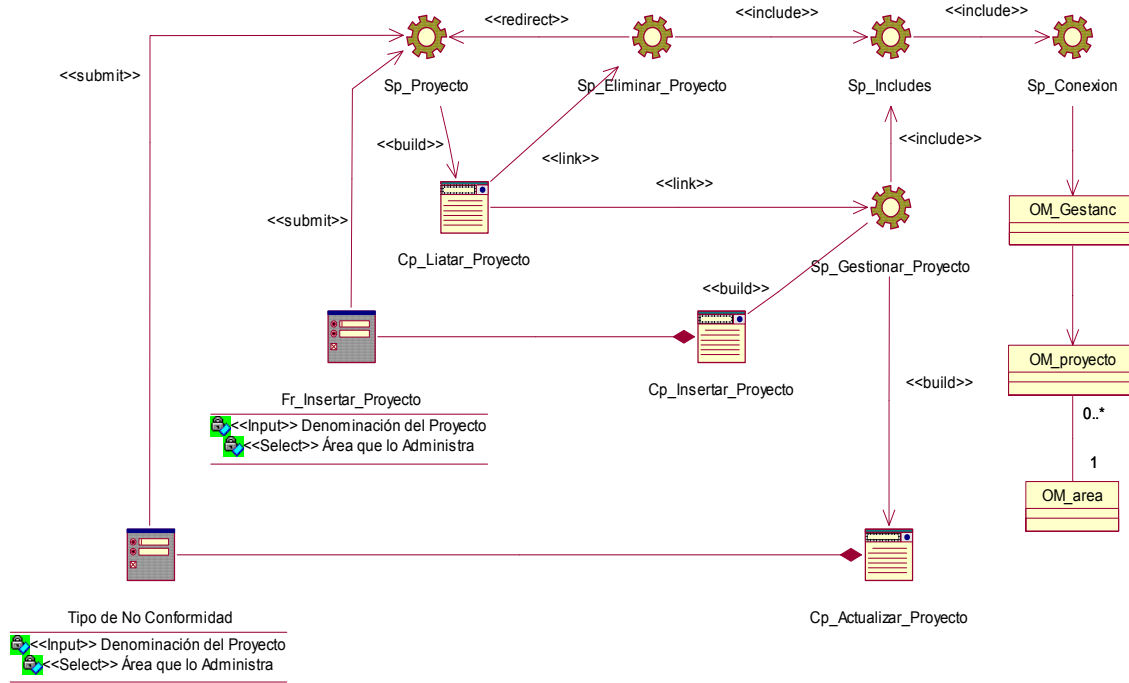
Anexo 4 - Gestionar Grupo de Auditores



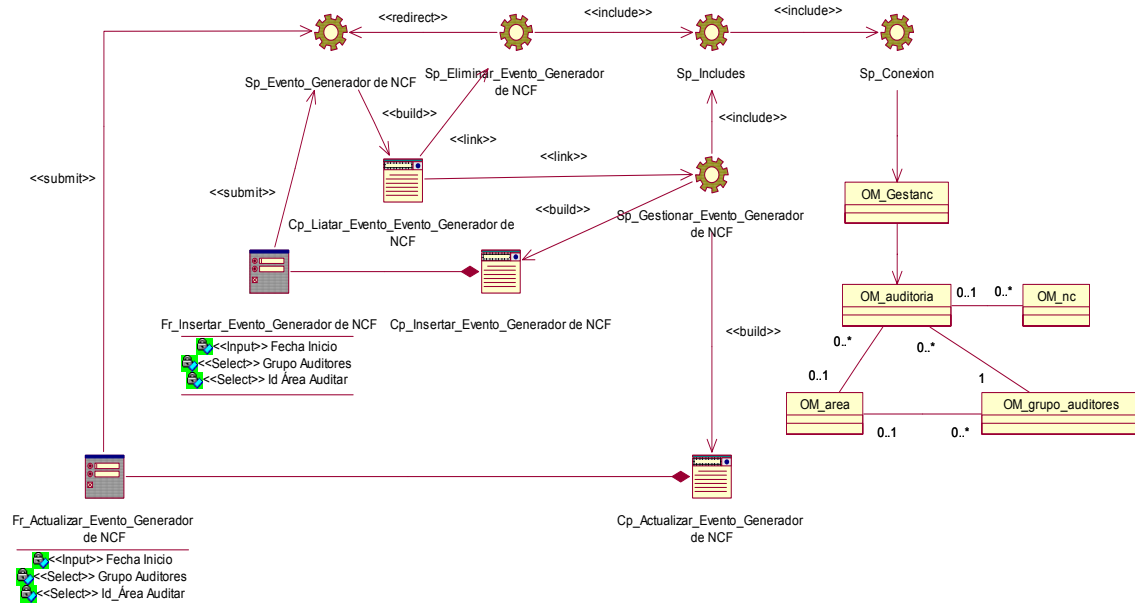
Anexo 5 - Gestionar Área



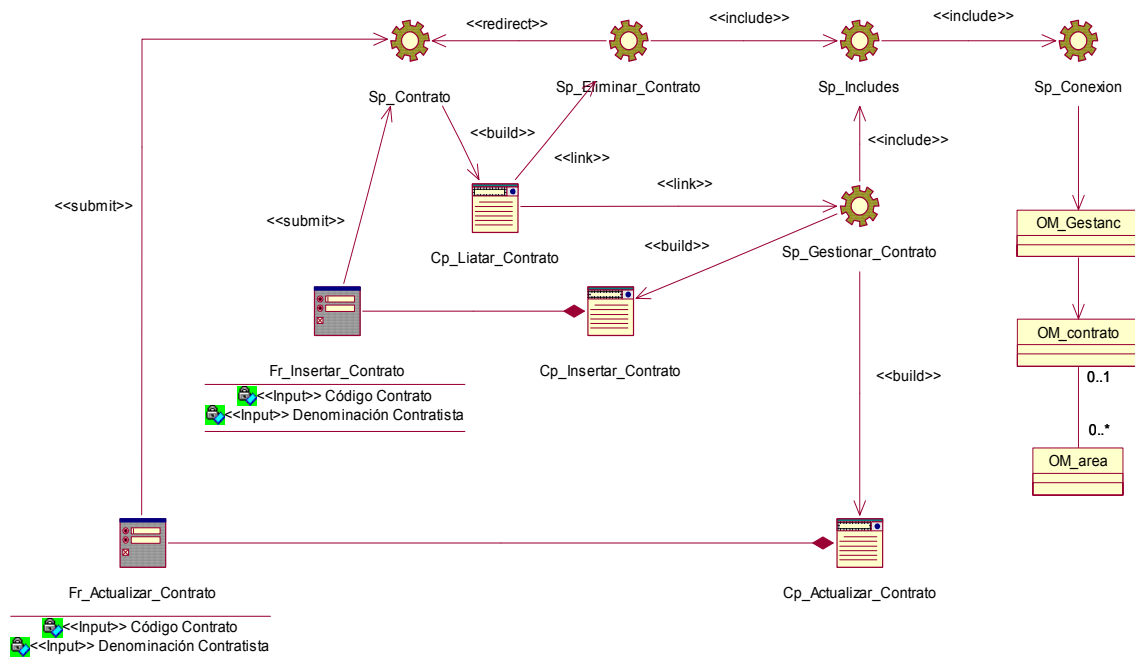
Anexo 6 - Gestionar Proyecto



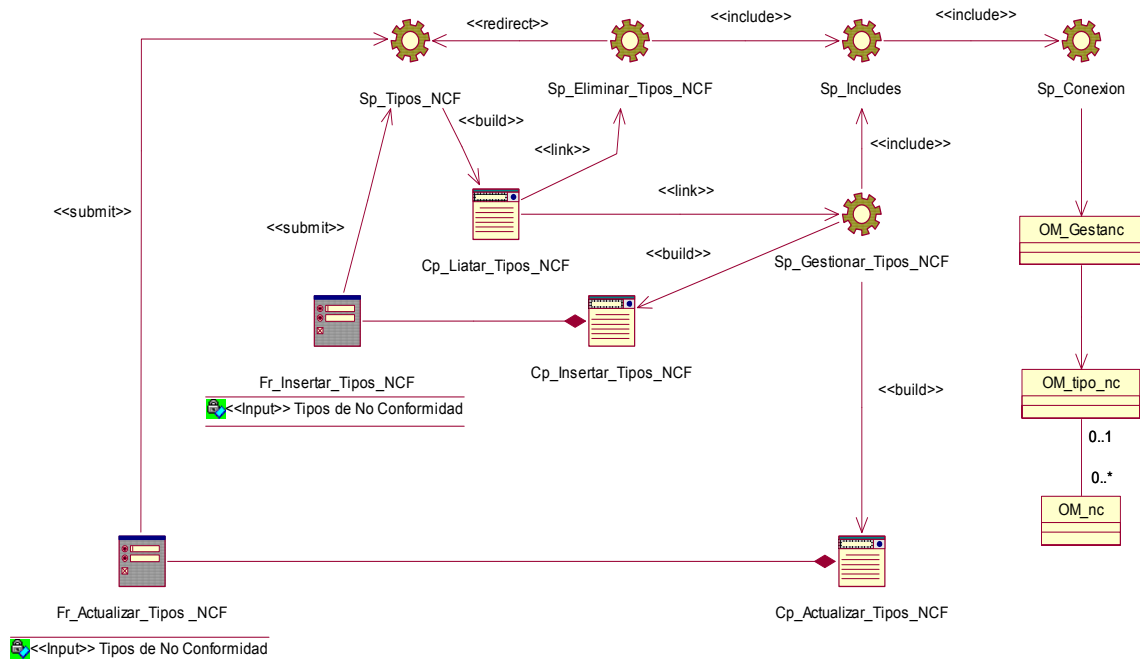
Anexo 7 - Gestionar Evento Generador de No Conformidades



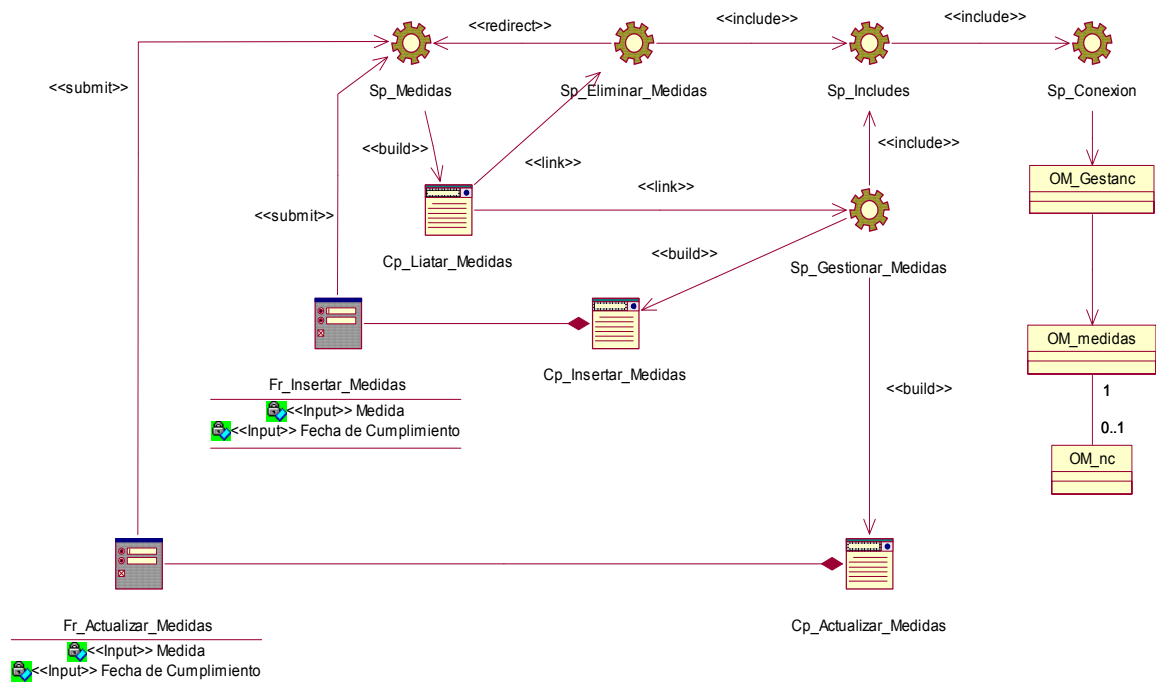
Anexo 8 - Gestionar Contrato



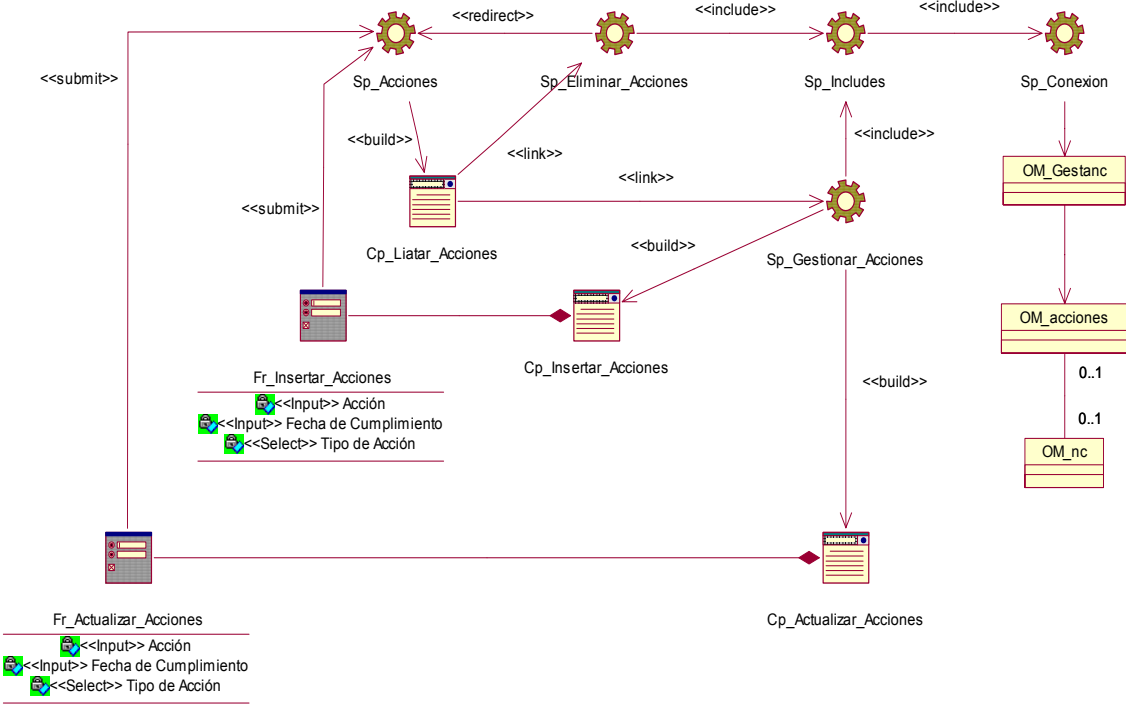
Anexo 9 - Gestionar Tipos de No Conformidades



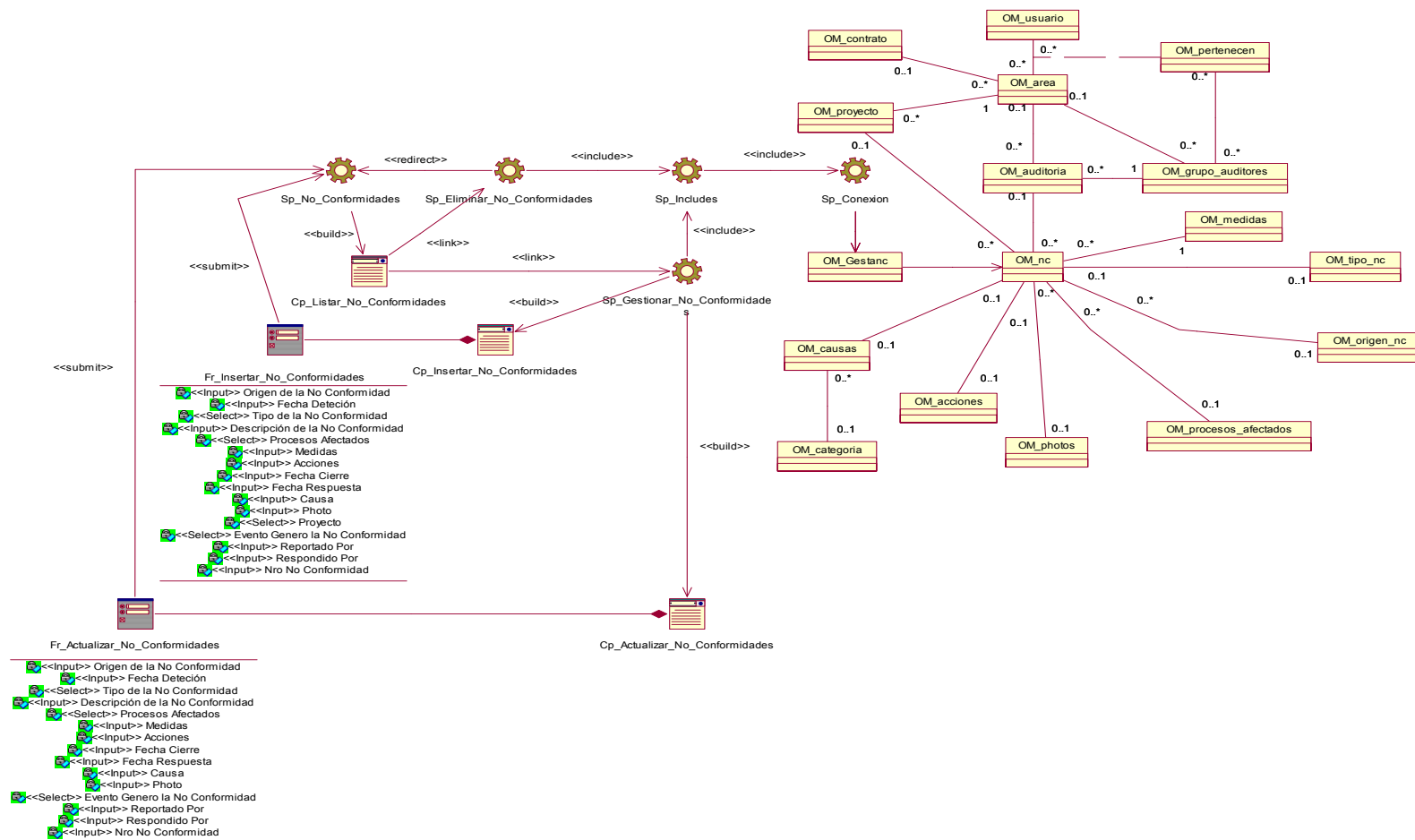
Anexo 10 - Gestionar Medidas



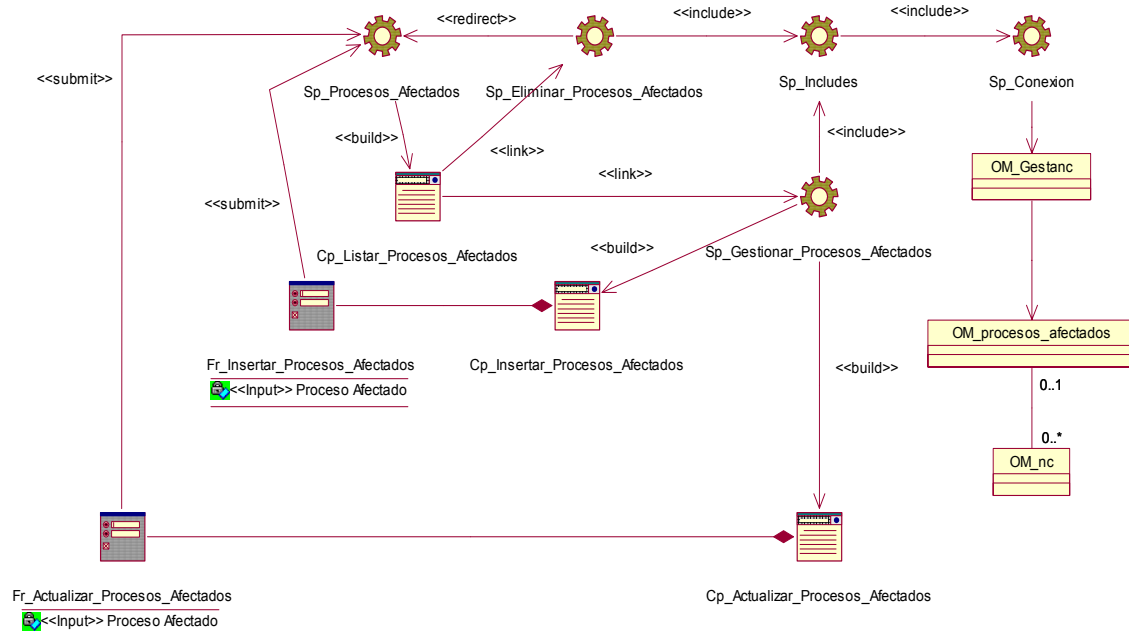
Anexo 11 - Gestionar Acciones



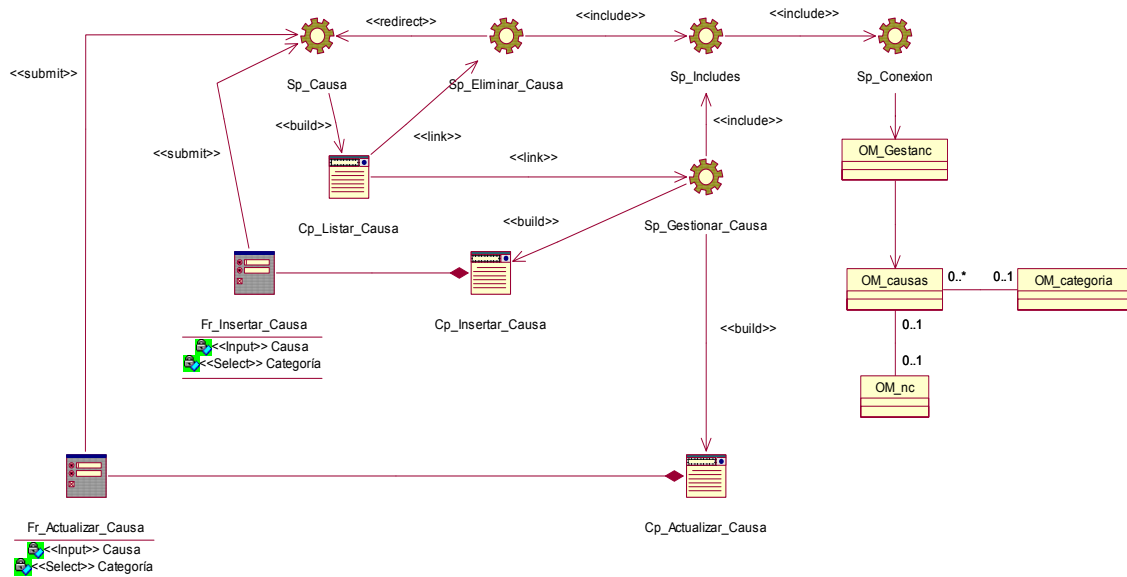
Anexo 12 - Gestionar No Conformidades



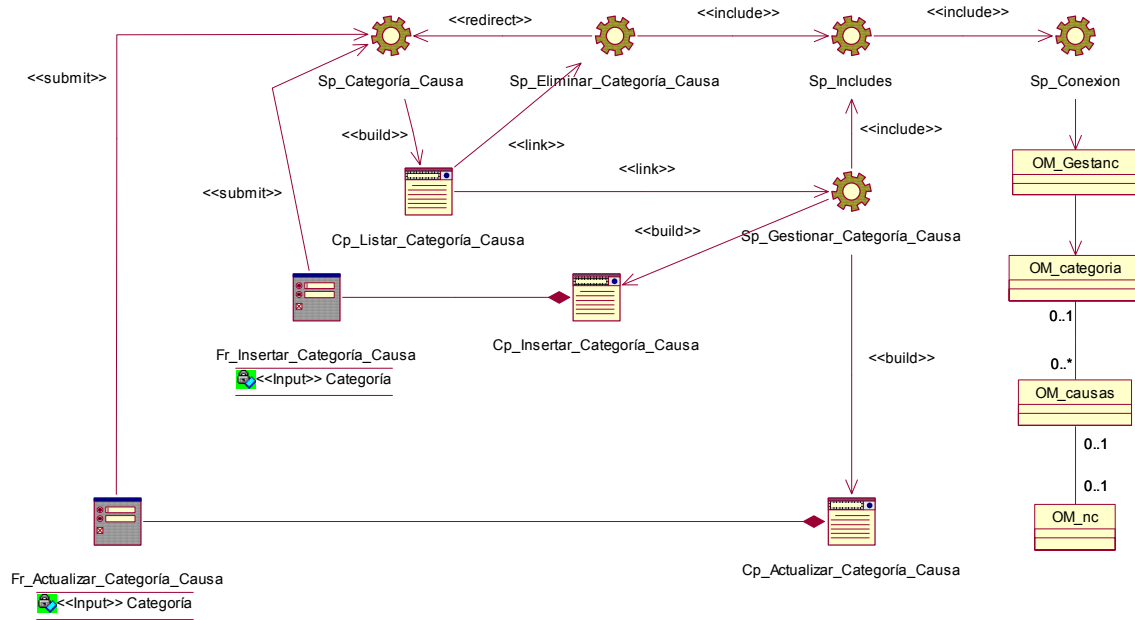
Anexo 13 - Gestionar Procesos Afectados



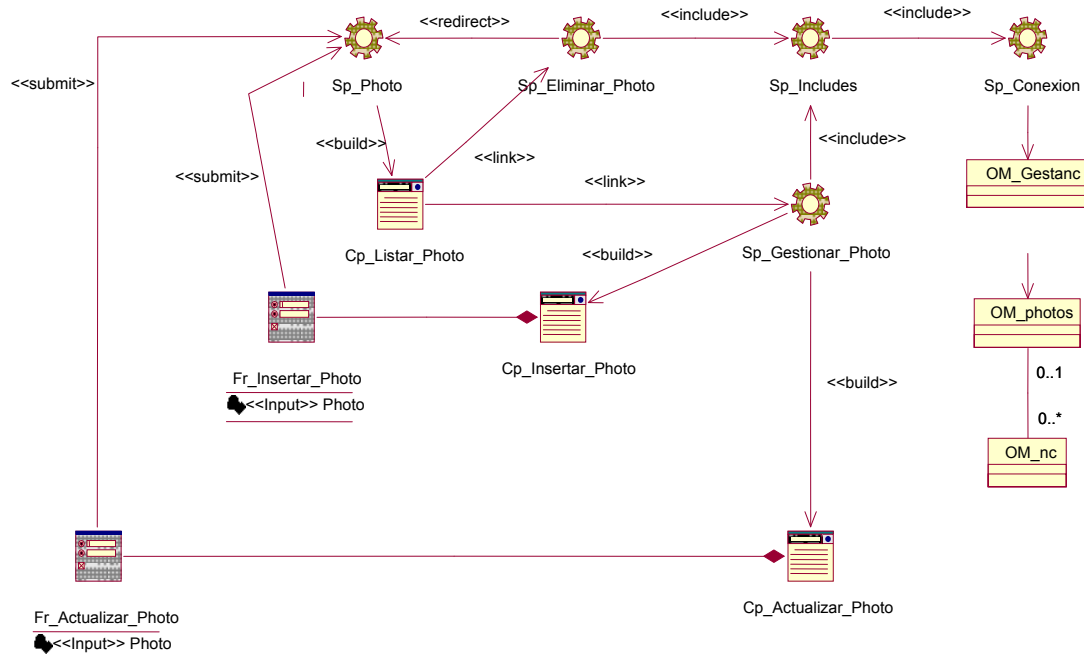
Anexo 14 - Gestionar Causas



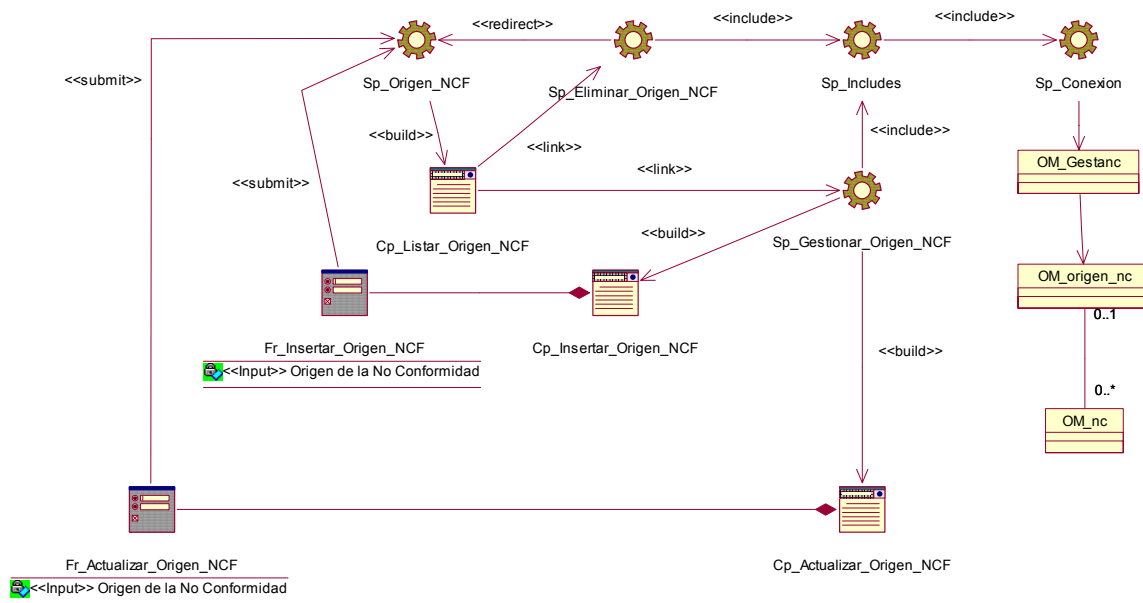
Anexo 15 - Gestionar Categoría de las Causas



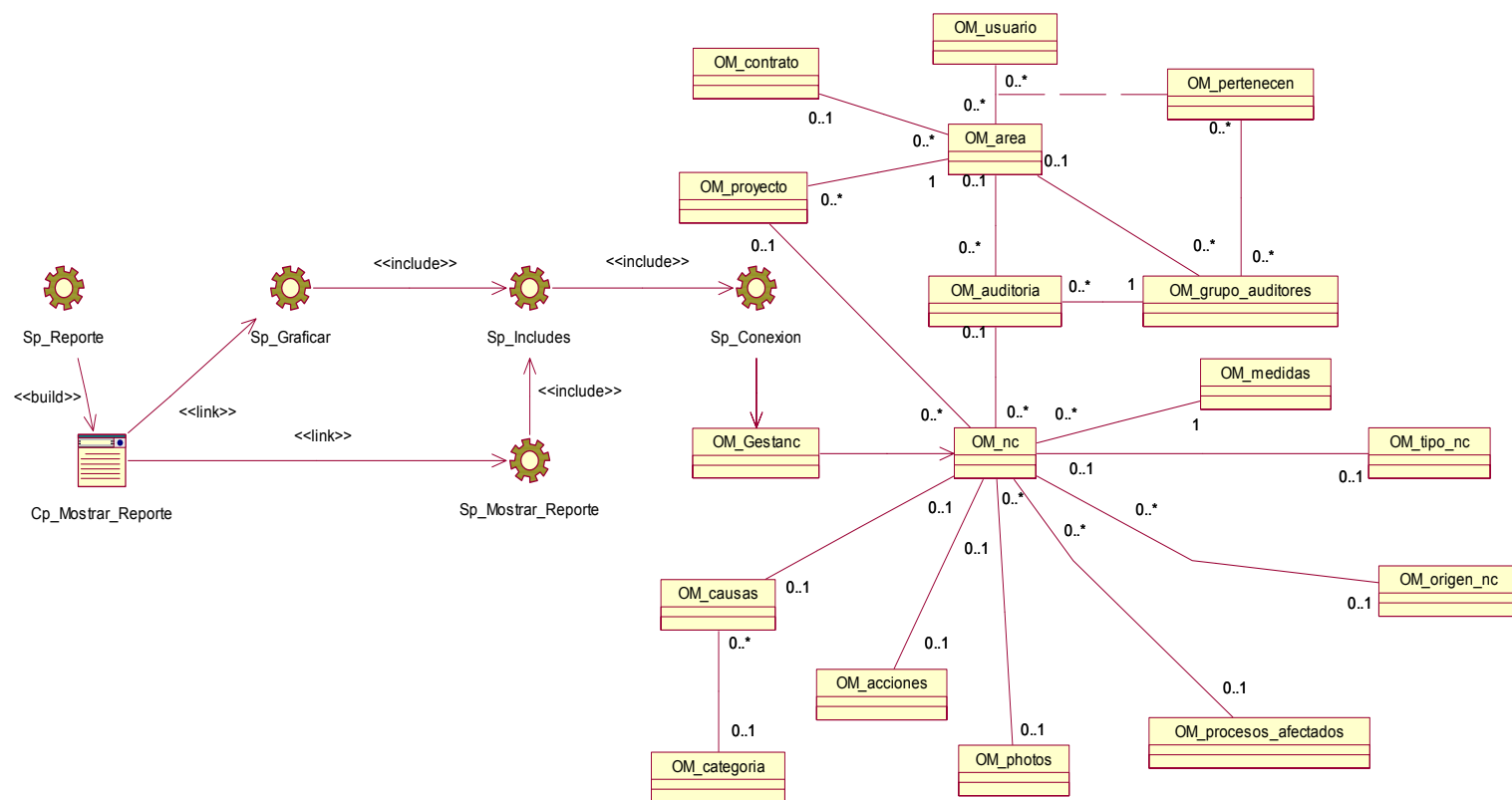
Anexo 16 - Gestionar Fotos



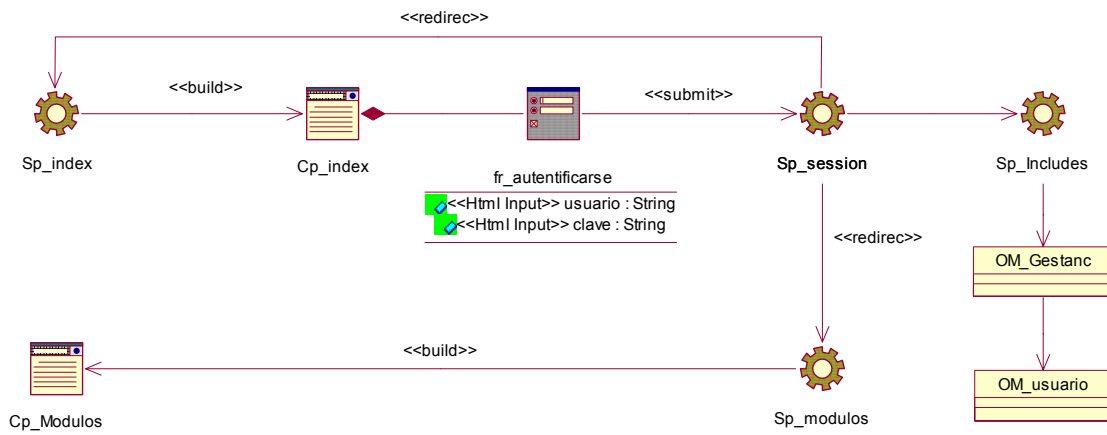
Anexo 17 - Gestionar Origen de las No Conformidades



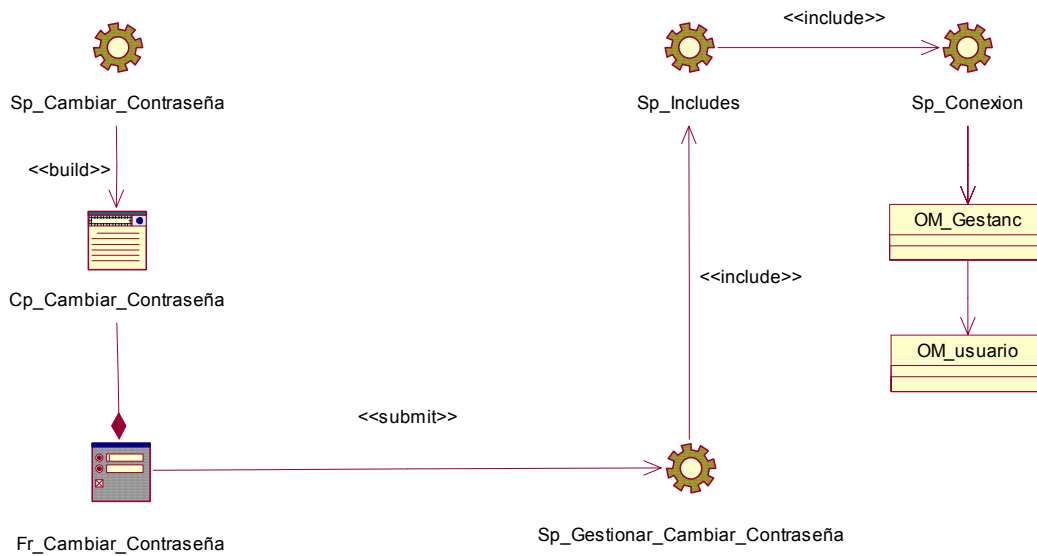
Anexo 18 - Visualizar Reporte



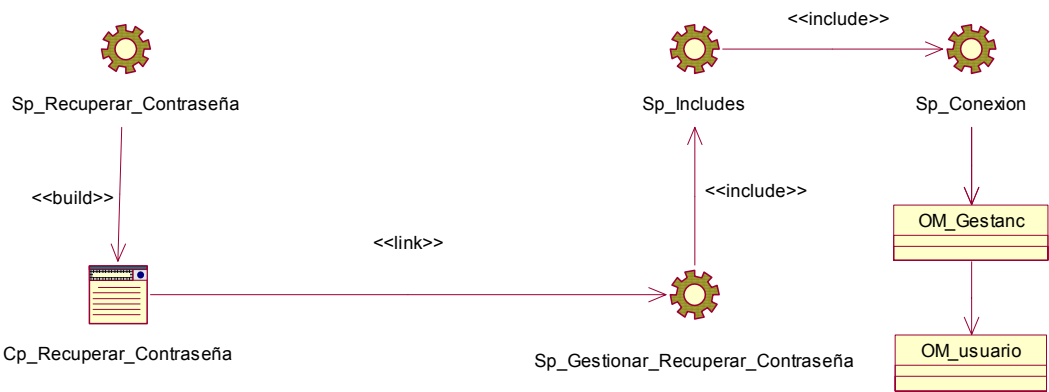
Anexo 19 – Autenticarse



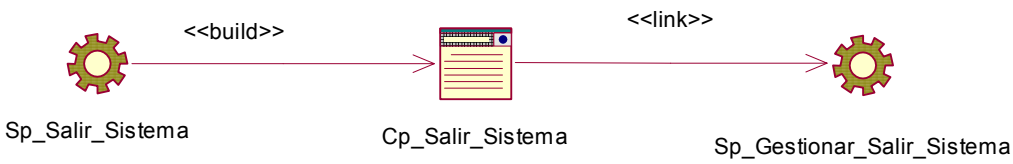
Anexo 20 – Cambiar Contraseña



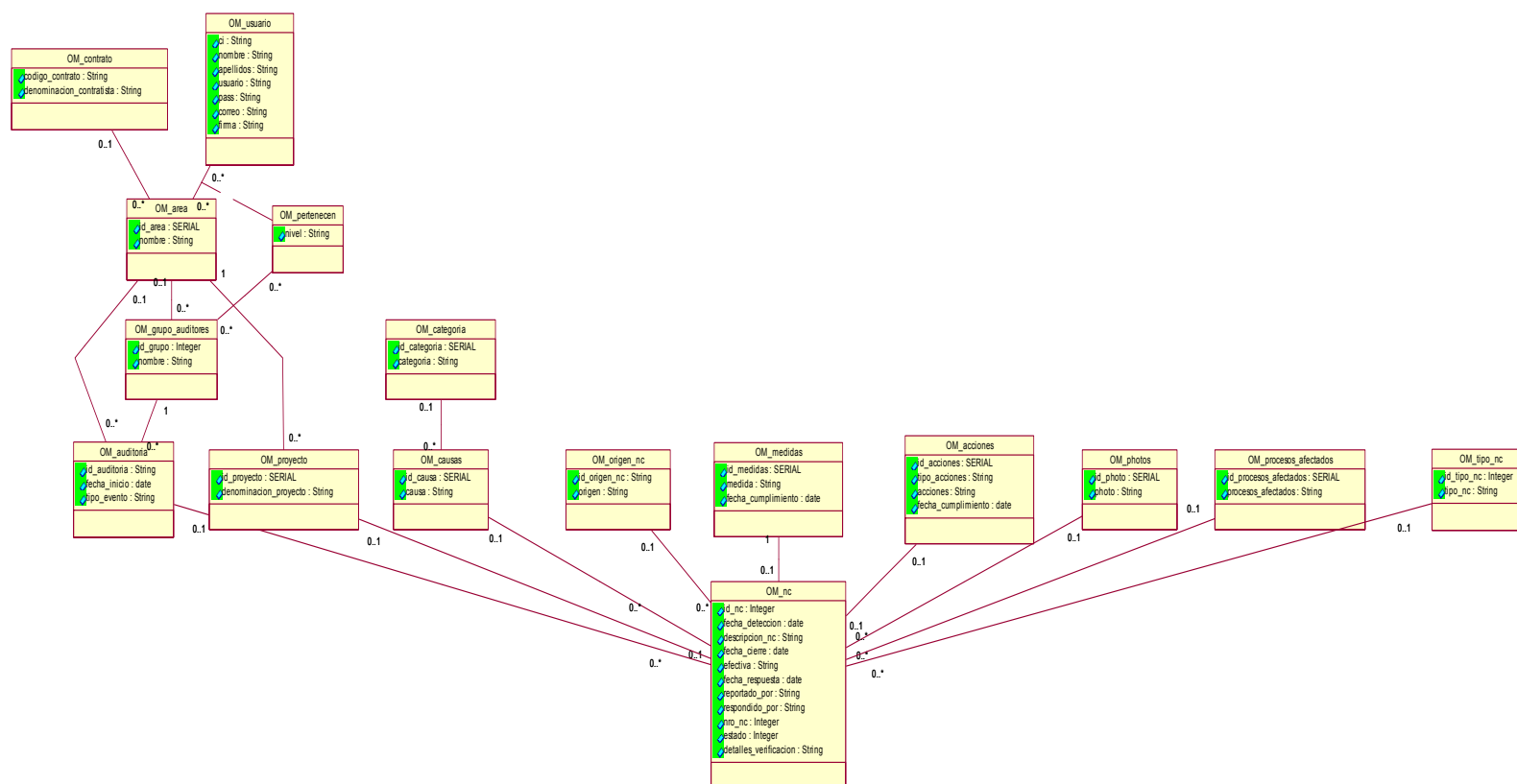
Anexo 21 – Recuperar Contraseña



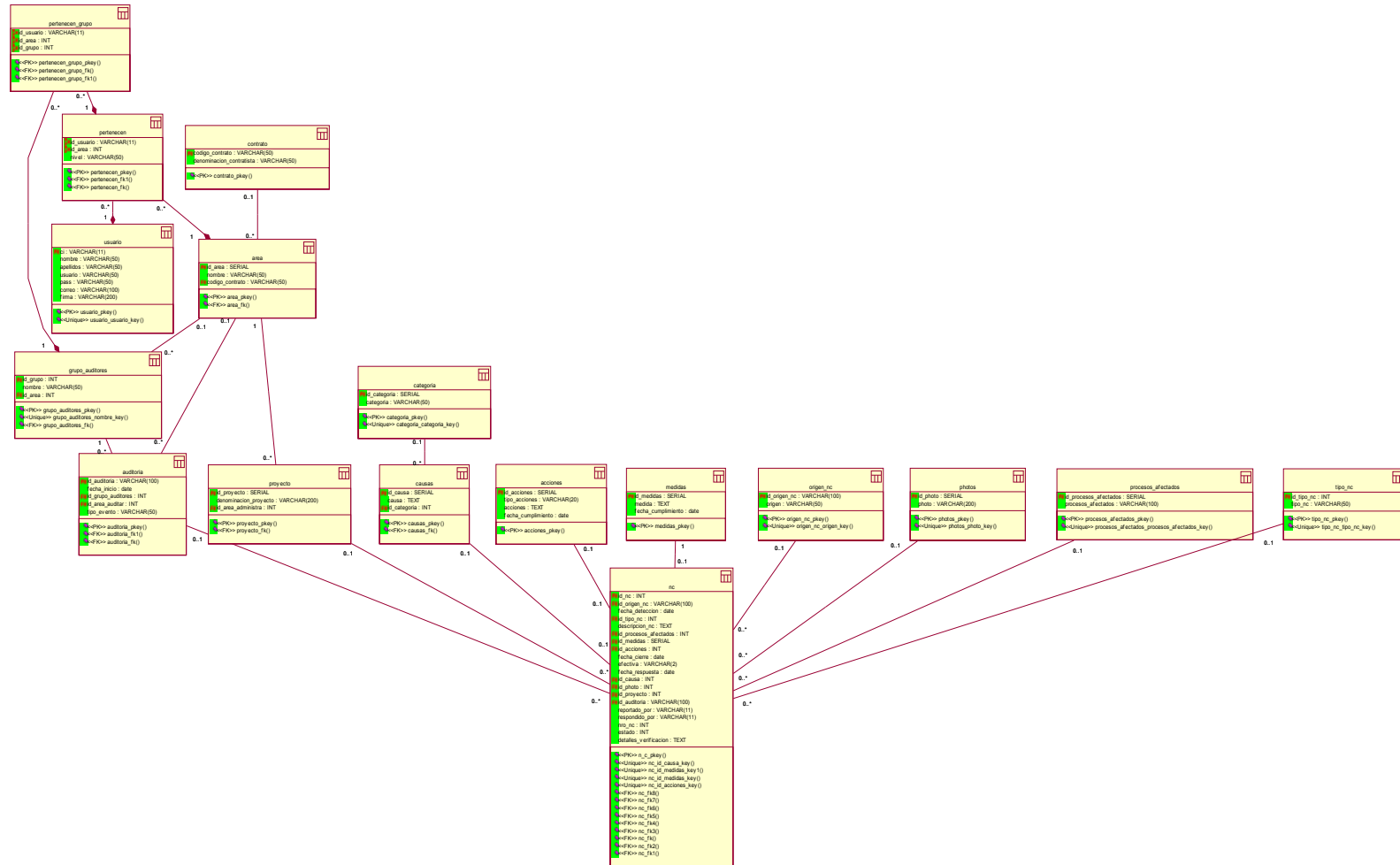
Anexo 21 – Salir del Sistema



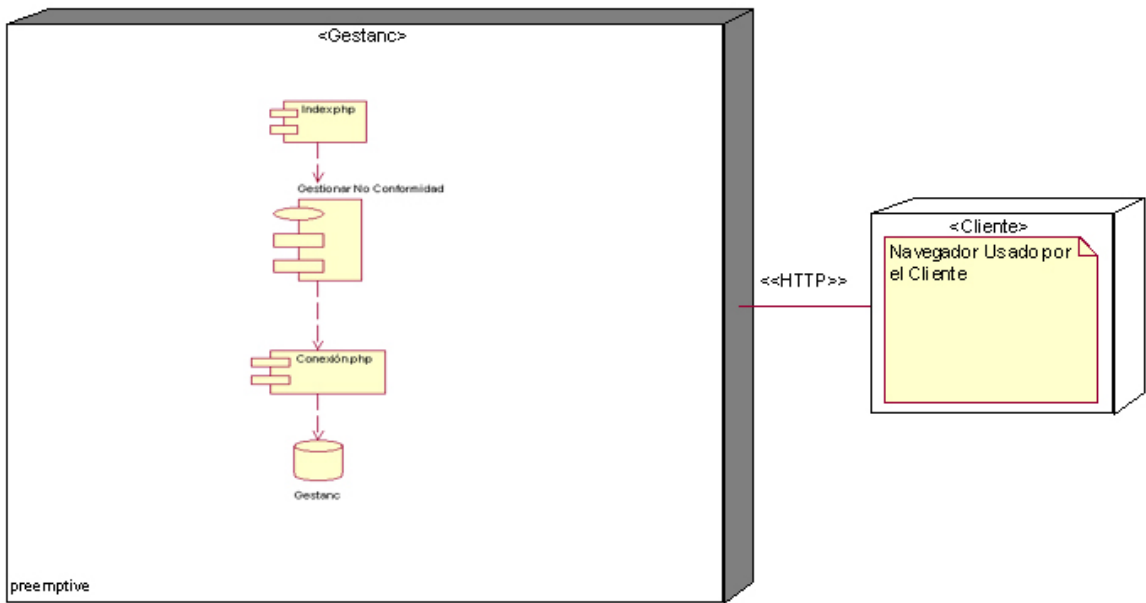
Anexo 22– Modelo Lógico de Datos



Anexo 23– Modelo Físico de Datos



Anexo 24– Diagrama de Implementación



Anexo 25– Protótipos de Casos de Usos

Autentificarse

Autenticación

Usuario:

Contraseña:

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Cambiar Contraseña

Cambiar Contraseña

Usuario	root
Contraseña Actual	
Nueva Contraseña	
Repita la Contraseña	
Aceptar	

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Usuario

Modificar Usuario

Carnet Identidad	2222222222								
Nombre	Yunior								
Apellidos	Aguila Oria								
Pertenece al Área	Actualizar o Añadir Área <table><thead><tr><th>Nombre Área</th><th>Permisos del Área</th><th>Acción</th></tr></thead><tbody><tr><td>sss</td><td>J Área</td><td>Eliminar</td></tr></tbody></table>			Nombre Área	Permisos del Área	Acción	sss	J Área	Eliminar
Nombre Área	Permisos del Área	Acción							
sss	J Área	Eliminar							
Usuario	yaguila								
correo	yaguila@pdvcupetsa.cu								
Contraseña									
Aceptar									

Insertar Nuevo Usuario

Carnet Identidad		
Nombre		
Apellidos		
Nivel	Seleccione ▼	
Área	Seleccione ▼	Agregar Área
Pertenecen al Área		
Usuario		
correo		
Contraseña		
Aceptar		

 [Insertar Nuevo Usuario](#)

<u>ci</u>	<u>Nombre y Apellidos</u>	<u>Usuario</u>	<u>Información</u>	<u>Actualizar</u>	<u>Eliminar</u>
22222222222	Yunior Aguila Oria	yaguila	Ver Más Información	actualizar	eliminar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Pertenecen Área

Añadir Usuario al Área

<u>ci</u>	<u>Nombre y Apellidos</u>	<u>Usuario</u>	<u>Añadir</u>
22222222222	Yunior Aguila Oria	yaguila	☐

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Pertenecen Grupo

Actualizar Grupo de Auditores

Nombre Calidad

<u>ci</u>	<u>Nombre y Apellidos</u>	<u>Usuario</u>	<u>Añadir</u>
22222222222	Yunior Aguila Oria	yaguila	☒

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Grupo de Auditores

Actualizar Grupo de Auditores

Nombre Calidad

<u>ci</u>	<u>Nombre y Apellidos</u>	<u>Usuario</u>	<u>Añadir</u>
22222222222	Yunior Aguila Oria	yaguila	☒

Insertar Grupo de Auditores

Nombre del Grupo de Auditores

Área a que Pertenece

Seleccione

Aceptar


[Insertar Grupo de Auditores](#)

Nombre	Área que Pertenece	Actualizar	Eliminar
Calidad	Calidad	actualizar	eliminar
Auditores Internos	Calidad	actualizar	eliminar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Gestionar Área


[Insertar Nueva Área](#)

Área	contrato	Denominacion	Actualizar	Eliminar
tre			actualizar	eliminar
Calidad			actualizar	eliminar

Crear Área

Nombre del Área

Es una Entidad Contratada

☐

Aceptar

Actualizar Área

Nombre

Calidad

Aceptar

CI	Nombre y Apellidos	Usuario	Añadir
2222222222	Yunior Aguila Oria	yaguila	☒

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Proyecto

 [Insertar Nuevo Proyecto](#)

Denominacion del Proyecto	Area que lo Administra	Actualizar	Eliminar
Gostar	Calidad	actualizar	eliminar

Crear Proyecto

Nombre

Área

Seleccione

Aceptar

Actualizar Proyecto

Denominación del Proyecto

Gostar

Área

Calidad

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Evento Generador de No Conformidades

 [Insertar Nuevo Evento](#)

Código	Fecha de Inicio	Grupo al que Pertenece	Informació	Crear NC	Actualizar	Eliminar
Audidores Externos	2009-06-08	Calidad	Información	Crear	actualizar	eliminar

Crear Nuevo Evento

Código Auditoría

Fecha Inicio

Fecha

Grupo Auditores que Pertenece

Seleccione

Área Responsable

Seleccione

Tipo de Evento

Seleccione

Aceptar

Actualizar Evento

Código de Auditoría

Auditores Externos

Fecha de Inicio

2009-08-08

Fecha

Grupo Auditores que Pertenece

Calidad

Área que Auditan

tre

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Contrato

Crear Área

Nombre del Área

Proveedor

Es una Entidad Contratada

Código Contrato

Denominación del Contratista

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Tipos de No Conformidades

Insertar Nuevo Tipo de No Conformidad

Tipos de No Conformidad	Actualizar	Eliminar
asasa	actualizar	eliminar

Actualizar Tipo de No Conformidad

Tipo de No Conformidad

asasa

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Origen de las No Conformidades

+

Insertar Nuevo Origen de No Conformidad

<u>Id del Origen</u>	<u>Origen</u>	Actualizar	Eliminar
ss	sss	actualizar	eliminar

Actualizar Origen de No Conformidad

Id del Origen

ss

Origen

sss

Aceptar

Crear Origen de No Conformidad

Id del Origen

Origen

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Procesos Afectados

+

Insertar Nuevo Proceso Afectado

<u>Procesos Afectados</u>	Actualizar	Eliminar
asdsad	actualizar	eliminar

Crear Proceso Afectado

Proceso Afectado

Aceptar

Actualizar Proceso Afectado

Nombre

asdsad

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Recuperar Contraseña

Recuperar Contraseña

Usuario

Calidad

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Gestionar Categoría de las Causas

+

Insertar Nueva Categoría de las Causas

Categoría	Actualizar	Eliminar
xcxc	actualizar	eliminar
bgbgbg	actualizar	eliminar

Crear Nueva Categoría de las Causas

Categoría

Aceptar

Actualizar Categoría de las Causas

Categoría de las Causas

XCXC

Aceptar

Prototipo del Caso de Uso Visualizar Reporte



Reporte de No Conformidad

Nro.	Origen de La NCF	Código De La NCF	Fecha de Detección
1	sss	ss	2009-06-02
Nombre del Áresponsable		Tipo de no Conformidad	
tre		asasa ☒	
Descripción/Detalles/del la NCF:			
zzas			
Procesos Afectados	asdad		
Si la NCF está asociada a un Proyecto, llenar los siguientes escapes:			
Denominación del Proyecto		Área de PDV CUPET,S.A que administra el Proyecto	
Gostar		Calidad	
Cuando el Área Responsable sea una entidad contratada/Tercero, llenar los siguientes escapes:			
Denominación del Contratista/Tercero		Código del Contrato	
-		-	
Nombre del Área Autorizada	Reportado por:	Firma	Firma Acuse del Recibo del AR Fecha de Respuesta
Calidad	Yunior Aguilá Oria		2009-06-19
Causas	ardas	Categorización de la Causa	
		xcxc ☐ bgbg ☒	
Medidas	dasdas	Fecha Cumplimiento	
		2009-06-01	
Acciones Correctivas	☒	Fecha Cumplimiento	
Acciones Preventivas	☐	2009-06-16	
Detalles de las Verificaciones realizadas por el Área Autorizada		Fecha Real de Cierre	
		2009-06-19	
asdad		¿Efectiva?	Si ☐ No ☒

Prototipo del Caso de Uso Salir del Sistema

[No Conformidades en Fase 2](#)

[Acciones](#)

[Reportes No Conformidades](#)

[Cambiar Contraseña](#)

[Salir](#)

Prototipo del Casos de Usos Gestionar Medidas, Gestionar Acciones, Gestionar No Conformidades, Gestionar Causas y Gestionar Photos

Nro.	Origen de La NCF	Código Origen NCF	Fecha de Detección
	Seleccione	Debe Seleccionar un Origen	
Nombre del Área Responsable		Tipo de no conformidad	
tre		asasa	
Descripción/Detalles/del la NCF:			
Procesos Afectados	Seleccione		
Si la NCF está asociada a un Proyecto, llenar los siguientes escaques:			
Denominación del Proyecto		Área de PDV CUPET,S.A que administra el Proyecto	
Seleccione		Seleccione	
Cuando el Área Responsable sea una entidad contratada/Tercero, llenar los siguientes escaques:			
Denominación del Contratista/Tercero		Código del Contrato	
-		-	
Nombre del Área Autorizada	Reportado por:	Firma	Firma Acuse del Recibo del AR
Calidad	Yunior Aguila Oria		Fecha de Respuesta

Causas		Categorización de la Causa
		xcxc ☐ bgbgbg ☒
Medidas		Fecha Cumplimiento
Acciones Correctivas	☒	Fecha Cumplimiento
Acciones Preventivas	☐	

Aceptar

Detalles de las Verificaciones realizadas por el Área Autorizada	Fecha Real de Cierre			Firma Área Autorizada	
	06/19/09				
	¿Efectiva?	Si	☒	No	☐

Aceptar