



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

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

Título:

“Sistema de Gestión y Control de los procesos del Laboratorio Químico de la Refinería Camilo Cienfuegos”

Autores:

Orlando Luján Fernández

Amdersson Jiménez Manresa

Tutores:

Msc. Hugandy Álvarez Acosta

Ing. William Feal Delgado

Cienfuegos, Cuba

Curso 2007 – 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Orlando Luján Fernández y Amdersson Jiménez Manresa declaramos que somos los únicos autores del trabajo de diploma titulado “Sistema de Gestión y Control de los procesos del Laboratorio Químico de la refinería Camilo Cienfuegos”, y autorizamos 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 mismo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de Junio del 2007.

Firma del autor
Amdersson Jiménez Manresa

Firma del autor
Orlando Luján Fernández

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.

Firma del tutor
Msc. Hugandy Álvarez Acosta

Firma del autor
Ing. William Feal Delgado

Firma ICT

PENSAMIENTOS

“No temáis a la grandeza; algunos nacen grandes, algunos logran grandeza, a algunos la grandeza les es impuesta y a otros la grandeza les queda grande”

W. Shakespeare.

“Hay que tener aspiraciones elevadas, expectativas moderadas y necesidades pequeñas.”

H. Stein.

Nos preguntamos “¿quién me he creído para ser brillante, espléndido, talentoso, sensacional?”, pero en realidad, ¿quiénes nos hemos creído para no serlo?

Marianne Williamson

AGRADECIMIENTOS

- *A mi madre querida, por el amor, el apoyo y las fuerzas que me ha brindado.*
- *A mi padre, por haberme inculcado los mejores valores.*
- *A mi hermano, a quien le dedico el éxito de mi profesión.*
- *A mis abuelitos Martha, Guillermo, Derelís y Félix, por siempre están en mi corazón.*
- *A mi familia grandiosa, por su constante preocupación por mis estudios y su aporte íntegro en mi formación.*
- *A mis grandes amistades de la Universidad: Oscar (El Puya), Pablo (El Masa), Yoanky (El Bola), Yasser (El Calvo). A todos los que han estado conmigo durante los cinco años de mi carrera.*
- *A Orlando (Mi Hermanito), mi compañero de tesis, por todos este tiempo de trabajo conjunto.*
- *A mis excelentes compañeros del proyecto (Grupo SIPET), por todos esos pequeños momentos que compartimos juntos.*
- *A todos mis profesores, por los conocimientos adquiridos.*
- *A mis tutores, por su dedicación y consejos.*
- *A los trabajadores de la Refinería (Laboratorio, AIT), por enseñarnos a ser mejores profesionales.*
- *En fin, a todos los que de una manera u otra aportaron su granito de maíz, a ustedes va dedicado este trabajo.*
- *A mi madre, por su amor, apoyo y constante preocupación.*
- *A mi padre, por las enseñanzas transmitidas con su ejemplo.*
- *A mis abuelos Isabel y José Ángel, por todo su amor y dedicación.*
- *A mis tías Ali y Tere, por su ayuda y sabios consejos.*
- *A mi hermanito David, por su cariño y siempre estar presente en mis pensamientos.*
- *A toda mi fabulosa familia, por siempre estar cuando se les necesita.*
- *A mi novia Rebeca, por su amor, ayuda y comprensión.*
- *A mi compañero de tesis Andersson por los buenos momentos compartidos.*
- *A mis tutores por sus consejos y dedicación.*
- *A mis profesores por los conocimientos inculcados.*
- *A Jesús Verdecia y Milagro, por su apoyo incondicional durante los cinco años de carrera.*
- *A todos mis compañeros de estudio, en especial a los del antiguo cuarto 621, por su ayuda y amistad.*
- *A mis compañeros del grupo SIPET, por los conocimientos transmitidos y los buenos momentos pasados.*
- *A los trabajadores de la Refinería (AIT y el Laboratorio), por su calurosa acogida y el gran apoyo brindado.*
- *A todos los que no fueron mencionados y de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo.*

Muchas gracias.

Andersson

Muchas gracias,

Orlando.

RESUMEN

El laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos” es el encargado de realizar los ensayos químicos a todos los productos que intervienen en el proceso de refinación. Para el correcto funcionamiento del laboratorio es necesario gestionar con calidad toda la información referente al almacén de reactivos químicos, brigadas de analistas y lo relacionado con las muestras a las cuales se le realizan ensayos. Sus resultados son utilizados por otras áreas de la industria, siendo estos de gran importancia para la toma de decisiones.

Producto de la inexistencia de una herramienta informática, la gestión de la información en el laboratorio de la refinería no cumple con las necesidades y expectativas exigidas en el proceso de modernización realizado en la industria. Por lo cual la presente investigación tiene como objetivo la realización de una aplicación web que automatiza la gestión de la información en el laboratorio de la refinería. Para el desarrollo de este sistema se utilizó como guía la metodología el Proceso Unificado de Racional (RUP) y como lenguaje de modelación el Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML); lo cual permitió la adecuada documentación del análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Luego de un período a prueba se pudo constatar la calidad y pertinencia de la aplicación basados en el criterio de los especialistas de la entidad. Con la explotación de dicha herramienta se eliminó el trabajo manual así como los errores asociados al mismo y se acortaron los tiempos de respuesta contribuyendo en la toma de decisiones en diversas áreas de la industria.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
1.1 INTRODUCCIÓN.....	8
1.2 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) EN CUBA, SU VÍNCULO CON LA ECONOMÍA DEL PAÍS.	8
1.3 PETRÓLEO SUS DERIVADOS Y REFINERÍAS CUBANAS.....	9
1.4 REFINERÍA DE CIENFUEGOS.....	11
1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO DE LA REFINERÍA.....	12
1.6 MISIÓN Y VISIÓN DEL LABORATORIO DE LA REFINERÍA.	12
1.7 FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS.....	13
1.8 CAUSAS QUE ORIGINAN LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA Y SUS CONSECUENCIAS.	13
1.9 ¿QUÉ ES GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN?	14
1.10 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS EXISTENTES.....	15
1.11 ¿POR QUÉ LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB?	16
1.12 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN.....	16
1.13 TENDENCIAS, METODOLOGÍAS Y/O TECNOLOGÍAS EMPLEADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.13.1 Arquitectura de N Capas.....	17
1.13.2 Tecnologías Web.....	19
1.13.3 Técnicas de desarrollo web.....	23
1.13.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD).....	24
1.13.5 Herramientas de desarrollo empleadas.....	28
1.13.6 Fundamentación de la metodología utilizada.....	29
1.14 CONCLUSIONES.....	31
CAPÍTULO 2: MODELO DEL NEGOCIO.....	32
2.1 INTRODUCCIÓN.....	32
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO	32
2.3 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR	33
2.4 MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO	33
2.4.1 Actores del negocio.....	33
2.4.2 Diagramas de casos de uso del negocio.....	34
2.4.3 Trabajadores del negocio	34

2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio.....	35
2.4.5 Diagrama de actividad.....	40
2.4.6 Modelo de objetos.....	40
2.5 CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO 3: MODELO DE SISTEMA.....	42
3.1 INTRODUCCIÓN.....	42
3.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE SISTEMA.....	42
3.3 MODELACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA.....	42
3.3.1 Requerimientos funcionales.....	42
3.3.2 Requerimientos no funcionales.....	46
3.3.3 Actores del modelo de sistema.....	48
3.3.4 Paquetes y sus relaciones.....	50
3.3.5 Descripción de los Casos de Uso.....	53
3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA.....	55
3.4.1 Modelo de Clases Web.....	55
3.4.2 Diagrama del modelo lógico de datos.....	58
3.4.3 Diagrama del modelo físico de datos.....	58
3.4.4 Diagrama de implementación.....	59
3.5 PRINCIPIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	59
3.5.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.....	59
3.5.2 Tratamiento de errores.....	60
3.5.3 Concepción general de la ayuda.....	60
3.5.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.....	61
3.6 CONCLUSIONES.....	61
CAPÍTULO IV – ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	62
4.1 INTRODUCCIÓN.....	62
4.2 PLANIFICACIÓN.....	62
4.3 COSTOS.....	71
4.3 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	74
4.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS.....	75
4.5 CONCLUSIONES.....	76
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIÓN.....	78

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL NEGOCIO.....	34
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL NEGOCIO.....	34
TABLA 3 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO: ENTRAR PRODUCTOS AL ALMACÉN.....	36
TABLA 4 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO: OBTENER REPORTE DE PRODUCTOS.	37
TABLA 5 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO: EXTRAER PRODUCTOS DEL ALMACÉN.	38
TABLA 6 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO: ANALIZAR MUESTRAS.	40
TABLA 7 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	40
TABLA 8 DIAGRAMAS DEL MODELO DE OBJETOS.	41
TABLA 9 DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.	50
TABLA 10 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.	55
TABLA 11 DIAGRAMA DE CLASES. PAQUETE ADMINISTRACIÓN.	56
TABLA 12 DIAGRAMA DE CLASES. PAQUETE PRUEBAS.	56
TABLA 13 DIAGRAMA DE CLASES. PRODUCTOS Y SUS CATEGORÍAS.	56
TABLA 14 DIAGRAMA DE CLASES. USUARIOS.....	56
TABLA 15 DIAGRAMA DE CLASES. BRIGADAS Y SUS TRABAJADORES.	56
TABLA 16 DIAGRAMA DE CLASES. MENSAJES.....	57
TABLA 17 DIAGRAMA DE CLASES. ALMACÉN.....	57
TABLA 18 DIAGRAMA DE CLASES. MUESTRAS.....	58
TABLA 19 ENTRADAS EXTERNAS.....	64
TABLA 20 SALIDAS EXTERNAS.....	64
TABLA 21 PETICIONES.....	69
TABLA 22 FICHEROS INTERNOS.....	70
TABLA 23 PUNTOS DE FUNCIÓN.....	70
TABLA 24 MILES DE INSTRUCCIONES FUENTES.....	70
TABLA 25 MULTIPLICADORES DE ESFUERZOS.....	71

TABLA 26 FACTORES DE ESCALA.	72
TABLA 27 COSTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DEL SISTEMA.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 TABLA DE PRECIOS DEL SISTEMA VEOLAB.	15
FIGURA 2 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS POR PAQUETES.	50
FIGURA 3 PAQUETE: SISTEMA.	51

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la informática ha alcanzado niveles de desarrollo muy altos, tanto en la acelerada producción de nuevas tecnologías como en los sistemas asociados a ellas; esto ha permitido que la informática tenga una amplia difusión en todo el mundo, su utilidad se extiende desde ordenadores personales con software que facilitan el aprendizaje de los más pequeños hasta su indispensable aplicación en las más complejas ramas del desarrollo de la humanidad.

A pesar de los logros alcanzados por el hombre en la ciencia y la tecnología, la repartición de las riquezas en el mundo es cada día más desigual, ejemplo de esto es la gran brecha existente en la distribución de las tecnologías informáticas entre los países subdesarrollados y desarrollados, dado fundamentalmente por los altos costos de dichas tecnologías y la tendencia a seguir, por los principales fabricantes, de renovar las mismas en cortos períodos de tiempo.

Cuba por su condición de país subdesarrollado y bloqueado económicamente por más de 40 años ha sufrido de manera acentuada las nefastas consecuencias de la desigualdad mundial. No obstante, el gobierno revolucionario cubano siempre ha tenido entre sus prioridades la educación y superación continua de la población, formándose en el país científicos y profesionales de calidad reconocida internacionalmente. Esto le ha permitido al país vincular las tecnologías informáticas adquiridas con todas las ramas de la sociedad de forma rápida y con resultados muy satisfactorios.

La primera computadora electrónica entró en Cuba en el año 1958, fue una IBM RAMAC 650. Desde entonces hasta los años 90 en nuestro país el desarrollo de la computación fue muy pobre, a pesar de que en 1970 se fabricó por primera vez una computadora cubana.

En la década de 1990 se comienzan a utilizar las primeras 386 y se empiezan a difundir las primeras versiones prácticas de WINDOWS. Las ventajas de las PCs y su software asociado permitieron el uso de la informática a mayor escala.

Sólo se puede hablar de generalización de la informática en la sociedad cubana a partir de 1997, a raíz del V Congreso del Partido Comunista de Cuba en que se dan

orientaciones precisas para trabajar en ese sentido y el Gobierno aprueba, por primera vez, los Lineamientos Generales para la informatización de la sociedad, con objetivos generales hasta el 2000, que condujeron a la creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), con la misión de fomentar el uso masivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la economía nacional, la sociedad y al servicio del ciudadano.

La estrategia cubana de informatización está contenida en el Programa Rector de la Informatización de la Sociedad en Cuba, el que contempló, en el 2005, siete áreas de acción, a saber:

- Infraestructura, Tecnologías y Herramientas.
- Formación Digital.
- Fomento de la Industria Nacional de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Investigación, Desarrollo y Asimilación de Tecnologías.
- Utilización de las TIC en la Dirección.
- Sistemas y Servicios Integrales para los ciudadanos.
- Utilización de las TIC en el Gobierno, la Administración y la economía.

El sistema de Educación Superior organizó con éxito carreras para formar especialistas en informática y tecnologías afines, como la Licenciatura en Cibernética Matemática (Universidad de La Habana) y la Ingeniería en Sistemas Automatizados (ISPJAE). El resto de las especialidades y carreras, incorpora la informática como disciplina obligatoria.

Un eslabón fundamental para llevar a cabo el ambicioso plan de insertar a Cuba en el mercado internacional del software y a su vez satisfacer las necesidades del país, son las universidades, como la mayor cantera del material humano calificado y sensibilizado con la realidad del mundo actual.

A raíz de esto la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” y la refinería “Camilo Cienfuegos”, la cual forma parte de la empresa mixta PDVCUPET S.A., con la intención de convertir a Cuba en un centro de operaciones de PDVSA en el Caribe y contribuir al proyecto Petro-América, firmaron acuerdos de colaboración en el campo de la asistencia científica técnica.

En estos momentos la Refinería se encuentra inmersa en un grupo de transformaciones necesarias para su puesta en marcha, las mismas no sólo competen a la parte industrial, sino a toda la infraestructura para su correcto funcionamiento.

Parte del plan de rehabilitación que lleva a cabo la refinería es la instalación de equipos computacionales de última generación con el fin de automatizar diferentes procesos que se realizan en el complejo industrial.

Situación problemática

Una de las arterias principales de la refinería es el laboratorio químico, el cual es el encargado de realizar diferentes pruebas químicas a todos los productos que intervienen en el proceso de refinado de petróleo; los que van desde el crudo que entra a la industria por diferentes vías, productos intermedios de la refinación, aguas utilizadas en los procesos, hasta los combustibles de la producción terminada. Para la realización de los ensayos es imprescindible la utilización de productos químicos, los cuales deben estar debidamente almacenados y con acceso restringido para evitar pérdidas o accidentes.

Sin los informes de ensayo correspondientes a las diferentes muestras de productos que son llevadas al laboratorio, otras áreas que intervienen en el proceso de refinado se ven imposibilitadas de continuar sus funciones, por lo que el trabajo del laboratorio repercute de forma directa en la adopción continua de decisiones en gran parte de la industria.

En este proceso existen diversos inconvenientes que tienen que ver directamente con la gestión de la información en el laboratorio químico de la refinería, entre ellos se destacan:

- La forma manual en que se realiza el control de los productos en el almacén, referido al movimiento de estos.
- La falta de agilidad en determinar la existencia en almacén de los productos químicos y los datos referente a los mismos.
- La realización manual de los informes de ensayo y su entrega a las diversas áreas de la refinería.

Estos inconvenientes producen errores de transcripción, omisiones y repetición de datos, pues en el trabajo con la información dentro del laboratorio intervienen varias personas los cuales desempeñan un rol muy específico en cada etapa del mismo. Dichas personas deben tomar datos muy particulares de las muestras, así como recoger todos los resultados de las pruebas efectuadas a las mismas, estos informes intermedios, fundamentales en el proceso, se realizan de forma manual, y para su entrega requiere el traslado del personal de un lugar a otro, además de existir información duplicada al transcribir los datos con el objetivo de elaborar los informes de ensayo, los cuales son llevados a otras áreas fuera del laboratorio.

Todo este movimiento de la información a través de múltiples personas, aumenta las probabilidades del riesgo de posibles errores y lentitud en la gestión de la información, por lo cual se llega a plantear el siguiente **problema científico**: ¿Cómo gestionar la información en el laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, de manera que facilite el proceso de toma de decisiones con la celeridad y precisión requerida?

En correspondencia con lo anterior, el **objetivo general** de la investigación es elaborar una aplicación informática que permita la gestión de la información en el laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, facilitando el proceso de toma de decisiones en las principales áreas de la empresa.

Como **objeto de estudio** se definió la automatización de la gestión de la información y como **campo de acción** la realización de una aplicación web para la gestión de información en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

Objetivos específicos:

- Determinar los fundamentos teóricos y prácticos referentes a la gestión automatizada de la información.
- Caracterizar el estado actual de la gestión de la información en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.
- Diseñar e implementar la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

- Valorar la calidad y pertinencia de la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

Las **preguntas científicas** que guiarán el desarrollo de la investigación, son:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y prácticos referentes a la gestión automatizada de la información?
- ¿Cuáles son las principales características de la gestión de la información en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”?
- ¿Cómo diseñar e implementar la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”?
- ¿Cómo valorar la calidad y pertinencia de la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”?

En el desarrollo de la investigación se defiende la siguiente idea:

La realización de una aplicación informática para la gestión de la información en el laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, facilitará la toma de decisiones con la calidad y rapidez exigida por el proceso de modernización que se realiza actualmente en la empresa.

Métodos utilizados:

Del nivel teórico: el sintético-analítico, deductivo-inductivo, en la revisión de documentos, objeto de estudio y el arribo de conclusiones. El histórico lógico para el estudio de las diferentes tendencias y enfoques con que se ha abordado la temática sobre la automatización de la gestión de la información a nivel mundial y en el ámbito nacional.

Métodos empíricos: entrevistas individuales al Jefe del laboratorio, Jefe del control de la calidad, a la responsable del almacén y a técnicos y especialistas del laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”, para la obtención de criterios acerca de la gestión de información de dicha unidad.

Análisis de documentos: para obtener información acerca del proceso de recopilación, procesamiento y entrega de la información derivada de la labor del laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

Consulta a especialistas para valorar la calidad y pertinencia de la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

Métodos estadísticos: el COCOMO II, para el estudio de factibilidad de la aplicación web para la gestión de la información y la toma de decisiones en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

El **aporte práctico** del trabajo es obtener una aplicación web que facilite la gestión de la información en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”, que permita reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, minimizar los errores asociados al trabajo manuscrito y duplicado de los datos y obtener una información con mayor rapidez y confiabilidad.

Estructura de la tesis: La tesis se estructura en cuatro capítulos y 30 epígrafes, así como conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. Recoge los antecedentes teóricos que se necesitan para explicar en detalles cómo surge y de qué se encarga el presente trabajo. Incluye un marco conceptual sobre la gestión de la información y una descripción de los lenguajes de programación a utilizar para la implementación del sistema; las herramientas utilizadas para el diseño de la interfaz gráfica y el trabajo con Bases de Datos. Además se abunda sobre la metodología Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) a través de la notación gráfica Lenguaje Unificado de Modelación (UML) utilizada para realizar el análisis y el diseño del sistema.

Capítulo 2: Modelo del negocio. Se realiza un análisis del funcionamiento de la entidad, con el fin de describir los procesos existentes y observados en el laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”. De esta forma se identifican los procesos del negocio y las reglas a considerar del mismo; con el fin de detallar el flujo de acciones de cada caso de uso así como los actores y trabajadores que intervienen en ellos.

Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta. Se plantean los detalles relacionados con el diseño del sistema que se propone, se utilizan para su modelado los diagramas de interacción, el diseño de la aplicación web y de la base de datos, se describe el tratamiento de errores, la concepción de la ayuda general y estándares de codificación. También se especifican principios a tener en cuenta para la implementación y diseño de interfaz de la herramienta propuesta. Así como el modelo de despliegue y de implementación.

Capítulo 4: Estudio de la factibilidad. Se describe la calidad y pertinencia de la aplicación web relacionado con la planificación, los costos y los beneficios tangibles e intangibles.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1 Introducción

En este capítulo se realiza un estudio sobre los principales conceptos asociados al dominio del problema, el estado actual del objeto de estudio y el flujo de los principales procesos que se desarrollan en el campo de acción, lo que facilitan la comprensión del negocio.

Se abordan los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, efectuando una comparación entre ellos. Se realiza un estudio sobre las metodologías, tecnologías y herramientas que se puedan emplear para la solución de dicho problema.

1.2 Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Cuba, su vínculo con la economía del país.

Ya desde la década del 80 comienza a popularizarse el término de economía del conocimiento; pero no es hasta los años más recientes que se puede apreciar con claridad la interconexión de ciencia y economía, lo cual no es un proceso espontáneo, requiere estrategia y conducción.

Cuba a pesar de su condición de país subdesarrollado y con limitaciones económicas impuesta por el bloqueo estadounidense ha hecho grandes esfuerzos encaminados a la formación masiva del capital humano y a la construcción de una base material y de cuadros para la investigación científica.

Una de las estrategias seguidas por la dirección de la revolución ha sido la informatización de la sociedad cubana, estrategia que permite convertir los conocimientos y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en instrumentos a disposición de las profundas transformaciones revolucionarias.

A partir de 1996, en momentos en que apenas el país comienza a recuperarse de la crisis producida por la desintegración de la Unión Soviética y del sistema socialista de Europa del este que provocaron la pérdida de casi el 75% de la capacidad de compra, se dan los primeros pasos para el ordenamiento de un trabajo continuo

destinado a impulsar el uso y desarrollo de las TIC en el país, así en 1997 la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba refleja orientaciones precisas para trabajar en ese sentido y el Gobierno aprueba, por primera vez, los Lineamientos Generales para la Informatización de la Sociedad, con objetivos generales hasta el 2000, que hasta hoy conservan en lo esencial su vigencia y en cuya consecución se produjeron avances que, aunque discretos, condujeron en enero del 2000 a la creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), con la misión fundamental de fomentar el uso masivo de las TIC en la economía nacional, la sociedad y al servicio del ciudadano[1].

Por esta y otras muchas estrategias seguidas por la Revolución, la economía cubana ha logrado rebasar la gran crisis en que se vio inmersa en la década del 90, siendo en la actualidad uno de los principales renglones económicos el intercambio de mercancía y servicios gracias al personal calificado con que cuenta el país, de calidad reconocida internacionalmente.

Cuba cuenta con material humano suficiente para asumir grandes retos, ejemplo de ello es la reinauguración y puesta en marcha de la refinería “Camilo Cienfuegos” como parte de la creación de la empresa mixta PDVCUPETSA. La rehabilitación de esta industria es de gran importancia para la economía del país, además de tener gran significado político por lo que representa para la integración latinoamericana. En todo el proceso que se lleva a cabo en dicha refinería juegan un papel fundamental las TIC.

1.3 Petróleo sus derivados y refinerías cubanas.

¿Qué es el petróleo?

El producto es un compuesto químico complejo en el que coexisten partes sólidas, líquidas y gaseosas. Lo forman, por una parte, unos compuestos denominados hidrocarburos, formados por átomos de carbono e hidrógeno y, por otra, pequeñas porciones de nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales. Se presenta de forma natural en depósitos de roca sedimentaria y sólo en lugares en los que hubo mar.

Su color es variable, entre ámbar y negro, el significado etimológico de la palabra petróleo es aceite de piedra, por tener la textura de un aceite y encontrarse en yacimientos de roca sedimentaria[2].

El petróleo tiene gran importancia para la humanidad, siendo en la actualidad una materia prima indispensable. Del crudo se obtiene gasolina y diesel para autos y autobuses, combustible para barcos y aviones. Es usado para generar electricidad, obtener energía calorífica para fábricas, hospitales, oficinas y diversos lubricantes para maquinaria y vehículos.

La industria petroquímica usa productos derivados de él para hacer plásticos, fibras sintéticas, detergentes, medicinas, conservadores de alimentos, hules y agroquímicos[3].

Todos estos derivados del petróleo se obtienen a partir de un conjunto de procesos industriales empleados para transformar los petróleos crudos conocido como refino.

Los procesos de refino comprenden tres series de operaciones: [4]

1. Procesos físicos de fraccionamiento del petróleo crudo por destilación ("*topping*").
2. Procesos físico-químico de conversión destinados a incrementar el rendimiento de un crudo determinado en ciertos productos.
3. El refino propiamente dicho comprende operaciones de carácter físico y químicos destinadas a producir una amplia gama de productos terminados que satisfacen normas y especificaciones comerciales.

Principales procedimientos de refino:

- Destilación a presión atmosférica y al vacío.
- Craqueo catalítico.
- Craqueo con vapor.
- Reformado.
- Isomerización.
- Alquilación
- Desulfuración
- Reducción de viscosidad

- Coquización.
- Hidrotratamientos.

Todo este complicado conjunto de procesos sólo puede ser llevado a cabo en una **refinería:**

Complejo de instalaciones en el que el petróleo crudo se separa en fracciones ligeras y pesadas, las cuales se convierten en productos aprovechables[4].

En Cuba existen cuatro refinerías. La refinería Sergio Soto en el municipio de Cabaiguán, la Níco López en Ciudad Habana, la Camilo Cienfuegos en la provincia de Cienfuegos y la Hermanos Díaz en Santiago de Cuba.

1.4 Refinería de Cienfuegos.

La refinería de Cienfuegos perteneciente a la empresa mixta PDVCUPET fue reinaugurada en diciembre del 2007, con una capacidad para procesar 65 000 barriles de crudo diario. La misma está compuesta por 12 direcciones principales, con sus respectivas áreas. Con un total de 750 trabajadores aproximadamente y con una red que interconecta a 150 computadoras de última tecnología.

Dicha industria fue sometida recientemente a un amplio proceso de modernización fundamentalmente en el área de la informática y las comunicaciones con el objetivo de automatizar los procesos industriales que se llevan a cabo en la misma, tales como:

- Destilación atmosférica.
- Hidrotratamiento de nafta.
- Reformado catalítico.
- Merox- Tratamiento tubojet.

Integrado a todos estos procesos y como un eslabón fundamental en el buen desarrollo de los mismos se encuentra el Laboratorio de la refinería, área perteneciente a Dirección Técnica.

En el laboratorio como en las demás áreas de la industria se han renovado los equipos técnicos e informáticos con el fin de lograr la eficiencia requerida para el buen funcionamiento de la empresa.

Dada las condiciones técnicas existentes en el laboratorio y demás áreas, es posible la utilización de herramientas informáticas de vital importancia para el mejoramiento del flujo de los procesos.

1.5 Descripción general del laboratorio de la refinería.

El laboratorio central de la refinería por sus funciones es clasificado como laboratorio químico; el mismo es de vital importancia para el flujo continuo de los procesos que se llevan a cabo en la industria. Puesto que esta área es la encargada de informar el grado de calidad del crudo que entra para ser procesado y de todos los derivados de la refinación, desglosando su informe con los resultados obtenidos de los ensayos que se le realizan a cada producto. La inmediatez de esta respuesta posibilita un mejor ajuste de los parámetros de las plantas de refinación con el fin de obtener un producto final que se adecue a las normas exigidas en el mercado.

El laboratorio para dar cumplimiento a su tarea principal cuenta con modernos equipos para la realización de los ensayos. Además de un almacén de reactivos químicos y otras sustancias.

Los trabajadores de la entidad se encuentran agrupados en brigadas de acuerdo a su especialidad y función en el laboratorio. Por lo que existen cuatro brigadas de analistas químicos y una de control de la calidad, un responsable del almacén y la dirección.

1.6 Misión y visión del laboratorio de la refinería.

Presentar los servicios de ensayo de recepción, control y final de todos los productos de petróleo y sus derivados con el objetivo de comprobar todos los parámetros especificados para cada uno de ellos.

Mejorar continuamente nuestros servicios demostrando confianza, ética y seguridad en el trabajo diario ofertando un servicio rápido, exacto, preciso y confiable.

1.7 Flujo actual de los procesos involucrados.

Las muestras de productos para ser analizadas llegan al laboratorio desde diferentes áreas de la refinería. Los resultados de los ensayos que se le realizan a las muestras son procesados por otros departamentos encargados de tomar decisiones para el flujo de otros procesos involucrados en la refinación. Las muestras son recibidas por control de la calidad, encargados de codificar la muestra y decidir los ensayos que se le deben realizar, el mismo la entrega a uno de los jefes de brigada. Luego de terminados los ensayos por los

analistas de la brigada correspondiente, el jefe de brigada recoge estos resultados llenando un formulario de forma manuscrita, el cual es entregado a control de calidad, donde se revisa que los datos recopilados estén dentro de los parámetros establecidos, en caso de existir problemas se le informa al jefe de brigada para repetir la prueba. De estar todo correcto, control de calidad hace llegar los resultados al área correspondiente, en caso que lo requiera se conforma un informe de ensayo de formato estándar debidamente firmado y acuñado por los implicados. Toda esta información es archivada.

Para la realización de los ensayos antes mencionados es necesario utilizar reactivos químicos y otras sustancias que se encuentran en el almacén del laboratorio. El jefe de brigada es el encargado de dirigirse al almacén para realizar la extracción, el almacenero es el responsable de entregar la cantidad solicitada y realizar un registro de forma manuscrita con los datos de la extracción así como archivar la misma para controles futuros. Además se lleva un registro de toda la existencia en el almacén con los datos de cada uno de los productos. El almacenero es también el responsable de alertar de posibles faltantes, de rendir informes a la dirección, de las extracciones y existencias así como recibir la entrada de productos provenientes del almacén central de la refinería.

1.8 Causas que originan la situación problemática y sus consecuencias.

La causa fundamental que origina la situación problemática a pesar de las nuevas tecnologías informáticas adquiridas por la empresa, es la falta de un sistema

informático que viabilice la gestión de los procesos involucrados en el desempeño del laboratorio.

Son disímiles las consecuencias que esto implica, y que de una forma u otra influyen en el buen funcionamiento de la refinería. La mayoría de estas se traducen a:

- Demora en la entrega de los resultados de los ensayos realizados a las muestras.
- Posibles errores al transcribir los datos de un informe a otro.
- Deterioro o pérdida de la información archivada.
- Demora en la búsqueda de datos para rendir informes.
- Se hace engorroso o imposible rendir parte de los resultados históricos de los ensayos.

1.9 ¿Qué es gestión de la información?

Gestión de la información es un proceso que incluye operaciones como extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y/o colaboración de la información adquirida por una organización a través de diferentes fuentes y que gestiona el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma.

El objetivo básico de la gestión de información es organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (tanto de origen externo como interno) para permitirle operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente. Los actores principales en la gestión de información son los mismos profesionales de información, en unión estrecha con sus usuarios. Los procesos principales de la gestión de información: la identificación de las necesidades de información, la adquisición de las fuentes informativas, su organización y almacenamiento, el desarrollo de productos y servicios, su distribución y uso, que son también la base de la creación del conocimiento durante la existencia productiva de la organización y, por tanto, fundamento de la fase inicial de la gestión del conocimiento [5].

1.10 Descripción de los sistemas existentes.

De las investigaciones realizadas sobre sistemas existentes relacionados con la gestión de la información en laboratorios, el resultado más relevante encontrado, es el sistema de escritorio Veolab.

El Veolab sistema español realizado para la gestión de información en laboratorios químicos. Con un entorno gráfico amigable y de fácil utilización, este software se convierte en una buena opción para muchas empresas en el mundo.

Inconvenientes y razones por las cuales no fue utilizado en el laboratorio de la refinería:

1. Es un sistema propietario por lo que su uso requiere de una licencia pagada.

Tabla de precios

			Ejemplos de configuraciones	
Tipos de licencia	Licencia base	795,00 €		
	Licencia adicional	150,00 €	1 ordenador	795,00 €
	Licencia corporativa	6200,00 €	2 ordenadores	945,00 €
Mantenimiento opcional (cuota anual)	De 1 a 10 licencias	160,00 €	3 ordenadores	1095,00 €
	De 11 a 30 licencias	400,00 €	5 ordenadores	1395,00 €
	Licencia corporativa	650,00 €	10 ordenadores	2145,00 €

Figura 1 Tabla de precios del sistema Veolab.

Instalar y registrar **Veolab**, precisará de una licencia por cada ordenador en el que desee tener instalada la aplicación. A efectos de tabulación de precios, la primera licencia se considerará la licencia base, las restantes licencias que necesite serán consideradas como licencias adicionales [6].

2. No es adaptable 100% a las necesidades, normas y funcionamiento de la entidad, algunas de las causas son:
 - No cuenta con un módulo que permita la total gestión de un almacén.
 - No realiza la gestión de trabajadores organizados por brigadas.
 - El flujo de acciones para la realización de ensayos a las muestras no es adaptable al utilizado en el laboratorio de la refinería.
 - Imposibilita realizar una base de datos centralizada para el uso compartido de información entre los sistemas que están concebidos en la refinería.

1.11 ¿Por qué la implementación de una aplicación Web?

En correspondencia con la política a seguir en la empresa de emigrar al software libre, la utilización del PostgreSQL como gestor de base de datos y teniendo en cuenta las características del flujo de procesos a automatizar, se decide realizar la implementación de una **aplicación web**.

Una aplicación web es un conjunto de páginas web estáticas y dinámicas. Una página web estática es aquella que no cambia cuando un usuario la solicita: el servidor web envía la página al navegador web solicitante sin modificarla. Por el contrario, el servidor modifica las páginas web dinámicas antes de enviarlas al navegador solicitante. La naturaleza cambiante de este tipo de página es la que le da el nombre de dinámica [7].

Dichos sistemas informáticos son utilizados por los usuarios accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero. La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad.

1.12 Descripción del objeto de automatización.

Con el sistema propuesto se pretende automatizar la gestión de los procesos que tienen lugar en el laboratorio, es decir, todo lo relacionado con los ensayos a las muestras y las acciones realizadas en el almacén.

El sistema permitirá mejorar los indicadores de eficiencia con la reducción de tiempos de respuesta a las peticiones de información. Reducirá significativamente los errores asociados con la recopilación de los datos, así como aumentará la seguridad y confiabilidad en los mismos. Los usuarios tendrán determinados privilegios según el nivel de acceso que se le asigne y por cada uno quedará registrado un historial con las acciones que realicen sobre los datos del sistema.

La aplicación contará con una serie de cálculos, que van desde el incremento y decremento automático de productos en el almacén hasta fórmulas más precisas y

complejas para el cálculo de parámetros químicos (valor calórico neto, valor calórico grueso).

El sistema creará de forma automática, con la facilidad de ser impresos y exportados a formato PDF, todos los informes que se archivan actualmente en el laboratorio. Además incluirá reportes estadísticos de forma gráfica y tabular para facilitar el análisis y comprensión de los procesos realizados.

1.13 Tendencias, metodologías y/o tecnologías empleadas en la investigación.

1.13.1 Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo [8].

La arquitectura de aplicaciones en n-capas, se ha convertido en el estándar para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones [9].

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

Arquitectura de 3 capas:

- Capa de presentación
- Capa de negocios
- Capa de datos

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma.

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y vista de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general [10].

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:[10]

- Recibir la entrada del nivel de presentación.
- Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en: [10]

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.
- La integridad de los datos.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son: [10]

- **Autonomía:** Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

- **Confiabilidad:** Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- **Disponibilidad:** Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- **Escalabilidad:** Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.
- **Interoperabilidad:** Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas.
- El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.

1.13.2 Tecnologías Web.

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 lo que hacen a éste 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 éstas es grande:

Tecnologías del lado del cliente.

- HTML.
- CSS (Hojas de estilo en cascada).
- XML.
- JavaScript.

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 utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

HTML (Hyper Text Markup Language).

HTML, no es un lenguaje de programación, es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante HTML se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas o *tags*, cómo va a representarse la información en un navegador o *browser*. Se centra en la representación en la pantalla de la información [11].

HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir *hipertexto*, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (*hyperlinks*) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (*tags*) las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como definir los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado. Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos.

El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final [11].

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 [12].

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) 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 fórmulas matemáticas y científicas.

Cuando se habla de XML, entonces vemos que no se trata solamente del núcleo de XML, sino también de una vasta familia de lenguajes basados en XML - es decir de los derivados de XML [13].

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 [14].

JavaScript.

En HTML se puede entre otras cosas definir formularios. Tales formularios pueden contener campos de entrada, listas de selección, botones etc. El usuario puede llenar un formulario y enviarlo por la web. Sin embargo HTML no le permite al proveedor verificar los datos después de que el usuario haya llenado el formulario y antes de que éste envíe los datos [15].

Los lenguajes de Script constituyen programas incluidos en el código HTML y que son interpretados por el navegador. Facilitan una mejor interacción con el usuario y permiten realizar algunas tareas simples en la parte del cliente como son: validación de los datos de los formularios, mensajes de alerta, etc.

Aunque JavaScript en el MS Internet Explorer de la misma manera funciona como en los navegadores de Netscape y Mozilla Firefox, en él se esconde en realidad otro lenguaje llamado JScript es la respuesta de Microsoft a JavaScript, pero que no debe preocupar a los desarrolladores Web, ya que el interpretador de JScript del Internet Explorer es compatible con JavaScript [15].

JavaScript es soportado por los tres navegadores más populares Mozilla Firefox, Netscape e Internet Explorer. Esto lo hace muy útil cuando se programa del lado del cliente, ya que permite que su código sea interpretado independientemente del navegador que se tenga, siempre y cuando este soporte JavaScript, por supuesto.

Otra de las ventajas de este lenguaje Script es que puede ser utilizado también en servidores Web, en lo que se conoce como la programación del lado del servidor [15].

Tecnologías web del lado del servidor utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

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 [16].

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página, el cliente solo 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 de Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite.

1.13.3 Técnicas de desarrollo web

AJAX

El término AJAX se acuñó por primera vez en el artículo "*Ajax: A New Approach to Web Applications*" publicado por Jesse James Garrett el 18 de Febrero de 2005. Hasta ese momento, no existía un término normalizado que hiciera referencia a un

nuevo tipo de aplicación web que estaba apareciendo. En realidad, el término AJAX es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript + XML*, que se puede traducir como “JavaScript asíncrono + XML”.

Las tecnologías que forman AJAX son:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriores.

En las aplicaciones web tradicionales, las acciones del usuario en la página (pinchar en un botón, seleccionar un valor de una lista, etc.) desencadenan llamadas al servidor. Una vez procesada la petición del usuario, el servidor devuelve una nueva página HTML al navegador del usuario.

Esta técnica tradicional para crear aplicaciones web funciona correctamente, pero no crea una buena sensación al usuario. Al realizar peticiones continuas al servidor, el usuario debe esperar a que se recargue la página con los cambios solicitados. Si la aplicación debe realizar peticiones continuas, la aplicación web se convierte en algo más molesto que útil.

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano.

Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor.

1.13.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

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 [17].

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.

SQL. (*Structure Query Language*).

SQL (*Structured Query Language*) ó Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla [17].

SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas.

El sistema gestor de bases de datos empleado para el desarrollo de la aplicación es **PostgreSQL** es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Comenzó como un proyecto denominado Ingres en la universidad Berkeley de California. Ingres fue más tarde desarrollado comercialmente por la *Relational Technologies/Ingres Corporation*.

En 1986 otro equipo dirigido por Michael Stonebraker de Berkeley continuó el desarrollo del código de Ingres para crear un sistema de bases de datos objeto-relacionales llamado Postgres. En 1996, debido a un nuevo esfuerzo de código abierto y a la incrementada funcionalidad del software, Postgres fue renombrado a PostgreSQL, tras un breve periplo como Postgres95. El proyecto PostgreSQL sigue actualmente un activo proceso de desarrollo a nivel mundial gracias a un equipo de desarrolladores y contribuidores de código abierto.

PostgreSQL está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo [18].

PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle. La siguiente es una breve lista de algunas de esas características, a partir de PostgreSQL 7.1.x. [19]

DBMS Objeto-Relacional

PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, *transactions*, optimización de consultas, herencia, y *arrays*.

Altamente Extensible

PostgreSQL soporta operadores, funcionales métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

Soporte SQL Comprensivo

PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (*joins*) SQL92.

Integridad Referencial

PostgreSQL soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.

API Flexible

La flexibilidad del API de PostgreSQL ha permitido a los vendedores proporcionar soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL. Estas interfaces incluyen Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike.

Lenguajes Procedurales

PostgreSQL tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Otra ventaja de PostgreSQL es su habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido.

MVCC

MVCC, o Control de Conurrencia Multi-Versión (*Multi-Version Concurrency Control*), es la tecnología que PostgreSQL usa para evitar bloqueos innecesarios. Si alguna vez ha usado algún DBMS con capacidades SQL, tal como MySQL o Access, probablemente habrá notado que hay ocasiones en las que una lectura tiene que esperar para acceder a información de la base de datos. La espera está provocada por usuarios que están escribiendo en la base de datos. Resumiendo, el lector está bloqueado por los escritores que están actualizando registros.

Mediante el uso de MVCC, PostgreSQL evita este problema por completo. MVCC está considerado mejor que el bloqueo a nivel de fila porque un lector nunca es bloqueado por un escritor. En su lugar, PostgreSQL mantiene una ruta a todas las transacciones realizadas por los usuarios de la base de datos. PostgreSQL es capaz entonces de manejar los registros sin necesidad de que los usuarios tengan que esperar a que los registros estén disponibles.

Cliente/Servidor

PostgreSQL usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Esta es similar al método del Apache 1.3.x para manejar procesos. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL.

Write Ahead Logging (WAL)

La característica de PostgreSQL conocida como *Write Ahead Logging* incrementa la dependencia de la base de datos al registro de cambios antes de que estos sean escritos en la base de datos. Esto garantiza que en el hipotético caso de que la base de datos se caiga, existirá un registro de las transacciones a partir del cual podremos restaurar la base de datos. Esto puede ser enormemente beneficioso en el caso de caída, ya que cualquier cambio que no fuera escrito en la base de datos puede ser recuperado usando el dato que fue previamente registrado. Una vez que el sistema ha quedado restaurado, un usuario puede continuar trabajando desde el punto en que lo dejó cuando cayó la base de datos.

1.13.5 Herramientas de desarrollo empleadas.

Macromedia Dreamweaver MX 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 [20].

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.

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. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración.

PgAdmin III 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 está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor, un agente para lanzar scripts programados, soporte para el motor de replicación Slony-I y mucho más. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP o Unix Domain Sockets (en plataformas *nix), y puede encriptarse mediante SSL para mayor seguridad.

1.13.6 Fundamentación de la metodología utilizada.

RUP

Rational Unified Process (RUP) es un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos [21].

Fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de *Software* formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. Es un proceso basado en componentes y utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios de RUP se resumen en tres frases clave: está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental [21].

Además cubre el ciclo de vida de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas:

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.

- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente.
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la Compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose en el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

UML

Unified Modeling Language (UML) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon RUP: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995 [22].

UML pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. No es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML es también un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes [22].

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.

1.14 Conclusiones.

Del estudio realizado anteriormente se puede concluir que:

Para el buen funcionamiento de un laboratorio químico se hace necesaria la aplicación de las nuevas tecnologías de información, con el fin de perfeccionar los procesos que en él se realizan, logrando una mayor eficiencia en la gestión y el control de los mismos.

Para ello se ha realizado un estudio teórico, capaz de definir las necesidades existentes en el laboratorio de la refinería de Cienfuegos, las cuales llevarán consigo a la implementación de un sistema automatizado que se convertirá en una herramienta muy útil para la gestión y el control de los procesos que en él se realizan.

Al finalizar este estudio, se definieron además las metodologías a utilizar, así como los lenguajes, tecnologías y sistema gestor de base de datos.

CAPÍTULO 2: MODELO DEL NEGOCIO.

2.1 Introducción

En este capítulo se analiza el modelo del negocio el cual tiene como objetivo describir los procesos existentes y observados con el propósito de comprenderlos. Realizar los casos de uso, diagramas de actividad y diagrama de clase del modelo de objeto.

2.2 Identificación de los procesos del negocio

Entendiendo como proceso de negocio a un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia y producen o manipulan una colección de datos [23] fueron identificados los siguientes procesos del negocio:

- Entrada de productos al almacén.
- Extracción de productos del almacén.
- Obtención de reportes de los productos.
- Análisis de las muestras.

Estos procesos incluyen:

- Dar entrada a los productos en el almacén dejando registrados los datos correspondientes.
- Ser capaz de modificar la cantidad de productos extraídos por las personas autorizadas, dejando constancia de dicha extracción.
- Mostrar cualquier tipo de reporte que sea solicitado al almacén acerca de los productos existentes o extraídos.
- Mostrar los informes con los resultados de los análisis realizados a las muestras, además deben quedar archivados todo lo correspondiente al análisis de las mismas.

Para la determinación de los procesos antes descritos, así como las reglas a tener en cuenta en cada uno de ellos (descritas en el epígrafe 2.3), se realizaron entrevistas individuales a determinados trabajadores del laboratorio. Ver Anexo 1, Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4.

2.3 Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio son un grupo de condiciones a tener en cuenta para el correcto desarrollo del mismo, las cuales van a determinar, en la mayoría de los casos, un flujo alternativo de acciones a seguir. Entre las principales reglas del negocio se encuentran:

1. Para dar entrada a una muestra en el laboratorio es necesario conocer todos los datos de la misma.
2. Para que en la brigada se le puedan realizar las pruebas a las muestras y llenar un informe con los resultados; deben de conocer las principales características de las mismas, así como lo que se desea analizar.
3. Para una mayor confiabilidad en los resultados a los jefes de brigada y analistas no se les debe informar de la procedencia de las muestras.
4. Para que control de la calidad elabore el informe de ensayo (documento oficial que se obtiene como resultado de los análisis realizados a las muestras de determinados productos) debe revisar con anterioridad los resultados entregados por el jefe de brigada y comprobar la no existencia de errores en los mismos.
5. Cuando se recibe un producto químico en el almacén del laboratorio debe comprobarse la existencia del mismo, con el fin de actualizar los datos pertinentes o crear una tarjeta con todos los datos del nuevo producto.
6. Cuando se desea extraer determinada cantidad de un producto químico del almacén, se debe comprobar la existencia del mismo.

2.4 Modelo de casos 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 [23].

Descripción de los actores del negocio.

Nombre del actor	Descripción
Proveedor	Entrega las muestras de productos al laboratorio para la realización de los ensayos correspondientes.
Directivos	Recibe reporte de los productos en almacén y de los informes de ensayo.
Personal autorizado	Extrae los productos del almacén.
Almacén central	Entrega los productos al almacén del laboratorio.

Tabla 1 Descripción de los actores del negocio

2.4.2 Diagramas de casos de uso del negocio

Para tener una visión general del proceso de negocio de la organización, se construye el diagrama de casos de uso del negocio, en el que aparece el proceso de negocio como casos de usos, relacionados con los actores del negocio. Ver Anexo 5.

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. Representa un rol [24].

Descripción de los trabajadores del negocio.

Nombre	Descripción
Control de calidad	Encargado de recibir las muestras, entregarla al Jefe de brigada y con los resultados de las pruebas realizar el informe de ensayo.
Jefe de brigada	Recibe las muestras y emite los resultados de las pruebas.
Almacenero	Encargado de dar entrada y salida a los productos del almacén del laboratorio.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio

Para una mayor comprensión de los casos de uso del negocio a continuación se realiza una descripción detallada de los mismos. En la descripción de los casos de uso se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Actores que dan comienzo al caso de uso, inician las acciones que se realizan en el mismo.
2. Propósito u objetivo final del caso de uso.
3. Resumen: se describen a grandes rasgos las acciones a seguir por los actores y trabajadores que intervienen en el caso de uso.
4. En el curso normal de los eventos se mencionan todas las acciones que tienen lugar en el flujo de actividades del caso de uso, así como las posibles variantes de cada acción se colocan en el curso alternativo de los eventos.
5. Se otorga una prioridad al caso de uso atendiendo a la importancia que tenga la automatización del mismo, para el proceso del negocio en general.
6. Por último se plantea de forma general las mejoras que va a sufrir el caso de uso una vez automatizado.

Nombre del Caso de Uso		Entrar productos al almacén.
Actores		Almacén central (inicia)
Propósito	Traer productos para su almacenamiento en el almacén del laboratorio.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Almacén central trae productos químicos para el laboratorio, estos son recibidos por el almacenero el cual es el encargado de darle entrada al producto, de ya existir el mismo actualizará su cantidad, terminando el caso de uso.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del proceso de negocio
1. El Almacén central trae los productos químicos al laboratorio.		1.1 El almacenero recibe los productos químicos.
		1.2 El almacenero verifica la existencia del producto.
		1.3 De no existir el producto crea la tarjeta

	con todos los datos del mismo.
	1.4 Archiva los datos del producto finalizando el caso de uso.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 1.3	De existir el producto busca tarjeta con los datos del mismo.
	Actualiza los datos del producto.
Prioridad	Es de alta prioridad.
Mejoras	Disminución del tiempo empleado para dar entrada a un producto en el almacén.

Tabla 3 Descripción del caso de uso: Entrar productos al almacén.

Nombre del Caso de Uso	Obtener reporte de productos.
Actores	Directivo(inicia)
Propósito	Obtener reportes sobre los productos del almacén.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo solicita información acerca de los productos del almacén del laboratorio o de las extracciones que se han realizado sobre los mismos, el almacenero elabora el informe y se lo entrega al directivo, finalizando el caso de uso.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1 El Directivo solicita información sobre los productos.	1.1 El almacenero analiza la información solicitada.
	1.2 Busca la información correspondiente a la solicitud.
	1.3 Elabora el informe y lo entrega al directivo.
2 Recibe el informe con la	

información solicitada. Finalizando el caso de uso	
Prioridad	Es de prioridad media
Mejoras	Mayor rapidez en la entrega de los reportes.

Tabla 4 Descripción del caso de uso: Obtener reporte de productos.

Nombre del Caso de Uso	Extraer productos del almacén.
Actores	Personal autorizado (inicia)
Propósito	Extraer productos para su uso en la brigada.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Personal autorizado se dirige al almacén con el fin de extraer productos químicos para ser utilizados por las brigadas en las pruebas de ensayo, el almacenero da salida al producto, actualiza la cantidad del mismo y emite una nota al respecto, finalizando el caso de uso.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1 El Personal autorizado se dirige al almacén para extraer cierta cantidad de un producto.	1.1 El almacenero verifica la existencia del producto.
	1.2 De existir el producto busca la tarjeta con los datos del mismo.
	1.3 Verificar que la cantidad en existencia satisfaga el pedido.
	1.4 De satisfacerlo extrae la cantidad solicitada.
	1.5 Actualiza la cantidad del mismo y certifica la entrega.
	1.6 Archivar la información actualizada y certificada.
	1.7 Entregar la cantidad de producto

	solicitada.
2 El Personal autorizado recibe la cantidad de producto solicitada. Finalizando el caso de uso.	
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.2	Si el producto no existe se le informa al Personal autorizado. Finalizando el caso de uso.
Acción 1.3	Si la existencia no satisface el pedido se suspende la entrega y se le informa al personal autorizado. Finalizando el caso de uso.
Prioridad	Es de alta prioridad.
Mejoras	Evitar entradas innecesarias al local donde se encuentran los productos almacenados. Minimiza el tiempo de extracción del producto y certificación de la entrega.

Tabla 5 Descripción del caso de uso: Extraer productos del almacén.

Nombre del Caso de Uso	Analizar muestras.
Actores	Proveedor(inicia)
Propósito	Obtener informe del análisis realizado a las muestras.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el proveedor lleva la muestra al laboratorio la cual es recibida por el de control de calidad ,este a su vez toma los datos de la muestra y entrega la misma al Jefe de brigada con algunos datos codificados, en la brigada se le realizan las pruebas pertinentes según el producto. El Jefe de brigada realiza un informe con los resultados y se lo entrega al de control de la calidad, el cual lo revisa y emite un informe de ensayo; este informe se le entrega al proveedor ,finalizando así el

	caso de uso
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1 El proveedor le entrega la muestra del producto al laboratorio.	1.1 El encargado de control de la calidad recibe la muestra del producto.
	1.2 El encargado del control de la calidad codifica los datos de la muestra y los archiva.
	1.3 El encargado del control de la calidad entrega la muestra al Jefe de brigada.
	1.4 El jefe de brigada recibe la muestra.
	1.5 El jefe de brigada realiza informe con los datos de las pruebas realizadas a la muestra.
	1.6 El encargado del control de la calidad revisa el informe.
	1.7 El encargado del control de la calidad realiza el informe de ensayo a partir de los datos del informe del jefe de brigada.
2 El proveedor recibe el informe de ensayo. Finalizando el caso de uso.	
Curso alternativo de los eventos	
Acción 1.7	De presentar errores el informe entregado por el jefe de brigada; se le retorna el mismo para una reevaluación de los datos.
Prioridad	Es de alta prioridad.
Mejoras	Disminución de errores en la recogida de los datos y elaboración

	de los informes. Entrega de los informes de ensayo con mayor rapidez y confiabilidad.
--	---

Tabla 6 Descripción del caso de uso: Analizar muestras.

2.4.5 Diagrama de actividad

A continuación se realiza un diagrama de actividades por cada caso de uso descrito en el epígrafe anterior. 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 ovalo) 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.

Diagrama de actividades	Ver
Analizar muestras	Anexo 6
Entrar productos al almacén	Anexo 7
Extraer productos del almacén	Anexo 8
Obtener reporte de los productos	Anexo 9

Tabla 7 Diagramas de actividades.

2.4.6 Modelo de objetos

En este epígrafe se modela por cada caso de uso la relación que existe entre los trabajadores y objetos. De los objetos no se especifica los estados en que puedan aparecer dentro del caso de uso solamente el nombre que se le asignó en los mismos.

Diagrama del modelo de objetos	Ver
Analizar muestras	Anexo 10
Entrar productos al almacén	Anexo 11
Extraer productos del almacén	Anexo 12
Obtener reporte de los productos	Anexo 13

Tabla 8 Diagramas del modelo de objetos.

2.5 Conclusiones

Como conclusión del capítulo se puede decir que se ha logrado desarrollar y analizar claramente los procesos del negocio, así como identificar los objetos que intervienen en el mismo, sus actores, trabajadores y la responsabilidad de cada uno. Lo cual es el punto de partida para cualquier sistema que pretenda informatizar la gestión de la información en el laboratorio de la refinería, dando cumplimiento a los objetivos trazados.

CAPÍTULO 3: MODELO DE SISTEMA

3.1 Introducción

En este capítulo se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, que dará solución al problema planteado. Se realiza la propuesta del sistema así como los casos de uso del sistema y sus actores, utilizado para su modelado el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que permite representar el diagrama de casos de uso del sistema y la especificación de los mismos. Se realizará además una descripción de los principios tenidos en cuenta para el diseño del sistema, tales como: interfaz de entradas y salidas, tratamientos de errores, concepción de la ayuda y sistema de seguridad y protección implementado.

3.2 Descripción del modelo de sistema

El sistema propuesto dirigido a automatizar los principales procesos del Laboratorio Central de la refinería, cuenta con dos módulos principales, uno encargado de gestionar todo el flujo de información correspondiente a los ensayos químicos que se le realizan a las muestras que llegan al laboratorio; y el otro encargado de gestionar la información vinculada al almacén del laboratorio.

El sistema contará con cinco niveles de acceso; administrador del sistema, control de calidad, jefe de brigada, cliente y almacenero. Cada usuario del sistema tendrá diferentes privilegios en el mismo según la responsabilidad asignada en correspondencia con el rol que cumpla en la institución.

3.3 Modelación del modelo de sistema

3.3.1 *Requerimientos funcionales*

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo [25].

Los requerimientos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

1. Insertar prueba.

2. Eliminar prueba.
3. Modificar prueba.
4. Listar prueba.
5. Ordenar prueba.
6. Exportar listado de pruebas a formato PDF.
7. Agregar producto.
8. Agregar categorías.
9. Eliminar categorías.
10. Eliminar producto.
11. Modificar categorías.
12. Modificar producto.
13. Listar productos.
14. Ordenar productos.
15. Exportar lista de productos a formato PDF.
16. Listar categorías.
17. Ordenar categorías.
18. Exportar lista de categorías a formato PDF.
19. Crear brigada.
20. Insertar trabajador a la brigada.
21. Eliminar brigada.
22. Eliminar trabajador de la brigada.
23. Modificar brigada.
24. Cambiar trabajador de la brigada.
25. Listar todas las brigadas.
26. Ordenar brigadas.
27. Exportar lista de brigadas a formato PDF.
28. Listar todos los trabajadores.
29. Ordenar trabajadores.
30. Exportar lista de trabajadores a formato PDF.
31. Listar trabajadores de una brigada.
32. Exportar lista de trabajadores de una brigada a formato PDF.

33. Autenticarse en el sistema.
34. Recordar datos del usuario.
35. Listar los usuarios conectados al sistema.
36. Enviar mensajes a los usuarios según su categoría.
37. Listar mensajes enviados.
38. Eliminar mensajes.
39. Mostrar ayuda del sistema personalizada por categoría de usuarios.
40. Listar los históricos del usuario en el día.
41. Ordenar los históricos del usuario en el día.
42. Exportar a formato PDF los históricos del usuario en el día.
43. Listar todos los históricos del usuario de forma paginada.
44. Ordenar todos los históricos del usuario de forma paginada.
45. Exportar a formato PDF todos los históricos del usuario.
46. Listar todos los históricos dado un usuario en un período de tiempo determinado de forma paginada.
47. Eliminar de forma lógica una acción de los históricos.
48. Reporte gráfico de la procedencia de las muestras más recurrentes.
49. Reporte gráfico de las pruebas más comunes realizadas a los productos.
50. Reporte gráfico de las extracciones realizadas en el almacén del laboratorio por brigada.
51. Reporte gráfico de los productos de menor cantidad en el almacén.
52. Cantidad productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.
53. Insertar nuevo producto en el almacén.
54. Actualizar la cantidad de un producto en el almacén.
55. Extraer un producto del almacén.
56. Modificar los datos de un producto.
57. Listar productos del almacén.
58. Ordenar listado de productos.
59. Exportar a formato PDF el listado de los productos.
60. Eliminar un producto del almacén.
61. Listar todas las extracciones

62. Ordenar listado de extracciones.
63. Exportar a formato PDF las extracciones.
64. Listar extracciones por brigada.
65. Listar extracciones por período de tiempo y brigada.
66. Listar extracciones por período de tiempo y producto.
67. Eliminar extracciones.
68. Insertar usuario.
69. Eliminar usuario.
70. Cambiar privilegio a los usuarios.
71. Cambiar clave.
72. Establecer contraseña.
73. Listado de usuarios.
74. Ordenar listado de usuarios.
75. Exportar a formato PDF el listado de usuarios.
76. Insertar muestra.
77. Modificar datos de las muestras.
78. Bloquear / desbloquear muestras.
79. Eliminar pruebas de las muestras.
80. Agregar pruebas a las muestras.
81. Introducir resultados de las muestras.
82. Modificar resultados de las muestras.
83. Revisar resultados de las muestras.
84. Listar muestras de forma paginada.
85. Listar muestras por período y producto.
86. Listar muestras por período y tipo.
87. Listar muestras por período y procedencia.
88. Listar muestras por período y analista.
89. Ordenar listado de las muestras.
90. Exportar a formato PDF el listado de las muestras.
91. Comparar los valores de las muestras revisadas.
92. Mostrar informe de ensayo por muestra.

93. Mostrar resultados intermedios por muestra.
94. Listar muestras con resultados intermedios del día.
95. Listar muestras con resultados intermedios dado un período de tiempo.
96. Listar todas las muestras con resultados intermedios de forma ordenada y paginada.
97. Exportar a formato PDF los resultados intermedios de las muestras.
98. Imprimir resultados intermedios de las muestras.
99. Listar muestras con informe de ensayo del día.
100. Listar muestras con informe de ensayo dado un período de tiempo.
101. Listar todas las muestras con informe de ensayo de forma ordenada y paginada.
102. Imprimir informe de ensayos.
103. Servicio de correo para el envío de informes de ensayo.
104. Reporte de la cantidad de ensayos realizados por analista en un período de tiempo.

3.3.2 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.[26]

Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

La aplicación informática propuesta será usada por personas que no necesariamente tienen habilidades en el trabajo con la computadora, por lo que la interfaz debe ser amigable y fácil de usar, de manera que no sea una dificultad para que el usuario haga uso de ella. La interfaz será uniforme logrando identificar todos los módulos como un mismo sistema.

Requerimientos de usabilidad.

El sistema propuesto podrá ser usado por personas que pueden o no, tener habilidades en el trabajo con la computadora, debido a que contará con una ayuda dirigida al usuario sobre los aspectos más importantes en la utilización del mismo; facilitando además el acceso a la información sin un costo elevado.

Para la utilización de la herramienta sólo se necesita tener acceso a la red del centro. El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información.

Requerimientos de Rendimiento.

Para un funcionamiento óptimo de la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la web, que faciliten el rápido acceso a sus páginas. La eficiencia del producto estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas en la base de datos.

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

Requerimientos de Soporte.

Para garantizar el soporte de la herramienta, se documentará la misma, además dará la posibilidad de emitir sus quejas y sugerencias a los desarrolladores, a través del correo electrónico.

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

Requerimientos de Portabilidad.

La herramienta propuesta fue desarrollada en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y PostgreSQL respectivamente.

Requerimientos de Seguridad.

La autenticación garantiza la protección de la información de acceso no autorizado. En la implementación de la aplicación Web se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor para contribuir a la seguridad del sistema. Las operaciones realizadas en el sistema quedarán registradas garantizando la depuración de responsabilidades en caso de ser necesario. Los requerimientos de seguridad no se convertirán en una pérdida de tiempo para que los usuarios accedan de manera rápida y operativa.

Requerimientos de Ayudas y Documentación en línea.

Dispondrá de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema, en la misma se mostrará la información en dependencia del tipo de usuario. Además, se tendrá disponible otros documentos para su consulta general.

Requerimientos de Software.

Se debe disponer de un sistema operativo compatible, para la instalación de la aplicación y debe ser instalado el Apache como servidor Web, el PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, además del PostgreSQL como gestor de base de datos para garantizar la integridad referencial.

En el caso de las computadoras clientes se requiere de la instalación de los siguientes software:

- Mozilla Firefox.
- Acrobat Reader.

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.

3.3.3 Actores del modelo de 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 hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema [27].

Nombre del actor	Descripción
Cliente	Este actor visualiza información de las muestras obteniendo reportes de los resultados intermedios y los informes de ensayo.

Calidad	Este actor realiza la inserción de los ensayos así como la revisión de sus resultados como principal objetivo. Visualiza información de las muestras y de las brigadas; además gestiona lo relacionado con las pruebas y los productos que intervienen en la realización de las muestras.
Brigada	Este actor tiene la responsabilidad de introducir los resultados de cada uno de los ensayos además de la gestión de los trabajadores y las brigadas. Visualiza información de las muestras y obtiene reportes relacionados con las mismas.
Jefe de Laboratorio	Este actor tiene la máxima responsabilidad en el sistema, es el encargado de tramitar el acceso de los usuarios, gestionar lo relacionado con las pruebas y los productos; además visualiza la información de las muestras y obtiene reportes de los productos y extracciones en el almacén.
Almacenero	Este actor es el encargado de gestionar todo lo referente a la entrada y salida de productos en el almacén, además de obtener todos los reportes referentes a la existencia y extracciones realizadas en el mismo.
Usuarios	Es una generalización de los actores Cliente, Calidad, Brigada, Jefe de Laboratorio, Almacenero.
Calidad-Jefe de Laboratorio	Es una generalización de los actores Calidad, Jefe de Laboratorio.
Personal con acceso a muestras	Es una generalización de los actores Brigada, Brigada-Jefe de Laboratorio, Jefe de Laboratorio, Calidad-Jefe de Laboratorio, Calidad, Cliente.
Brigada-Jefe de Laboratorio	Es una generalización de los actores Brigada, Jefe de Laboratorio.
Módulo muestras	Es una generalización de los actores Cliente, Personal con acceso a muestras.

Personal del almacén	Es una generalización de los actores Brigada, Almacenero-Jefe de Laboratorio
----------------------	--

Tabla 9 Descripción de los actores del sistema.

Ver además el diagrama de los actores del sistema y sus relaciones. Anexo 14

3.3.4 Paquetes y sus relaciones

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia [28].

Por el número de casos de uso se introducen paquetes al modelo de casos de uso del sistema con el objetivo de disminuir el tamaño y así aumentar en comprensión.

En la (Figura 2) se muestra el diagrama de casos de uso por paquetes (Paquete: Administración, Paquete: Sistema, este último paquete a su vez está dividido en 7 paquetes (Figura 3): Productos y sus categorías, Muestras, Pruebas, Brigada y sus trabajadores, Almacén, Usuarios y Mensajes.

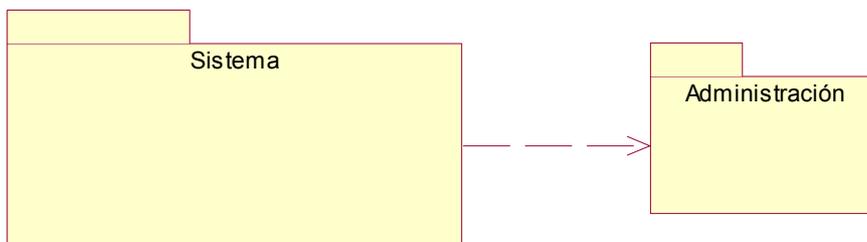


Figura 2 Diagrama de Casos de Usos por Paquetes.

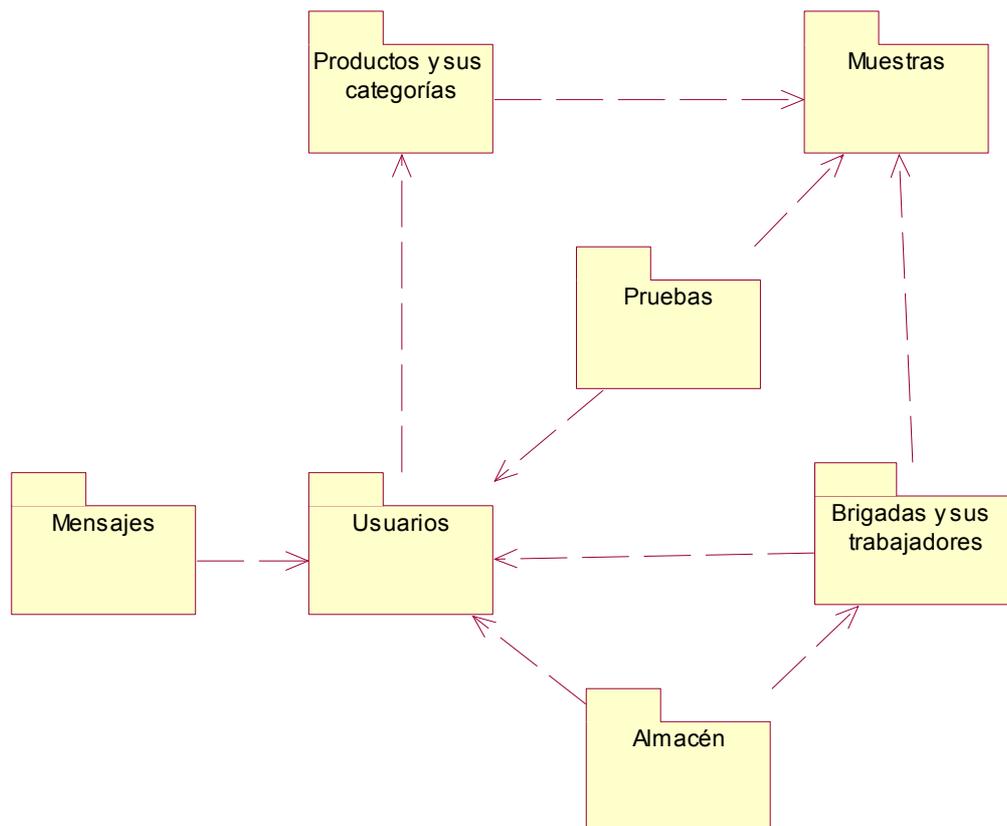


Figura 3 Paquete: Sistema.

El paquete Administración (Ver Anexo 15) contiene los casos de uso de información general manejada en el sistema:

1. Autenticarse.
2. Cambiar Clave.
3. Documentación.
4. Reporte de los históricos.
5. Reporte de los históricos de un usuario en un período.

El paquete Pruebas (Ver Anexo 16) contiene todos los casos de uso relacionados con las pruebas:

1. Análisis gráfico de pruebas comunes.
2. Gestión de las pruebas.
3. Reporte de las pruebas.

El paquete Productos y sus categorías (Ver Anexo 17) contienen todos los casos de uso relacionados con los productos y sus categorías:

1. Gestión producto-categoría.
2. Reporte de los productos.
3. Reporte de las categorías.

El paquete Usuarios (Ver Anexo 18) contienen todos los casos de uso relacionados con los usuarios:

1. Gestión de usuarios.
2. Informe de usuarios conectados.
3. Reporte de usuarios.

El paquete Brigadas y sus trabajadores (Ver Anexo 19) contienen todos los casos de uso relacionados con las Brigadas y sus trabajadores:

1. Gestión de trabajadores y brigada.
2. Reporte de los trabajadores.
3. Reporte de las brigadas.
4. Visualizar trabajadores de una brigada.

El paquete Mensajes (Ver Anexo 20) contienen todos los casos de uso relacionados con los servicios de mensajes:

1. Gestión de mensajes.
2. Servicio de correo para informe de ensayo.

El paquete Almacén (Ver Anexo 21) contienen todos los casos de uso relacionados con el Almacén:

1. Gestión de los productos en el almacén.
2. Gestión de las extracciones.
3. Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo
4. Análisis gráfico de productos en el almacén con menor existencia.
5. Análisis gráfico de las extracciones por brigada.
6. Informe de las extracciones por brigada.
7. Informe de las extracciones por productos del almacén.
8. Reporte de las extracciones.
9. Reporte de productos del almacén.

El paquete Muestras (Ver Anexo 22) contienen todos los casos de uso relacionados con las Muestras:

1. Gestión de la muestra.
2. Gestión de las pruebas de la muestra.
3. Gestión de resultados de la muestra.
4. Revisión de la muestra.
5. Comparar valores de la muestra.
6. Borrado y recuperación de la muestra.
7. Visualizar muestras por procedencia.
8. Visualizar muestras por analistas.
9. Visualizar muestras por tipo.
10. Visualizar muestras por productos.
11. Visualizar muestra informe de ensayo.
12. Visualizar muestra resultado intermedio.
13. Visualizar muestras.
14. Informe de la cantidad de ensayos por analista.
15. Análisis gráfico de la procedencia de las muestras.

3.3.5 Descripción de los Casos de Uso

Caso de Uso	Descripción	Prototipo
Autenticarse.	Anexo 23	Anexo 67
Cambiar Clave.	Anexo 24	Anexo 68
Documentación.	Anexo 25	Anexo 69
Reporte de los históricos.	Anexo 26	Anexo 70
Reporte de los históricos de un usuario en un período.	Anexo 27	Anexo 71
Análisis gráfico de pruebas comunes	Anexo 28	Anexo 72
Gestión de las pruebas	Anexo 29	Anexo 73
Reporte de las pruebas	Anexo 30	Anexo 74
Gestión producto-categoría	Anexo 31	Anexo 75
Reporte de los productos	Anexo 32	Anexo 76
Reporte de las categorías	Anexo 33	Anexo 77
Gestión de usuarios	Anexo 34	Anexo 78

Informe de usuarios conectados	Anexo 35	Anexo 79
Reporte de usuarios	Anexo 36	Anexo 80
Gestión de trabajadores y brigada	Anexo 37	Anexo 81
Reporte de los trabajadores	Anexo 38	Anexo 82
Reporte de las brigadas	Anexo 39	Anexo 83
Visualizar trabajadores de una brigada	Anexo 40	Anexo 84
Gestión de mensajes	Anexo 41	Anexo 85
Servicio de correo para informe de ensayo	Anexo 42	Anexo 86
Gestión de los productos en el almacén	Anexo 43	Anexo 87
Gestión de las extracciones	Anexo 44	Anexo 88
Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo	Anexo 45	Anexo 89
Análisis gráfico de los productos en el almacén con menor existencia	Anexo 46	Anexo 90
Análisis gráfico de las extracciones por brigadas	Anexo 47	Anexo 91
Informe de las extracciones por brigada	Anexo 48	Anexo 92
Informe de las extracciones por productos del almacén	Anexo 49	Anexo 93
Reporte de las extracciones	Anexo 50	Anexo 94
Reporte de los productos del almacén	Anexo 51	Anexo 95
Gestión de la muestra	Anexo 52	Anexo 96
Gestión de las pruebas de la muestra	Anexo 53	Anexo 97
Gestión de los resultados de la muestra	Anexo 54	Anexo 98
Revisión de la muestra	Anexo 55	Anexo 99

Comparar valores de la muestra	Anexo 56	Anexo 100
Borrado y recuperación de la muestra	Anexo 57	Anexo 101
Visualizar muestras por procedencia	Anexo 58	Anexo 102
Visualizar muestras por analistas	Anexo 59	Anexo 103
Visualizar muestras por tipo	Anexo 60	Anexo 104
Visualizar muestras por productos	Anexo 61	Anexo 105
Visualizar muestra informe de ensayo	Anexo 62	Anexo 106
Visualizar muestra resultado intermedio	Anexo 63	Anexo 107
Visualizar muestras	Anexo 64	Anexo 108
Informe de la cantidad de ensayos por analista	Anexo 65	Anexo 109
Análisis gráfico de la procedencia de las muestras	Anexo 66	Anexo 110

Tabla 10 Descripción de los casos de uso del sistema.

3.4 Implementación del modelo de sistema

El **diseño de sistemas** se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

3.4.1 Modelo de Clases Web

Un diagrama de clases Web representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del Rational plantearon la creación de una extensión al modelo de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Autenticarse.	Anexo 111
Cambiar Clave.	Anexo 112

Documentación.	Anexo 113
Reporte de los históricos.	Anexo 114
Reporte de los históricos de un usuario en un período.	Anexo 115

Tabla 11 Diagrama de Clases. Paquete Administración.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Análisis gráfico de pruebas comunes.	Anexo 116
Gestión de las pruebas.	Anexo 117
Reporte de las pruebas.	Anexo 118

Tabla 12 Diagrama de Clases. Paquete Pruebas.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión producto-categoría.	Anexo 119
Reporte de los productos.	Anexo 120
Reporte de las categorías.	Anexo 121

Tabla 13 Diagrama de Clases. Productos y sus categorías.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión de usuarios.	Anexo 122
Informe de usuarios conectados.	Anexo 123
Reporte de usuarios.	Anexo 124

Tabla 14 Diagrama de Clases. Usuarios.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión de trabajadores y brigadas.	Anexo 125
Reporte de los trabajadores.	Anexo 126
Reporte de las brigadas.	Similar al Anexo 126, interactuando con la tabla de la base de datos t_brigadas.
Visualizar trabajadores de una brigada.	Anexo 127

Tabla 15 Diagrama de Clases. Brigadas y sus trabajadores.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión de mensajes.	Anexo 128
Servicio de correo para informe de ensayo.	Anexo 129

Tabla 16 Diagrama de Clases. Mensajes.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión de los productos en el almacén.	Anexo 130
Gestión de las extracciones.	Anexo 131
Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.	Anexo 132
Análisis gráfico de productos en el almacén con menor existencia.	Similar al Anexo 116, interactuando con la tabla de la base de datos t_producto_almacén.
Análisis gráfico de extracciones de la brigada.	Similar al Anexo 116, interactuando con la tabla de la base de datos t_extracción.
Informe de las extracciones por brigada.	Anexo 133
Informe de las extracciones por productos del almacén.	Similar al Anexo 133, interactuando con las tablas de la base de datos t_extracción y t_producto_almacén.
Reporte de las extracciones.	Anexo 134
Reporte de productos del almacén.	Similar al Anexo 134, interactuando con la tabla de la base de datos t_producto_almacén.

Tabla 17 Diagrama de Clases. Almacén.

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Gestión de la muestra.	Anexo 135
Gestión de las pruebas de la muestra.	Anexo 136

Gestión de resultados de la muestra.	Anexo 54
Revisión de la muestra.	Anexo 138
Comparar valores de la muestra.	Anexo 139
Borrado y recuperación de la muestra.	Anexo 140
Visualizar muestras por procedencia.	Anexo 141
Visualizar muestras por analistas.	Similar al Anexo 141.
Visualizar muestras por tipo.	Similar al Anexo 141.
Visualizar muestras por productos.	Similar al Anexo 141.
Visualizar muestra informe de ensayo.	Anexo 142
Visualizar muestra resultado intermedio.	Similar al Anexo 142
Visualizar muestras.	Anexo 143
Informe de la cantidad de ensayos por analista.	Anexo 144
Análisis gráfico de la procedencia de las muestras.	Similar al Anexo 116, interactuando con la tabla de la base de datos t_muestra.

Tabla 18 Diagrama de Clases. Muestras.

3.4.2 Diagrama del modelo lógico de datos.

Mientras que el modelo conceptual es independiente del tipo de software de gestión de información, en el nivel lógico se realiza la adaptación de aquel modelo (ya validado) al tipo de Sistema de Gestión de Base de Datos (relacional, jerárquico o en red) que se vaya a utilizar. Al final se obtiene un modelo lógico de registros que representa la estructura de los datos (a nivel de registros lógicos) en dicho sistema. Este modelo se realiza durante la fase de diseño del sistema, se suele completar con información adicional sobre el volumen de los datos y la forma de acceso a los mismos [29]. Ver Anexo 145.

3.4.3 Diagrama del modelo físico de datos.

Considerado el último paso en la relación con los datos que utilizará un sistema de información, es la elección de la organización física que soporte los métodos de

acceso a los datos establecidos anteriormente, está orientado a la forma en que se almacenarán los datos en memoria. Durante el diseño físico se seleccionan las claves de acceso a los ficheros de datos y se eligen las claves alternativas [29]. Ver Anexo 146.

3.4.4 Diagrama de implementación

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y como dependen los componentes unos de otros [30]. Ver Anexo 147.

3.5 Principios de diseño del sistema

3.5.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

La interfaz es en realidad un modelo mental permanente, es decir una representación cognitiva o conceptualización que el usuario hace del sistema. A fin de que este modelo se mantenga a lo largo del programa ha de tener una consistencia, manteniendo su coherencia de principio a fin.

Por ello se han de mantener las reglas, los criterios en la operatividad, la imagen parcial o total, etc.; pues una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera transmitir.

En la interfaz diseñada para el sistema están presenta las siguientes características:

1. El tipo de letra utilizada es Verdana de estilo regular y tamaño variado según el contexto.
2. Información legible.
3. No presenta una alta carga visual.
4. Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
5. Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema.

6. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.
7. El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
8. Las interacciones se basan en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones, imágenes y mensajes.
9. Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos y ficheros son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
10. Los reportes emitidos por el sistema son estructurados en tablas o formatos específicos adaptados a las peticiones del usuario.
11. Presenta la opción de imprimir reportes y exportar los mismos a formato PDF.

3.5.2 Tratamiento de errores.

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores. El sistema tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, es capaz de mantener un nivel de validación que restrinja la introducción de información errónea al sistema y aclare al usuario el tipo de información que debe manipular; controla además, con el uso de las variables de sesión que brinda el lenguaje PHP, el acceso a páginas restringidas. Todo ello a través, de una serie de mensajes de error de fácil comprensión para los usuarios.

3.5.3 Concepción general de la ayuda.

Dentro del mundo de las aplicaciones Web en general, la ayuda constituye una parte importante del sistema. El sistema cuenta con una ayuda donde se detallan los flujos de procesos automatizados por el mismo, facilita una mejor navegación por la aplicación y muestra además información específica de los datos que son obtenidos con la ejecución de las acciones que brinda el sistema. Todos los usuarios del sistema tendrán acceso a la misma, obteniendo de ella sólo la información necesaria en dependencia de sus privilegios.

3.5.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.

El diseño del sistema tiene provisto dentro de las políticas y reglas que rigen su funcionamiento, la seguridad y protección de la información. El sistema exige una autenticación por parte de los usuarios que ingresan al mismo, con el objetivo de controlar los niveles de acceso a la información. Las contraseñas de los usuarios son encriptadas para su almacenamiento en la base de datos, el sistema no permite contraseñas con bajos niveles de complejidad, algunas de las características a cumplir son: longitud mínima de ocho caracteres y la combinación de números y caracteres especiales.

Se puede notar además, que la consistencia de los datos es otro aspecto que se toma en cuenta, y para ello el sistema cuenta con formularios validados, con funciones del lenguaje PHP y JavaScript que garantizan que la información que se registre en la base de datos y en los ficheros sea totalmente consistente e íntegra.

3.6 Conclusiones

En este capítulo se realizó un análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a implementar, con el objetivo de dar solución al problema planteado en la presente investigación. A partir de este análisis se proponen los casos de uso del sistema, así como los actores del mismo. Se realizó además el diagrama de implementación y los diagramas correspondientes al modelo lógico y físico de los datos. Por último se describen los principios tenidos en cuenta para el diseño del sistema, tales como: interfaz de entradas y salidas, tratamientos de errores, concepción de la ayuda y sistema de seguridad y protección implementado.

CAPÍTULO IV – ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.1 Introducción

En el presente capítulo se aborda el tema relativo al estudio de la factibilidad del producto, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema.

Es necesario para la realización de un proyecto estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II.

4.2 Planificación

Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el método de puntos de características.

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 la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	de Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Insertar usuario	1	4	Bajo
Eliminar usuario	1	1	Bajo
Cambiar privilegios	1	2	Bajo

Cambiar contraseña el admin	1	2	Bajo
Cambiar contraseña el usuario	1	3	Bajo
Insertar prueba	1	3	Bajo
Eliminar prueba	1	1	Bajo
Modificar prueba	1	3	Bajo
Insertar categoría de productos	1	2	Bajo
Insertar producto	1	3	Bajo
Eliminar categoría de productos	1	1	Bajo
Eliminar producto	1	1	Bajo
Modificar categoría de productos	1	2	Bajo
Modificar producto	1	3	Bajo
Insertar brigada	1	3	Bajo
Insertar personal a la brigada	1	3	Bajo
Modificar brigada	1	3	Bajo
Modificar personal de la brigada	1	2	Bajo
Eliminar personal de la brigada	1	2	Bajo
Eliminar brigada	3	1	Bajo
Insertar muestra	2	8	Medio
Eliminar muestra	2	2	Bajo
Realizar ensayo	2	10	Medio
Modificar ensayo	2	10	Medio
Bloquear muestra	1	2	Bajo
Modificar valores precedentes	1	5	Bajo
Insertar producto_almacén	1	10	Bajo
Entrar datos de producto_	1	4	Bajo

almacén existente			
Insertar datos de una extracción	2	5	Medio
Modificar producto_almacén	1	4	Bajo
Eliminar producto_almacén	1	1	Bajo
Eliminar extracción	3	1	Bajo
Autenticarse en el sistema	2	3	Bajo
Eliminar mensajes	1	3	Bajo
Agregar pruebas a las muestras	2	5	Medio
Eliminar pruebas de las muestras	1	3	Bajo
Revisar resultados de las muestras	2	4	Bajo

Tabla 19 Entradas externas.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	de Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Mostrar informes de ensayo.	5	24	Alto
Mostrar información completa de las muestras.	6	21	Alto
Mostrar informe de pruebas.	1	4	Bajo
Mostrar informe de productos a los que se le realiza ensayos.	2	5	Bajo
Mostrar informes de las extracciones del almacén.	3	18	Medio
Mostrar informes de los productos en el almacén.	1	11	Bajo
Imprimir informe de ensayos	5	24	Alto

Tabla 20 Salidas externas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	de de	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Obtener información de los usuarios del sistema.	2	6		Medio
Exportar información completa de las muestras a formato pdf.	1	5		Bajo
Exportar informe de pruebas como pdf.	1	4		Bajo
Exportar informe de productos a los que se le realiza ensayos.	1	3		Bajo
Exportar informes de las extracciones del almacén a pdf.	3	6		Medio
Exportar informes de los productos en el almacén a pdf.	1	6		Bajo
Exportar información de los usuarios del sistema como pdf.	1	4		Bajo
Obtener información de los ensayos.	1	5		Bajo
Obtener información de los ensayos por procedencia y período de tiempo.	6	21		Alto
Obtener información de los ensayos por analista y período de tiempo.	6	21		Alto
Obtener información de los ensayos tipo y período de tiempo	6	51		Alto
Obtener información de los ensayos por clasificación del	6	21		Alto

producto y período de tiempo.			
Enviar informes de ensayos certificados por correo.	5	24	Alto
Obtener informe de las categorías de los productos a los que se le realiza ensayos.	1	2	Bajo
Exportar informe de las categorías de los productos a los que se le realiza ensayos a pdf.	1	2	Bajo
Obtener información de las brigadas.	1	3	Bajo
Exportar información de las brigadas a pdf.	1	2	Bajo
Obtener información de los trabajadores del laboratorio.	2	4	Bajo
Exportar información de los trabajadores del laboratorio a pdf.	2	4	Bajo
Obtener información de las extracciones en el almacén por brigada que la realiza.	3	9	Medio
Exportar información de las extracciones en el almacén por brigada que la realiza a pdf.	3	4	Bajo
Obtener información de las extracciones en el almacén por periodo de tiempo y brigada que la realiza.	3	9	Medio
Obtener información de las extracciones en el almacén por	3	9	Medio

periodo de tiempo y producto extraído.			
Informe del consumo de las brigadas en el almacén en un período de tiempo.	3	5	Bajo
Aviso de faltante de productos en el almacén.	1	11	Bajo
Aviso de muestras por revisar.	1	2	Bajo
Ver resultados de las muestras.	1	4	Bajo
Aviso de muestras por realizar.	1	2	Bajo
Obtener información de los trabajadores de una brigada del laboratorio.	2	4	Bajo
Exportar información de los trabajadores de una brigada del laboratorio a pdf.	2	4	Bajo
Ver datos de las muestras del día para el cliente.	2	4	Bajo
Ver datos de las muestras según la procedencia para el cliente.	2	5	Bajo
Ver datos de todas las muestras para el cliente.	2	5	Bajo
Ver resultados intermedios de las muestras para el cliente.	4	6	Alto
Exportar resultados intermedios de las muestras para el cliente a pdf.	2	3	Bajo
Gráfica de las pruebas más frecuentes en las muestras.	2	2	Bajo

Gráfica de análisis de la procedencia de los productos.	1	2	Bajo
Gráfica de extracciones por brigadas.	2	2	Bajo
Gráfica productos de menor existencia en el almacén.	1	2	Bajo
Historial del día para un usuario.	1	3	Bajo
Exportar historial del día para un usuario a pdf.	1	3	Bajo
Historial completo para un usuario.	1	4	Bajo
Exportar historial completo para un usuario a pdf.	1	4	Bajo
Historial de un usuario dado en un periodo de tiempo.	1	5	Bajo
Exportar historial de un usuario dado en un periodo de tiempo a pdf.	1	5	Bajo
Ordenar pruebas	1	4	Bajo
Ordenar productos	2	5	Bajo
Ordenar brigadas	1	3	Bajo
Listar los usuarios conectados al sistema	1	2	Bajo
Enviar mensajes a los usuarios según su categoría	1	3	Bajo
Listar mensajes enviados	1	3	Bajo
Ordenar los históricos del usuario en el día	1	3	Bajo

Ordenar todos los históricos del usuario de forma paginada	1	4	Bajo
Ordenar listado de productos del almacén	1	11	Bajo
Ordenar listado de extracciones	3	18	Medio
Ordenar listado de usuarios	2	6	Medio
Ordenar listado de las muestras	6	21	Alto
Comparar los valores de las muestras revisadas	2	6	Medio
Listar muestras con resultados intermedios dado un período de tiempo	2	4	Bajo
Generar PDF con los resultados intermedios	4	6	Alto
Listar muestras con informe de ensayo del día	2	4	Bajo

Tabla 21 Peticiones.

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Análisis_muestra	1	7	Bajo
Brigada	1	4	Bajo
Brigada_personal	1	2	Bajo
Categoría	1	2	Bajo
Extracción	1	6	Bajo
Grupo_usuario	1	2	Bajo
Histórico_lab	1	6	Bajo
Muestra	1	8	Bajo

Producto	1	4	Bajo
Producto_almacén	1	11	Bajo
Prueba	1	4	Bajo
Usuario	1	6	Bajo
Usuario_muestra	1	6	Bajo

Tabla 22 Ficheros internos.

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	13	7	0	10	0	15	91
Entradas externas	32	3	5	4	0	6	116
Salidas externas	3	4	1	5	3	7	38
Peticiones	45	3	8	4	8	16	295
Total							540

Tabla 23 Puntos de función.

Características	Valor		
Puntos de función desajustados	540		
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	20%	55%	25%
Instrucciones fuentes	3996	13068	7830
Total de Instrucciones fuentes	24912		

Tabla 24 Miles de instrucciones fuentes.

4.3 Costos

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, se requiere de una documentación básica. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,63	Alta capacidad del analista, alta capacidad del programador, no existe movimiento del personal.(Muy alto)
PREX	1,00	El equipo tiene dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación, la plataforma y herramientas utilizadas. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Nominal)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: ZendStudio-5.5.0, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

Tabla 25 Multiplicadores de esfuerzos.

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	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
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	6,24	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)

Tabla 26 Factores de escala.

Multiplicador de esfuerzos

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

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,63 * 1,00 * 0,87 * 1,00 = 0,5481 \approx 0,55$$

Factores de escala

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

$$SF = \sum SFi = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = 18,34$$

Valores de los coeficientes

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

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

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

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91)$$

$$E = 1,0934$$

$$F = 0,27668$$

Esfuerzo

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

$$PM = 2,94 * (24,912)^{1,0934} * 0,55$$

$$PM = 54,393 \text{ (personas meses)}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (54,393)^{0,28764}$$

$$TDEV = 11,584$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 54,393 / 11,584$$

$$CH = 4,695$$

Recalculando el tiempo de desarrollo para CH=2

$$CH = PM / TDEV$$

$$2 = 54,393 / TDEV$$

$$TDEV = 27,196$$

$$TDEV \approx 27 \text{ meses}$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual 275\$

$$CHM = 2 * \text{Salario Promedio}$$

$$CHM = 2 * 275$$

$$CHM = 550 \text{ \$/mes}$$

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

$$\text{Costo} = 550 * 54,393$$

$$\text{Costo} = \$29916,15$$

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	54,393

Tiempo de desarrollo	27 meses
Cantidad de hombres	2
Costo	29916,15
Salario medio	\$275,0
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	1,00
FCIL	0,87
SCED	1,00

Tabla 27 Costos asociados al desarrollo del sistema.

4.3 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios que reportará el desarrollo del software se aprecian fundamentalmente en una mayor organización, rapidez y confiabilidad en la gestión de la información dentro del laboratorio de la refinería, lo cual repercute de forma directa en el mejor funcionamiento de la industria; ya que el sistema es de gran ayuda para la toma de decisiones en el proceso de refino.

Enumerando los beneficios específicos que se podrán apreciar de forma más directa dentro del laboratorio químico se encuentran:

1. Evitar la pérdida de información producto del deterioro de la documentación pertinente, ya sea por accidentes o el inevitable desgaste por el transcurso del tiempo.
2. Evitar el duplicado de la información lo cual trae asociado errores en la copia de datos.
3. Al solucionarse los puntos 1 y 2 se podrán apreciar mejoras tales como:
 - Comparación de resultados históricos con rapidez y veracidad.
 - Rendición de informes con total inmediatez.
4. El sistema contará con una base de datos centralizada en servidores profesionales lo cual garantiza la integridad y seguridad de los datos.

Todo lo mencionado con anterioridad repercute en mejores condiciones de trabajo para el personal involucrado, permitiendo la asimilación de mayores volúmenes de trabajo en tiempos similares.

4.4 Análisis de costos y beneficios

El análisis de costos y beneficios constituye una ayuda importante en la toma de decisiones, ayuda, que frecuentemente brinda la información necesaria para determinar si la actividad es deseable o no. Para realizar dicho análisis se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. El sistema propuesto no tendrá costos asociados, dígame pagos de licencia base o licencias adicionales en dependencia de la magnitud de su utilización. Solamente se ha tenido en cuenta el costo de desarrollo que asciende a \$29916,15 con la participación de dos personas en un tiempo de 27 meses.
2. El desarrollo de una interfaz gráfica amigable y un sistema de ayuda detallada unido a la alta calificación del personal involucrado, trae asociado un ahorro significativo de tiempo y dinero.
3. No será necesaria la compra de equipos computacionales para la utilización del nuevo sistema; ya que la empresa cuenta con equipamiento informático adquirido para la realización de los procesos inherentes de la entidad, los cuales se adaptan a los requerimientos mínimos exigidos por el software a implantar.
4. El sistema se desarrollará basado en tecnologías de software libre por lo que para su realización, mejoras y futuras versiones no será necesario el pago de licencias para software asociados.

Por todo lo planteado al realizar un balance de los costos y beneficios que trae consigo el desarrollo e implantación del nuevo sistema, se puede apreciar que son mayores la ventajas tanto materiales como humanas, lo cual reportará ahorros sustanciales a la empresa y contribuirá a consolidar el ritmo de trabajo de la misma.

4.5 Conclusiones

En el capítulo se realizó el cálculo de factibilidad correspondiente al sistema propuesto, obteniendo el esfuerzo, tiempo y costo que implica el desarrollo del mismo. Se hizo un análisis de los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su implantación y los costos implícitos en los procesos de desarrollo y puesta en marcha del software concluyendo que es factible y socialmente útil el desarrollo del sistema propuesto.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. Como resultado del trabajo realizado se logró el análisis y el diseño de un sistema informático que automatiza la gestión de la información en el laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, adaptándose a las condiciones y exigencias del proceso de modernización realizado en la empresa.
2. Para lograr la definición del diseño propuesto se realizó un estudio de los principales procesos que se llevan a cabo en el laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, tales como: realización de ensayos químicos a las muestras de productos que son llevados al laboratorio, confección de los informes de ensayo y entrega de los resultados obtenidos a las diferentes áreas de la industria, dar entrada y salida al almacén de diferentes sustancias químicas.
3. Entre las principales deficiencias en la gestión de la información del laboratorio químico de la refinería “Camilo Cienfuegos”, se destacan la recopilación de los datos y confección de los informes de forma manual, el almacenamiento de los datos no centralizados, la mayoría en formato duro, lo cual atrasa el proceso de la información y la toma de decisiones.
4. La gestión de la información del laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, no se corresponde con la tendencia mundial de automatización de dicho proceso, ni con las exigencias de la modernización de la empresa que necesita de una información ágil y segura.
5. De acuerdo a las políticas de informatización de la refinería “Camilo Cienfuegos” y por las características del sistema a implementar, se seleccionó la metodología de desarrollo RUP y como tecnologías a emplear del lado del servidor PHP y PostgreSQL.
6. Se pudo comprobar la pertinencia del sistema informático que automatiza la gestión de la información del laboratorio de la refinería “Camilo Cienfuegos”, por su aporte práctico durante cinco meses de explotación con la aprobación de los especialistas de la empresa, lo cual demuestra un saldo positivo en el análisis costos beneficios.

RECOMENDACIÓN

A pesar que el sistema implementado, producto de la presente investigación, ha cumplido con las expectativas y satisfecho las necesidades de la empresa; no está exento de posibles cambios. Por lo que a raíz de la constante retroalimentación con los clientes de la herramienta informática implantada, se plantean tres recomendaciones fundamentales para la implementación de futuras versiones del sistema:

1. Adaptabilidad del diseño y estilos para su compatibilidad con Internet Explorer.
2. Incorporación de un módulo para la gestión de la información referente al tratamiento de aguas.
3. Presentar las estadísticas referentes a la calidad de los productos en formato MINITAB.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] La informatización en Cuba. Tomado De:
http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Informatizacion.htm, septiembre del 2007.
- [2] Origen y formación del petróleo. Tomado De:
<http://elpetroleo.aop.es/Tema1/Index1.asp>, febrero del 2008.
- [3] Petróleo y sus derivados. Tomado De: <http://www.imp.mx/petroleo/>, febrero del 2008.
- [4] El petróleo, procesos de refino. Tomado De: <http://elpetroleo.aop.es/>, febrero del 2008.
- [5] Lenguaje natural e indización automatizada/ JE Moreiro González...[et.al].--[s.l]: Cienc Inform, 1999.--p.30.
- [6] Tabla de precios de Veolab. Tomado De:
<http://www.spuch.com/productos/veolab/precios.htm>, septiembre del 2007.
- [7] Funcionamiento de una aplicación web. Tomado De:
http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/gs_12_u5.htm, noviembre del 2007.
- [8] Chappell, David. Desarrollo de aplicaciones distribuidas. Tomado De:
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/081102/voices/dncapas.asp>, enero del 2008.
- [9] Rodríguez Terrero, Príapo Nicolás. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas. Tomado De:
http://www.elquille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm, enero del 2008.
- [10] Muñoz, Oscar. Arquitectura de aplicaciones Web. Conferencia de Seminarios Especiales I/ Oscar Muñoz.-- Cienfuegos: UCF, 2004.-- [s.p].
- [11] Rodríguez, Daniel. Tutorial de HTML. Tomado De:
<http://html.programacion.net>, enero del 2008.

- [12] Valero, Alejandro. Curso Práctico para aprender a crear páginas Web.
Tomado De: <http://fresno.cnice.mecd.es/~avaler3/presenta.htm>, diciembre del 2007.
- [13] Munz, Stefan. XML y derivados de XML. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/xml.htm>, diciembre del 2007.
- [14] Reino Romero, Alfredo. Introducción a XML en Castellano. Tomado De:
<http://www.ibium.com/alf/xml/index.asp>, febrero del 2008.
- [15] Munz, Stefan. JavaScript/DOM. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/javascript.htm>, diciembre del 2007.
- [16] Munz, Stefan. Tecnologías Web/ CGI y Perl. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/php.htm>, diciembre del 2007.
- [17] Toledo, Laura. Introducción al Lenguaje SQL. Conferencia de Sistemas de Bases de Datos/ Laura Toledo.-- Cienfuegos: UCF, 2005.-- [s.p].
- [18] PostgreSQL Práctico. Tomado De: <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/node12.html>, noviembre del 2007.
- [19] PostgreSQL Práctico. Tomado De: <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/node19.html>, noviembre del 2007.
- [20] Macromedia Dreamweaver MX. Getting Started.-- [s.l:s.n], 2007.-- [s.p].
- [21] El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson... [et.al] .-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--Tomo I.
- [22] Ferré Grau, Xavier. Desarrollo orientado a objetos con UML. Tomado De:
<http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>, enero del 2008.
- [23] El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson... [et.al].-- México: Addison-Wesley, 2000.-- p.116.
- [24] Ibidem, p.117
- [25] Ibidem, p.127
- [26] Ibidem, p.130

[27]Ibidem, p.127

[28]Ibidem, p.115

[29] Modelo de datos. Tomado De: <http://www.canalvisualbasic.net/db/tema6.asp>,
abril del 2008.

[30] El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson... [et.al].--
México: Addison-Wesley, 2000.-- p.257.

BIBLIOGRAFÍA

- Chappell, David. Desarrollo de aplicaciones distribuidas. Tomado De: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/081102/voices/dncapas.asp>, enero del 2008.
- El petróleo, procesos de refino. Tomado De: <http://elpetroleo.aop.es/>, febrero del 2008.
- El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson... [et.al] .—La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.—458p.
- El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson... [et.al].—México: Addison-Wesley, 2000.-- 356p.
- Ferré Grau, Xavier. Desarrollo orientado a objetos con UML. Tomado De: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>, enero del 2008.
- Funcionamiento de una aplicación web. Tomado De: http://livedocs.adobe.com/dreamweaver/8_es/using/gs_12_u5.htm, noviembre del 2007.
- La informatización en Cuba. Tomado De: http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Informatizacion.htm, septiembre del 2007.
- Lenguaje natural e indización automatizada/ JE Moreiro González... [et.al].--[s.l]: Cienc Inform, 1999.--30p.
- Manual SQL Server. Tomado De: <http://walter.freesevers.com/contsql.html>, noviembre del 2007.
- Modelo de datos. Tomado De: <http://www.canalvisualbasic.net/db/tema6.asp>, abril del 2008.
- Morales, Alex. Conceptos básicos de ASP. Tomado De: http://www.programacion.com/asp/tutorial/asp_basics/, diciembre del 2007.
- Munz, Stefan. JavaScript/DOM. Tomado De:

- <http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/javascript.htm>, diciembre del 2007.
- Munz, Stefan. Tecnologías Web/ ASP. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/asp.htm>, diciembre del 2007.
- Munz, Stefan. Tecnologías Web/ CGI y Perl. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/cgiperl.htm>, diciembre del 2007.
- Munz, Stefan. Tecnologías Web/ CGI y Perl. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/php.htm>, diciembre del 2007.
- Munz, Stefan. XML y derivados de XML. Tomado De:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/xml.htm>, diciembre del 2007.
- Muñoz, Oscar. Arquitectura de aplicaciones Web. Conferencia de Seminarios Especiales I/ Oscar Muñoz.-- Cienfuegos: UCF, 2004.-- [s.p].
- MySQL 5.0 Reference Manual. Tomado De:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/introduction.html>, noviembre del 2007.
- Origen y formación del petróleo. Tomado De:
<http://elpetroleo.aop.es/Tema1/Index1.asp>, febrero del 2008.
- Petróleo y sus derivados. Tomado De: <http://www.imp.mx/petroleo/>, febrero del 2008.
- PostgreSQL Práctico. Tomado De: <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/> , noviembre del 2007.
- Reino Romero, Alfredo. Introducción a XML en Castellano. Tomado De:
<http://www.ibium.com/alf/xml/index.asp>, febrero del 2008.
- Rodríguez Méndez, Misy, Alejo Machado, Oscar José. Portal de Psicología de la Universidad de Cienfuegos/ Misy Rodríguez Méndez, Oscar José Alejo Machado; Oscar Luis Muñoz, Teresa Martínez, Danaysi Ruíz Bravo, tutores.-- Trabajo de diploma, UCF(CF), 2006.--116h.
- Rodríguez Terrero, Príapo Nicolás. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas. Tomado De:
http://www.elquille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Cap

[as.htm](#), enero del 2008.

Rodríguez, Daniel. Tutorial de HTML. Tomado De: <http://html.programacion.net>, enero del 2008.

Tabla de precios de Veolab. Tomado De: <http://www.spuch.com/index.htm>, septiembre del 2007.

Toledo, Laura. Introducción al Lenguaje SQL. Conferencia de Sistemas de Bases de Datos/ Laura Toledo.-- Cienfuegos: UCF, 2005.-- [s.p].

Valero, Alejandro. Curso Práctico para aprender a crear páginas Web. Tomado De: <http://fresno.cnice.mecd.es/~avaler3/presenta.htm>, diciembre del 2007.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista individual al Jefe del Laboratorio

- ¿Cuál es la misión y visión del Laboratorio?
- ¿Cómo se encuentra estructurado el laboratorio?
- ¿Cómo es el flujo de las principales actividades que se realizan en el laboratorio?
- ¿En qué condiciones se encuentran los medios informáticos del laboratorio?
- ¿Qué procesos o actividades se desean automatizar en el laboratorio?
- ¿Cuál es el rol del jefe del laboratorio en las actividades que se desean automatizar?
- ¿Qué condiciones deben tenerse en cuenta para el correcto funcionamiento de las actividades realizadas por el jefe del laboratorio?
- ¿En caso de no cumplirse alguna condición cuales serían las alternativas a seguir?
- ¿Qué aspectos cree que se deban tener en cuenta para el buen desempeño de los demás roles que intervienen en los procesos?

Anexo 2. Entrevista individual al jefe del control de la calidad.

- ¿Cuál es el contenido de trabajo de los compañeros de control de la calidad?
- ¿Cuáles son las acciones concretas que realiza el departamento control de la calidad en el proceso de realización de ensayos a las muestras?
- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que las acciones realizadas por control de la calidad fluyan de forma normal?
- ¿Cuáles son las acciones a seguir por control de la calidad ante alguna anomalía en el proceso de realización de ensayos a las muestras?
- ¿Qué datos relacionados con las muestras deben ser almacenados para el correcto funcionamiento del departamento de control de la calidad?
- ¿Qué tipo de información relacionada con las muestras se le entrega a las demás áreas de la refinería?
- ¿Cuáles son los inconvenientes que existen en la entrega de los resultados de los ensayos a otras áreas de la refinería?

Anexo 3. Entrevista individual a los jefes de brigada.

¿Cuál es su función en el laboratorio?

¿Cuáles son las actividades específicas que lleva a cabo en la realización de los ensayos?

¿Cuáles son los errores más comunes en la gestión de la información de las actividades que realizan los jefes de brigada?

¿Qué datos referentes a las muestras deben estar archivados para posibles consultas?

Anexo 4. Entrevista individual al almacenero.

¿Cuáles son las actividades que se realizan en el almacén del laboratorio?

¿Qué tipos de productos se almacenan en el mismo?

¿Qué datos de los productos almacenados son archivados?

¿Qué nivel de acceso a los productos almacenados tienen los demás trabajadores del laboratorio?

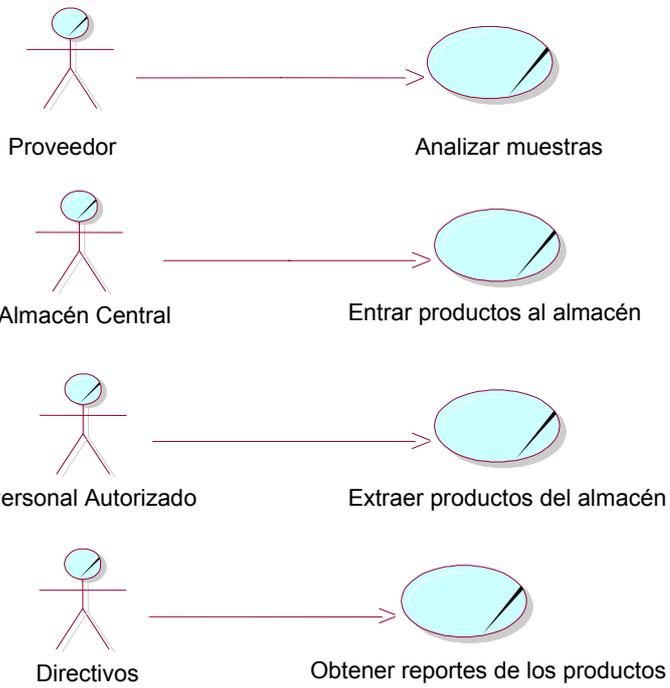
¿Cómo se realizan los controles al almacén y que información se manipula en los mismos?

¿De qué forma se le da entrada a los productos en el almacén?

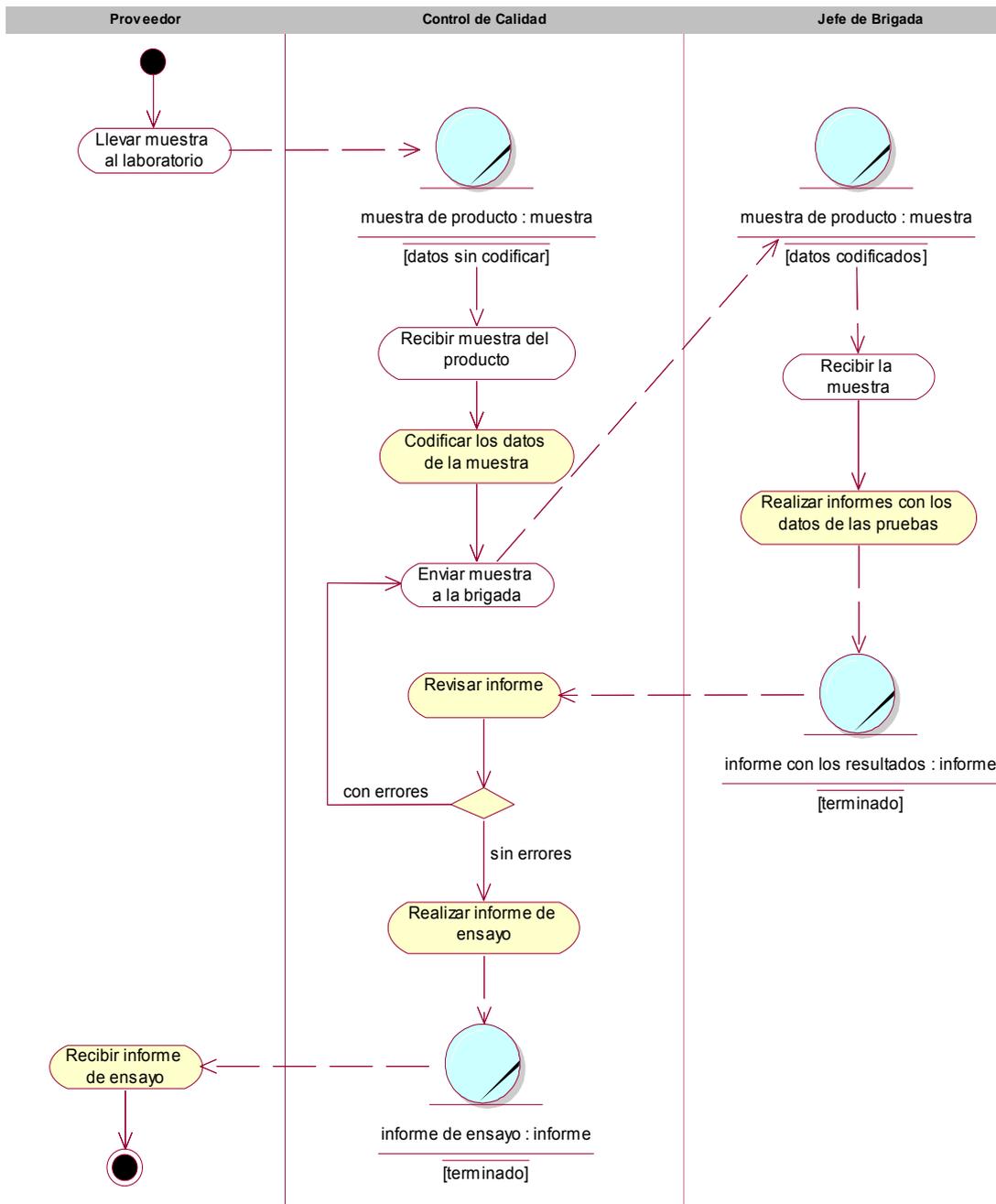
¿Quiénes están autorizados para realizar extracciones?

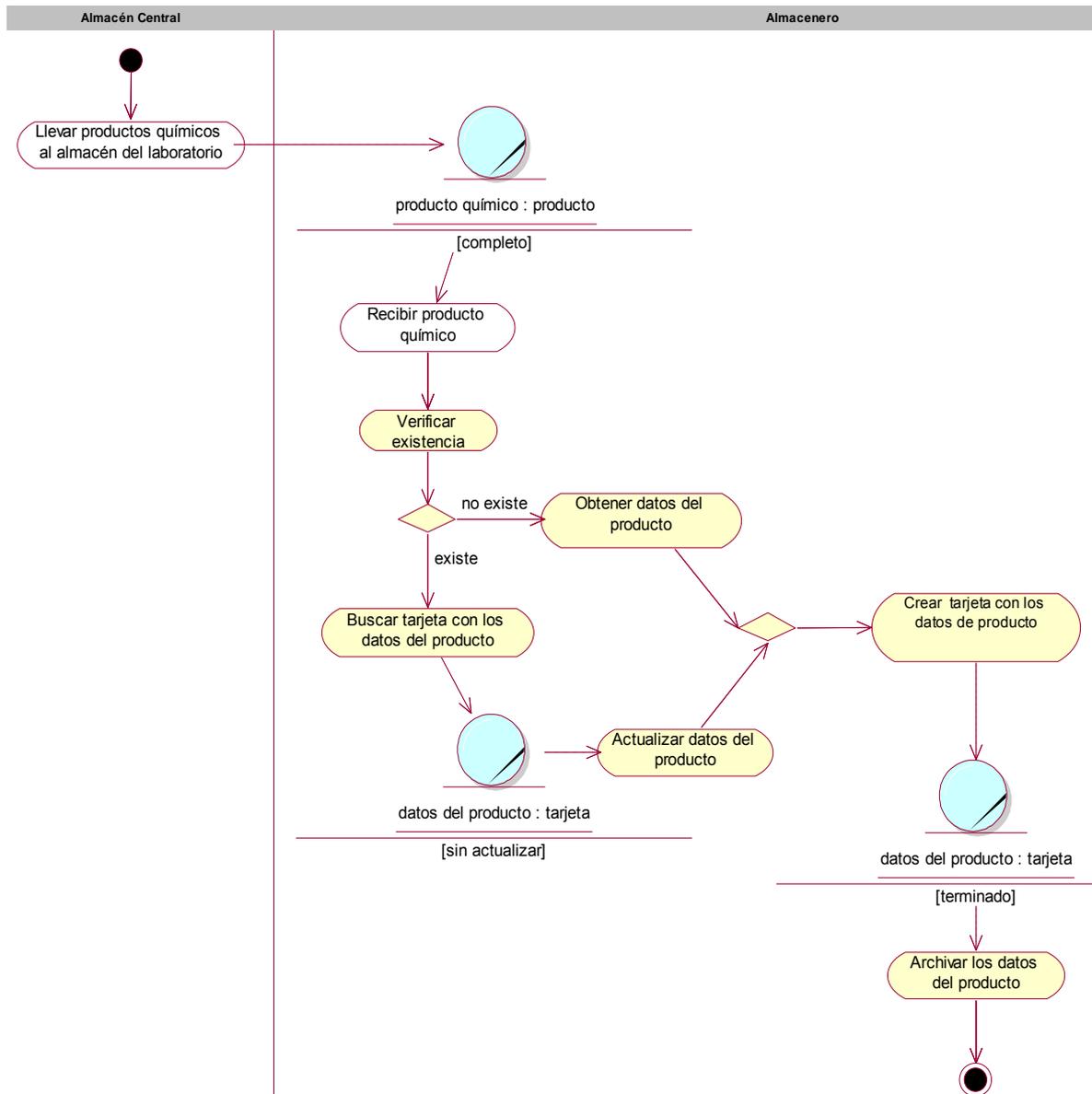
¿Qué información de las extracciones es almacenada?

Anexo 5. Diagrama de casos de uso del negocio.

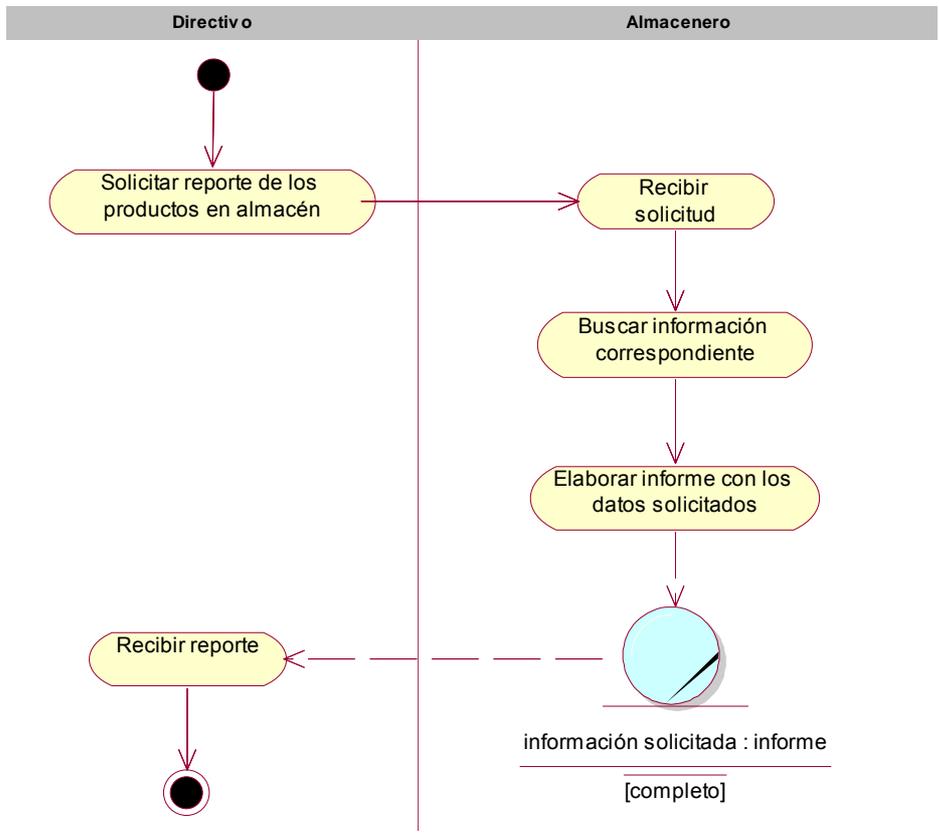


Anexo 6. Diagrama de actividades: Analizar muestras.

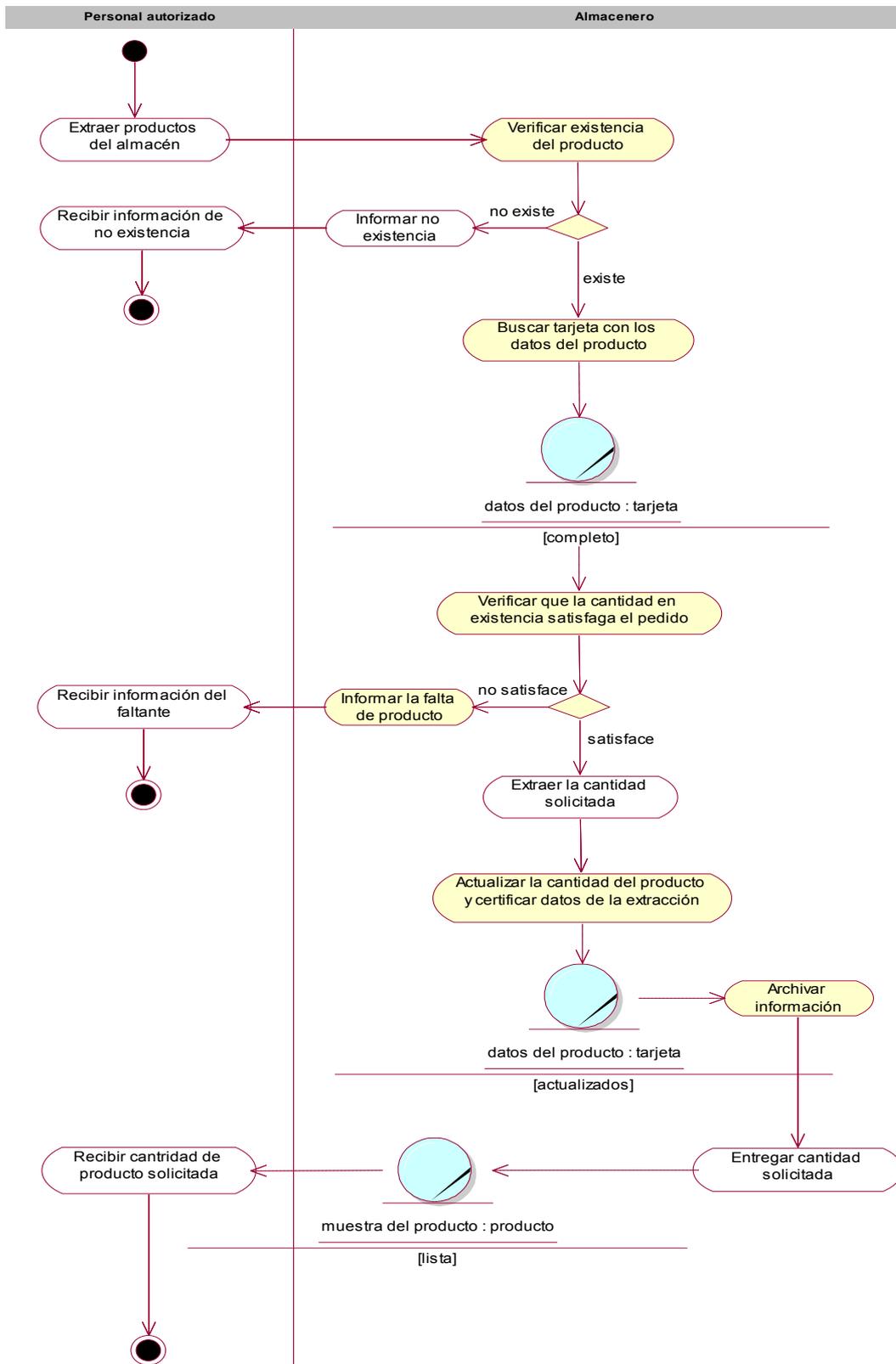


Anexo 7. Diagrama de actividades: Entrar productos al almacén.

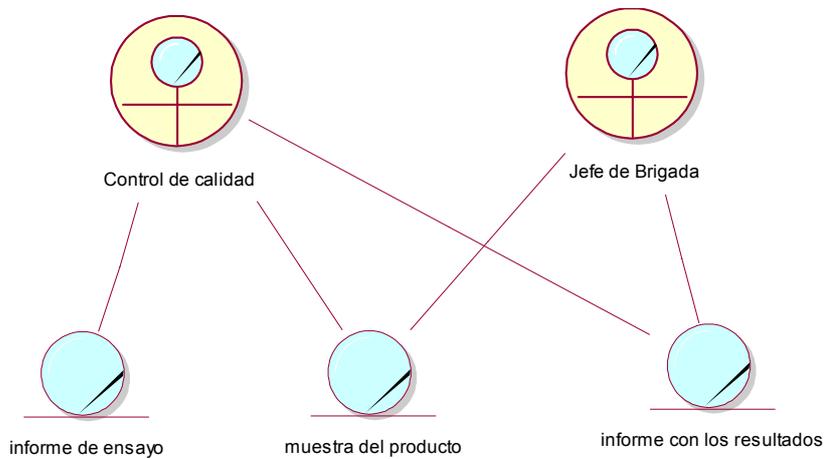
Anexo 8. Diagrama de actividades: Extraer productos del almacén.



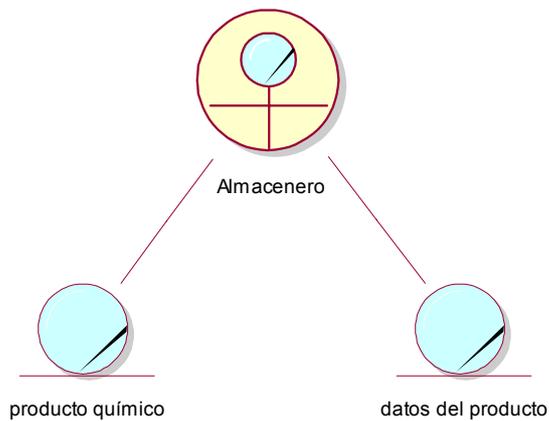
Anexo 9. Diagrama de actividades: Obtener reporte de los productos.



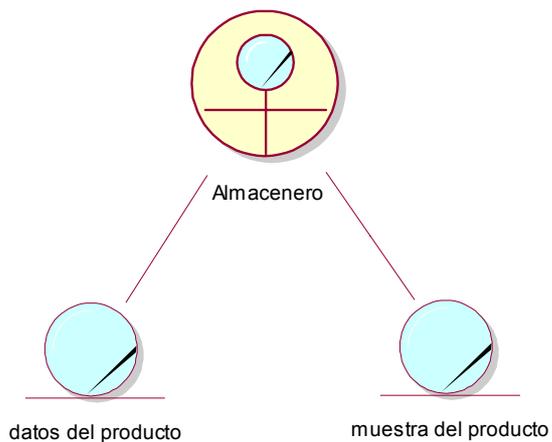
Anexo 10. Diagrama del modelo de objetos: Analizar muestras.



Anexo 11. Diagrama del modelo de objetos: Entrar productos al almacén.



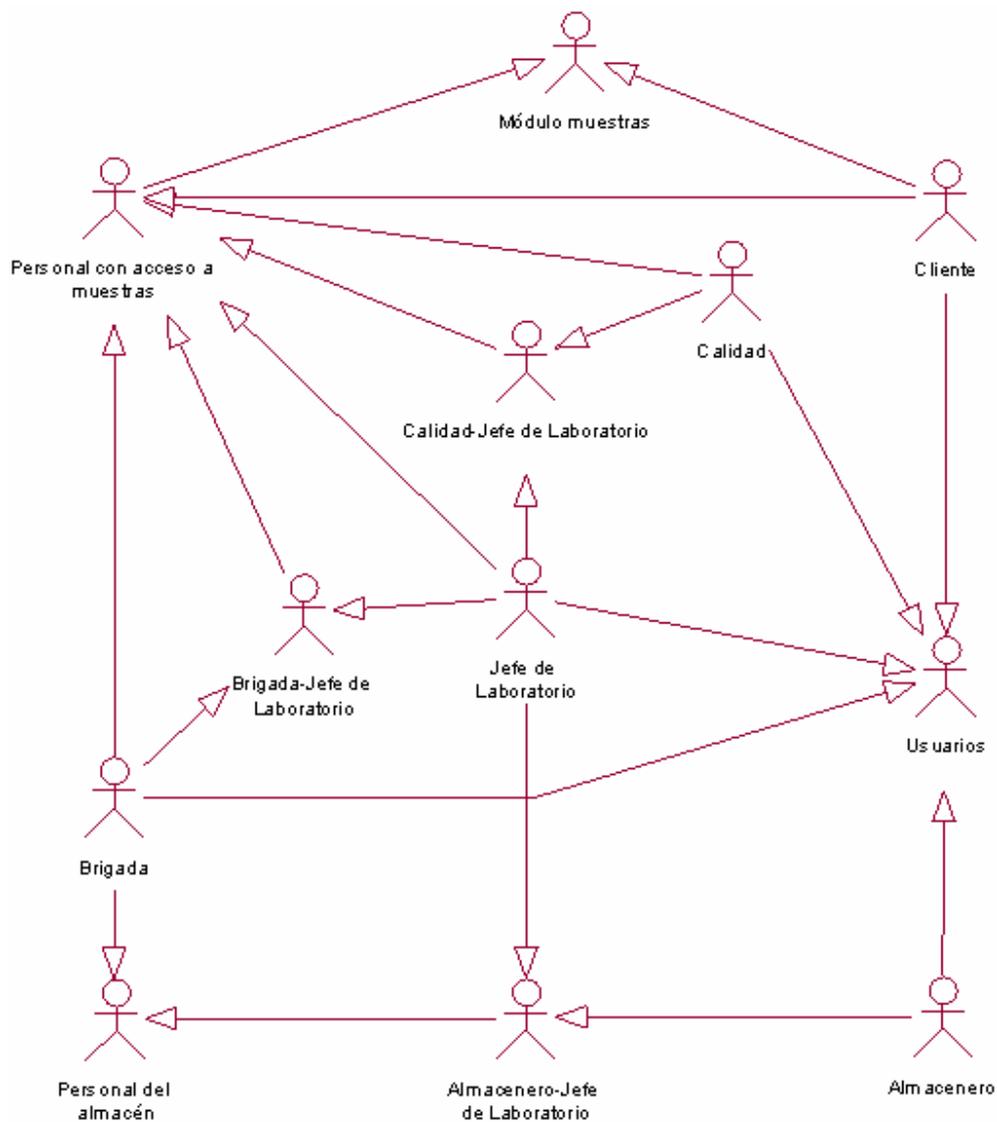
Anexo 12. Diagrama del modelo de objetos: Extraer productos del almacén.



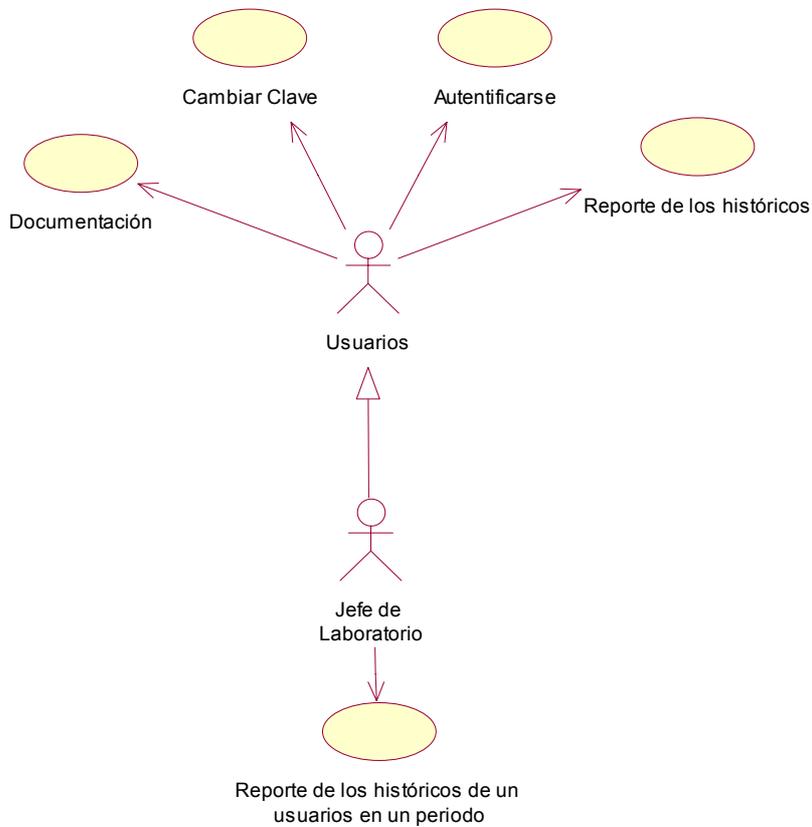
Anexo 13. Diagrama del modelo de objetos: Obtener reporte de los productos.



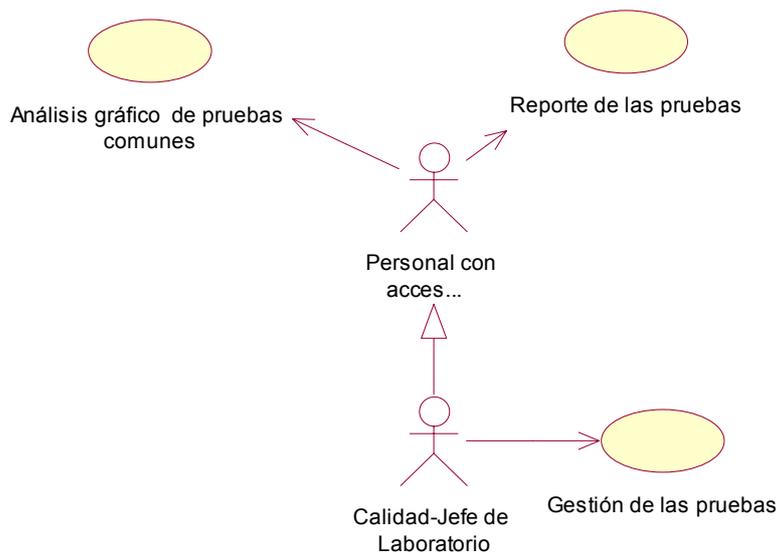
Anexo 14. Jerarquía de actores del sistema.



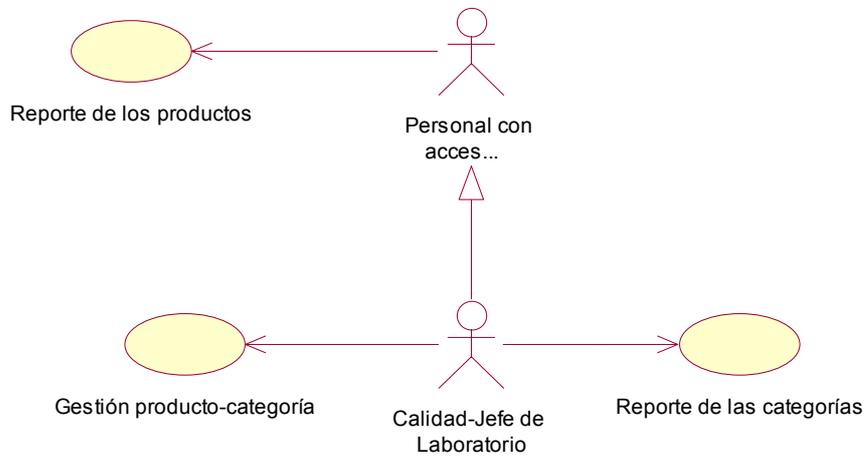
Anexo 15. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Administración.



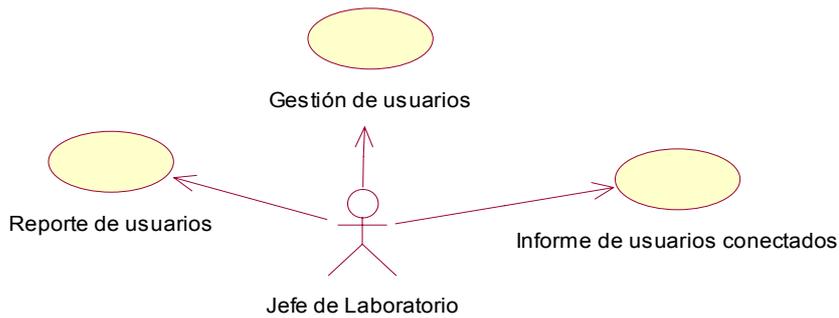
Anexo 16. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Pruebas.



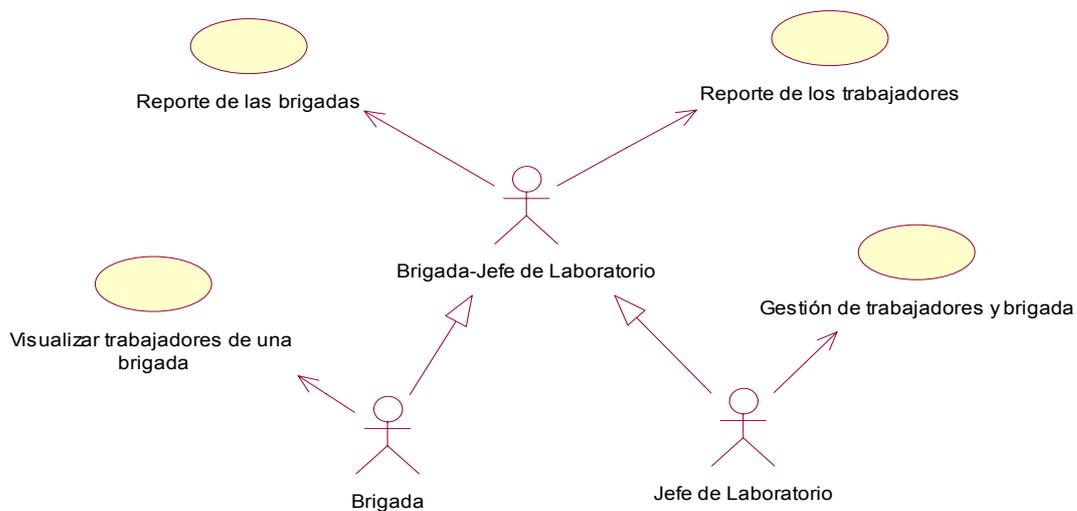
Anexo 17. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Productos y sus categorías.



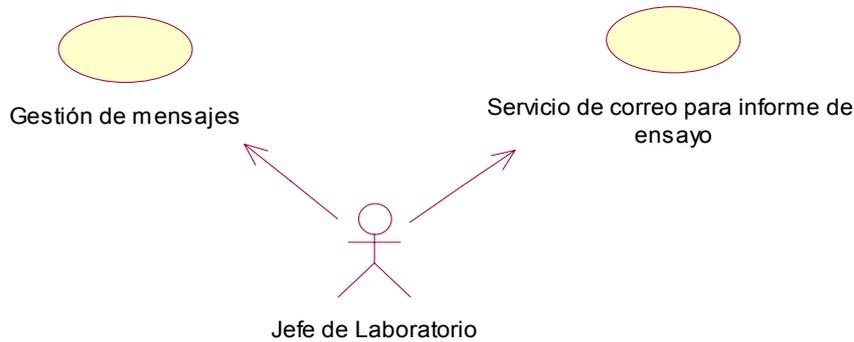
Anexo 18. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Usuarios.



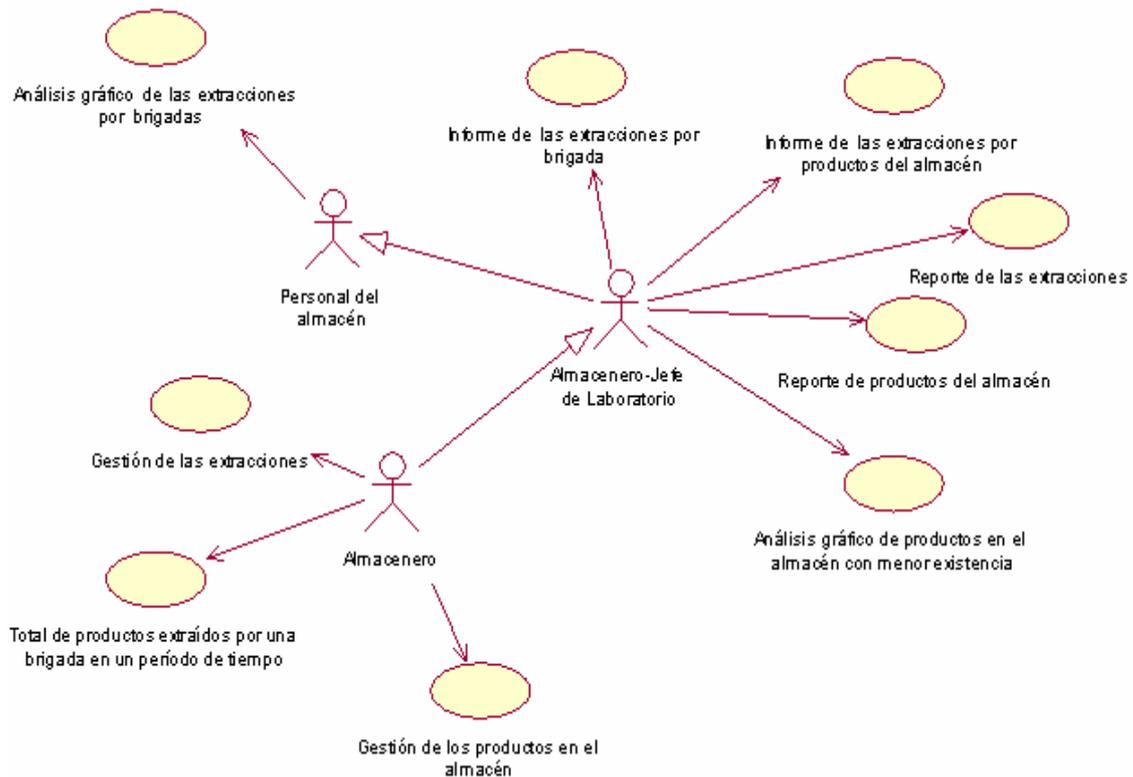
Anexo 19. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Brigadas y sus trabajadores.



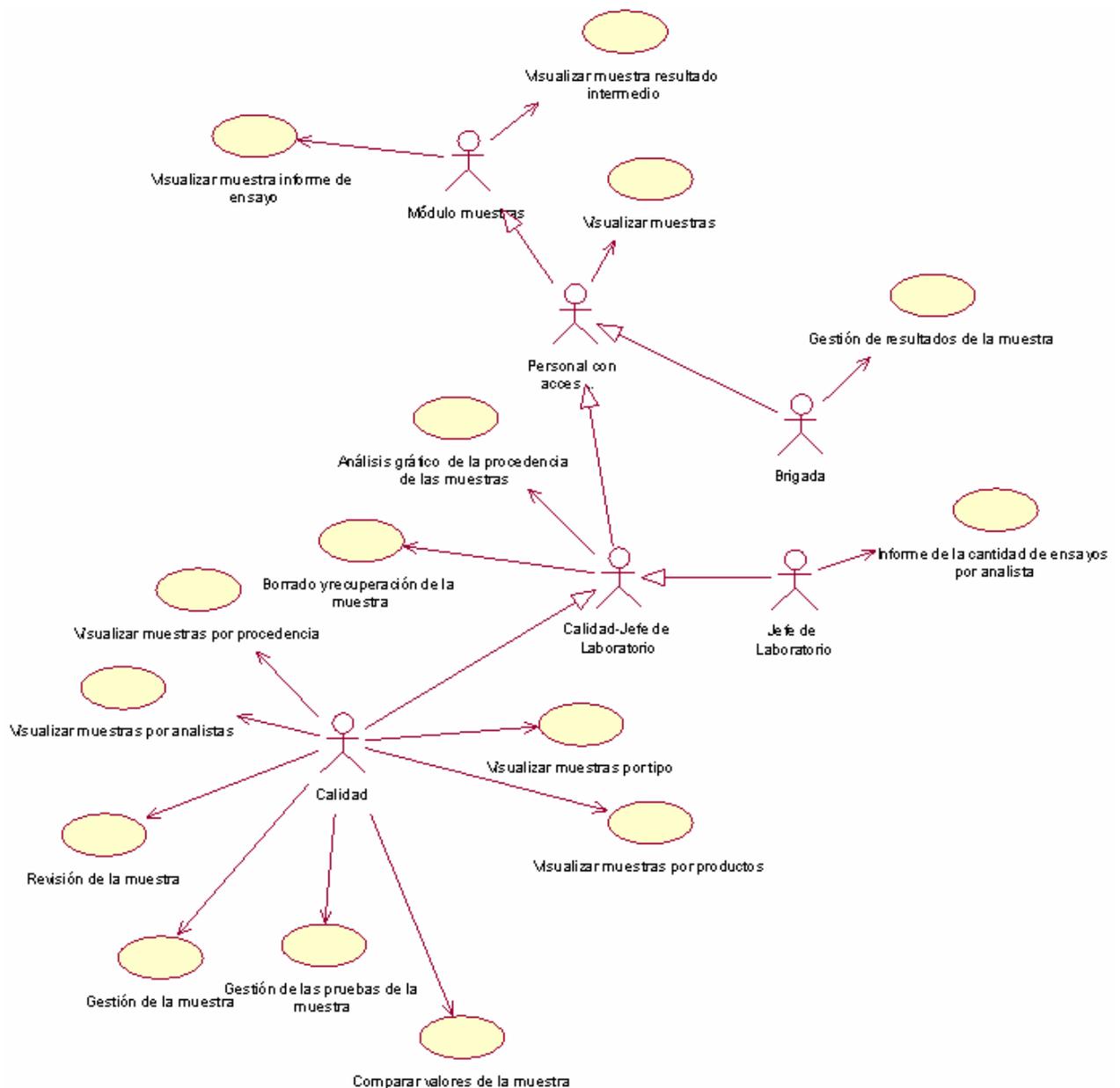
Anexo 20. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Mensajes.



Anexo 21. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Almacén.



Anexo 22. Diagrama de caso de Uso del Sistema: Paquete Muestras.



Anexo 23. Descripción de los Casos de Uso: Autentificarse.

Caso de uso : Autentificarse
Actores: Usuarios (inicia).
Propósito: Autentificarse para la entrada al sistema.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario desea acceder a la información y

servicios que brinda el sistema de acuerdo a sus privilegios, para esto debe introducir su cuenta y su contraseña. El sistema verifica en la base de datos si los datos introducidos son correctos y pasa a mostrar su perfil, culminando así el caso de uso.
Referencias: R33, R34
Precondiciones: Para poder registrarse con satisfacción debe existir este usuario con dicha contraseña, en la base de datos.
Poscondiciones: -
Requisitos Especiales Para poder acceder al sistema debe permitir las ventanas emergentes. Para poder guardar los datos de su cuenta debe tener habilitadas las <i>cookies</i> .

Anexo 24. Descripción de los Casos de Uso: Cambiar Clave.

Caso de uso: Cambiar Clave
Actores: Usuarios (inicia).
Propósito: Cambiar su contraseña para entrar al sistema
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario desea cambiar su contraseña para entrar al sistema; para esto debe introducir la contraseña anterior así como la nueva clave y su confirmación. El sistema verifica en la base de datos si los datos introducidos son correctos y muestra el resultado de la operación, culminando así el caso de uso.
Referencias: R71
Precondiciones Para poder cambiar la clave, el identificador del usuario y la contraseña introducida tienen que coincidir con los almacenados en la base de datos. La nueva contraseña y su confirmación han de ser las mismas.

Poscondiciones

Es modificada la contraseña del usuario en la base datos.

Anexo 25. Descripción de los Casos de Uso: Documentación.

Caso de uso : Documentación
Actores: Usuarios (inicia).
Propósito: Uso de la documentación personalizada del sistema.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario desea usar la documentación del sistema. El sistema verifica en la base de datos el privilegio del usuario y muestra la ayuda que le corresponde, culminando así el caso de uso.
Referencias: R39
Precondiciones Para poder acceder a la documentación debe ser un usuario del sistema y haberse autenticado previamente.
Poscondiciones: -

Anexo 26. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de los históricos.

Caso de uso : Reporte de los históricos
Actores: Usuarios (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de los históricos del usuario.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario desea obtener un informe ordenado y paginado de las operaciones realizadas por él en el sistema; además de poder exportar los mismos a formato PDF. El sistema verifica en la base de datos el usuario registrado y muestra el histórico correspondiente, culminando así el caso de uso.
Referencias:

R40, R41, R42 ,R43 ,R44 ,R45, R47
Precondiciones: El usuario debe estar previamente autenticado y almacenados sus históricos en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 27. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de los históricos de un usuario en un período.

Caso de uso: Reporte de los históricos de un usuario en un período
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de los históricos de un usuario en período de tiempo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea obtener un informe ordenado y paginado de las operaciones realizadas por un usuario en el sistema en determinado período de tiempo; además de exportar los datos a formato PDF. Puede eliminar las acciones de forma lógica. El sistema verifica en la base de datos el usuario a buscar y muestra el histórico correspondiente, culminando así el caso de uso.
Referencias: R46
Precondiciones: Debe existir al menos un usuario en la base de datos y sus históricos deben estar almacenados en la misma.
Poscondiciones: -

Anexo 28. Descripción de los Casos de Uso: Análisis gráfico de pruebas comunes.

Caso de uso : Análisis gráfico de pruebas comunes
Actores: Personal con acceso a muestras (inicia).
Propósito: Obtener análisis gráfico de las pruebas más recurrentes.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Personal con acceso a muestras desean obtener una gráfica con la información de las pruebas que más se le repiten a los productos muestreados. El sistema selecciona en la base de datos las pruebas más recurrentes y muestra la cantidad de veces repetidas; así como el porcentaje que representa, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R49</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>El sistema necesita que estén almacenados en la base de datos al menos 2 pruebas realizadas a los productos para el análisis gráfico.</p>
Poscondiciones: -

Anexo 29. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de las pruebas.

Caso de uso: Gestión de las pruebas
Actores: Calidad-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con las pruebas del laboratorio.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando Calidad-Jefe de Laboratorio desea realizar las operaciones básicas (agregar, modificar, eliminar) a alguna prueba. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R1,R2,R3</p>
Precondiciones:

Para la modificación o eliminación de alguna prueba deben existir los datos de la misma. Si se desea insertar alguna prueba no puede existir ninguna con el mismo identificador.

Poscondiciones:

Son modificados los datos de las pruebas en la base de datos.

Anexo 30. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de las pruebas.

Caso de uso : Reporte de las pruebas
Actores: Personal con acceso a muestras (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de las pruebas en el laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Personal con acceso a muestras obtienen un informe ordenado de las pruebas en el laboratorio, además de poder exportar dichos datos a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R4,R5,R6
Precondiciones: Debe existir los datos de al menos una prueba en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 31. Descripción de los Casos de Uso: Gestión producto-categoría.

Caso de uso: Gestión producto-categoría
Actores: Calidad-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con los productos y sus categorías en el laboratorio
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad-Jefe de Laboratorio desea realizar las operaciones básicas (agregar, modificar, eliminar) a los productos o

a las categorías de productos existentes en el laboratorio. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R7,R8,R9,R10,R11,R12
Precondiciones: El sistema necesita el nombre del producto o de la categoría para su modificación o eliminación además deben existir sus datos en la base de datos. En caso de agregar un producto o categoría no puede coincidir su identificador con alguno existente.
Poscondiciones: Es modificada la información de los productos o sus categorías en la base de datos.

Anexo 32. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de los productos.

Caso de uso: Reporte de los productos
Actores: Personal con acceso a muestras (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de los productos en el laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Personal con acceso a muestras obtienen un informe ordenado de los productos en el laboratorio, además de poder exportar los datos correspondientes a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R13,R14,R15
Precondiciones: Debe existir información en la base de datos de al menos un producto.
Poscondiciones: -

Anexo 33. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de las categorías.

Caso de uso : Reporte de las categorías
Actores: Calidad-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de las categorías de los productos en el laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad-Jefe de Laboratorio obtiene un informe ordenado de las categorías de los productos en el laboratorio, además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R16,R17,R18
Precondiciones: Debe existir la información de al menos un producto y la categoría a la que está asociado.
Poscondiciones: -

Anexo 34. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de usuarios.

Caso de uso : Gestión de usuarios
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con los usuarios que acceden al sistema
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea realizar las operaciones básicas (agregar, eliminar); además de tener la posibilidad de cambiar los privilegios y establecerles una nueva contraseña de entrada a los usuarios del sistema. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R68,R69,R70,R72

<p>Precondiciones:</p> <p>En caso de eliminar, establecer una nueva contraseña o cambiar los privilegios a un usuario, el sistema necesita el identificador del usuario, el mismo debe encontrarse registrado en la base de datos. Si se desea agregar un nuevo usuario el identificador (<i>login</i>) no puede coincidir con uno ya existente.</p>
<p>Poscondiciones:</p> <p>Son modificados los datos referentes a un usuario en la base de datos.</p>

Anexo 35. Descripción de los Casos de Uso: Informe de usuarios conectados.

<p>Caso de uso : Informe de usuarios conectados</p>
<p>Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).</p>
<p>Propósito: Obtener un informe de los usuarios conectados en el sistema.</p>
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea visualizar los usuarios que están accediendo al sistema en ese momento. El sistema muestra una lista con el identificador y privilegio de los usuarios conectados, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R35</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>Deben existir usuarios conectados al sistema.</p>
<p>Poscondiciones: -</p>

Anexo 36. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de usuarios.

<p>Caso de uso: Reporte de usuarios</p>
<p>Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).</p>
<p>Propósito: Obtener un reporte de los usuarios con acceso al sistema.</p>
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea obtener un listado</p>

ordenado con los datos de los usuarios del sistema; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R73,R74,R75
Precondiciones: Los datos de los usuarios deben estar correctamente almacenados en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 37. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de trabajadores y brigada.

Caso de uso : Gestión de trabajadores y brigada
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con los trabajadores y las brigadas en el laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea realizar las operaciones básicas (agregar, modificar, eliminar) a los trabajadores y las brigadas en el sistema. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R19,R20,R21,R22,R23,R24
Precondiciones: En caso de eliminar o modificar un trabajador o una brigada el sistema necesita el identificador del trabajador o de la brigada, además deben existir los datos de los mismos. En caso de agregar un trabajador debe de existir la brigada a la que pertenece.
Poscondiciones: De realizarse exitosamente cualquiera de las operaciones se modificará la

información en la base de datos.

Anexo 38. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de los trabajadores.

Caso de uso : Reporte de los trabajadores
Actores: Brigada-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de los trabajadores del laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Brigada-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe ordenado de los trabajadores del laboratorio; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R28,R29,R30
Precondiciones: Debe de existir trabajadores en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 39. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de las brigadas.

Caso de uso : Reporte de las brigadas
Actores: Brigada-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de las brigadas en el laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Brigada-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe ordenado de las brigadas del laboratorio; además de poder exportar los mismos a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R25,R26,R27
Precondiciones:

Debe existir al menos la información concerniente a una brigada en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 40. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar trabajadores de una brigada.

Caso de uso : Visualizar trabajadores de una brigada
Actores: Brigada (inicia).
Propósito: Obtener un informe de los trabajadores de una brigada.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Brigada desea obtener un informe de los trabajadores pertenecientes a su brigada; además de poder exportar los mismos a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza la información prevista, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R31,R32
Precondiciones: Deben de estar previamente almacenada la información referente a la brigada y sus trabajadores.
Poscondiciones: -

Anexo 41. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de mensajes.

Caso de uso : Gestión de mensajes
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con los mensajes a grupos de usuarios dentro del sistema.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea enviar una nota a diferentes grupos de usuarios, eliminar un mensaje previamente enviado o visualizar los mensajes publicados. El sistema realiza la operación y muestra

un mensaje de confirmación, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R36,R37,R38
Precondiciones: Para eliminar o visualizar los mensajes, estos deben estar previamente almacenados.
Poscondiciones: Si al enviar un mensaje a determinado grupo de usuarios existía uno previo es remplazado.

Anexo 42. Descripción de los Casos de Uso: Servicio de correo para informe de ensayo.

Caso de uso : Servicio de correo para informe de ensayo
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Envío del informe de ensayo por correo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio dado un identificador de la muestra y una dirección remitente de correo desea enviar a través de este el informe de ensayo. El sistema notifica el envío del mensaje, culminando así el caso de uso.
Referencias: R103
Precondiciones: Se necesita un servidor de correo para el envío de los informes de ensayo. La dirección del remitente debe ser valida, además de estar almacenada la información de la muestra a enviar.
Poscondiciones: -

Anexo 43. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de los productos en el almacén.

Caso de uso : Gestión de los productos en el almacén
Actores: Almacenero (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con los productos en el almacén del laboratorio.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Almacenero desea realizar las operaciones básicas (insertar, modificación, eliminar) a los productos químicos que se encuentran en el almacén. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R53,R54,R56,R60</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>En caso de dar baja o modificar un producto del almacén necesita tener que estar almacenado sus datos, Al dar entrada a un nuevo producto el identificador de este no puede coincidir con uno ya existente.</p>
<p>Poscondiciones:</p> <p>Se modifica la información en la base de datos referente al producto involucrado.</p>

Anexo 44. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de las extracciones.

Caso de uso : Gestión de las extracciones
Actores: Almacenero (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con las extracciones de productos en el almacén del laboratorio.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Almacenero desea realizar o eliminar lógicamente una extracción en el almacén. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>

Referencias: R55,R67
Precondiciones: En caso de realizar una extracción debe existir el producto deseado, su cantidad real debe ser mayor a la que se desea extraer.
Poscondiciones: El Almacenero gestiona lo relacionado a las extracciones exitosamente.

Anexo 45. Descripción de los Casos de Uso: Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.

Caso de uso: Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.
Actores: Almacenero (inicia).
Propósito: Obtener un informe del total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Almacenero desea conocer la cantidad de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el informe, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R52
Precondiciones: En la base de datos debe existir la brigada en cuestión, así como las extracciones que se han realizado.
Poscondiciones: -

Anexo 46. Descripción de los Casos de Uso: Análisis gráfico de los productos en el almacén con menor existencia.

Caso de uso: Análisis gráfico de los productos en el almacén con menor existencia.
Actores: Almacenero-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener análisis gráfico de los productos en el almacén con menor existencia.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Almacenero-Jefe de Laboratorio desea obtener una gráfica con la información de los productos en el almacén con menor existencia. El sistema selecciona en la base de datos los diez productos con menor existencia y visualiza el nombre del producto así como la cantidad existente, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R51
Precondiciones: Para obtener el reporte deben existir al menos dos productos en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 47. Descripción de los Casos de Uso: Análisis gráfico de las extracciones por brigadas.

Caso de uso : Análisis gráfico de las extracciones por brigadas
Actores: Personal del almacén (inicia).
Propósito: Obtener gráfico de las extracciones por las brigada.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Personal del almacén desea obtener una gráfica con la información de las extracciones realizadas por las brigadas. El sistema selecciona en la base de datos las brigadas y muestra el nombre de la brigada así como la cantidad de extracciones realizadas, culminando de esta forma el caso de uso.

Referencias: R50
Precondiciones: Deben existir en la base de datos al menos dos brigadas que hayan realizado extracciones en el almacén.
Poscondiciones: -

Anexo 48. Descripción de los Casos de Uso: Informe de las extracciones por brigada.

Caso de uso : Informe de las extracciones por brigada
Actores: Almacenero-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un informe de las extracciones por brigada.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Almacenero-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe de las extracciones realizada por una brigada; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el informe previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R65
Precondiciones: La brigada en cuestión debe de estar registrada en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 49. Descripción de los Casos de Uso: Informe de las extracciones por productos del almacén.

Caso de uso: Informe de las extracciones por productos del almacén.
Actores: Almacenero-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un informe de las extracciones por productos del almacén.
Resumen:

El caso de uso se inicia cuando el actor Almacenero-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe de las extracciones realizada en el almacén de un producto determinado; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el informe previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R65
Precondiciones: El producto en cuestión debe de existir en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 50. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de las extracciones.

Caso de uso: Reporte de las extracciones.
Actores: Almacenero-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de las extracciones en el almacén del laboratorio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Almacenero-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe ordenado de las extracciones realizadas en el almacén; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R61,R62,R63
Precondiciones: Debe de estar registrado en la base de datos las extracciones realizadas.
Poscondiciones: -

Anexo 51. Descripción de los Casos de Uso: Reporte de los productos del almacén.

Caso de uso: Reporte de los productos del almacén.
Actores: Almacenero-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener un reporte de los productos existentes en el almacén.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el actor Almacenero-Jefe de Laboratorio desea obtener un informe ordenado de los productos químicos guardados en el almacén; además de poder exportar el mismo a formato PDF. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte previsto, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R57,R58,R59</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>Los productos del almacén tienen que estar previamente guardados en la base de datos.</p>
Poscondiciones: -

Anexo 52. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de la muestra.

Caso de uso: Gestión de la muestra.
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Gestionar lo relacionado con las inserciones de muestra en el laboratorio.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad desea insertar una muestra en el sistema así como la modificación de algunos elementos de la misma. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R76,R77</p>

<p>Precondiciones:</p> <p>En caso de modificar datos de la muestra es necesaria la existencia de la misma en la base de datos.</p>
<p>Poscondiciones:</p> <p>Son modificados los datos de la muestra en cuestión en la base de datos</p>

Anexo 53. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de las pruebas de la muestra.

<p>Caso de uso: Gestión de las pruebas de la muestra</p>
<p>Actores: Calidad (inicia).</p>
<p>Propósito: Gestionar lo relacionado con las pruebas de las muestras del laboratorio.</p>
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando Calidad desea agregar o eliminar una prueba a una muestra del sistema. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R79,R80</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>En caso de insertar una nueva prueba a la muestra, debe de estar almacenado en la base de datos dicha prueba.</p>
<p>Poscondiciones:</p> <p>Se modifican los datos de la muestra en cuestión en la base de datos.</p>

Anexo 54. Descripción de los Casos de Uso: Gestión de los resultados de la muestra.

<p>Caso de uso: Gestión de los resultados de la muestra</p>
<p>Actores: Brigada (inicia).</p>
<p>Propósito: Gestionar lo relacionado a los resultados de los ensayos realizados</p>

a las muestras del laboratorio.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el actor Brigada desea introducir los resultados de los ensayos de una muestra, así como la rectificación de alguno de esos valores. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R81,R82</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>Para introducir los resultados, la muestra debe tener asociadas las pruebas pertinentes.</p> <p>Para poder rectificar algún resultado, no se le puede haber dado de alta a la muestra por control de la calidad.</p>
<p>Poscondiciones:</p> <p>Se modifican los datos referentes a la muestra en cuestión en la base de datos.</p>

Anexo 55. Descripción de los Casos de Uso: Revisión de la muestra.

Caso de uso: Revisión de la muestra
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Revisar y emitir un informe de ensayo.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando Calidad revisa los resultados de los ensayos de una muestra determinada, emitiéndose el informe de ensayo en caso de ser necesario. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.</p>
<p>Referencias:</p> <p>R83</p>
<p>Precondiciones:</p> <p>Deben de estar almacenados todos los resultados de los ensayos realizados a la muestra.</p>

Poscondiciones:

Se modifica el estado de las muestras en la base de datos.

Anexo 56. Descripción de los Casos de Uso: Comparar valores de la muestra.

Caso de uso: Comparar valores de la muestra
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Comparar los resultados de los ensayos de una muestra con su valor precedente.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando Calidad compara resultados obtenidos en los ensayos de una determinada muestra con los resultados precedentes de la misma. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza la comparación de los resultados, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R91
Precondiciones: Deben estar almacenados en la base de datos los resultados de la muestra y sus valores precedentes.
Poscondiciones: -

Anexo 57. Descripción de los Casos de Uso: Borrado y recuperación de la muestra.

Caso de uso: Borrado y recuperación de la muestra
Actores: Calidad-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Eliminación lógica y recuperación de las muestras.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad-Jefe de Laboratorio desea ocultar o visualizar los datos de una muestra. El sistema realiza la operación y muestra un mensaje, culminando de esta forma el caso de uso.

Referencias: R78
Precondiciones: Los datos de la muestra deben de estar registrados en la base de datos.
Poscondiciones: Es modificado el campo eliminado lógico de la muestra en la base de datos.

Anexo 58. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestras por procedencia.

Caso de uso: Visualizar muestras por procedencia.
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Visualizar muestras por su procedencia en un período de tiempo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad desea visualizar los datos de las muestra según determinada procedencia en un período de tiempo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza la información, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R87
Precondiciones: Deben existir muestras en la base de datos de la procedencia deseada.
Poscondiciones: -

Anexo 59. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestras por analistas.

Caso de uso: Visualizar muestras por analistas.
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Visualizar muestras por analistas en un período de tiempo.
Resumen:

El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad desea visualizar los datos de las muestra según el analista que realizó los ensayos en determinado período de tiempo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza los datos, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R88
Precondiciones: Deben estar registrados los datos del analista en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 60. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestras por tipo.

Caso de uso: Visualizar muestras por tipo.
Actores: Calidad (inicia).
Propósito: Visualizar muestras por su tipo en un período de tiempo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad desea visualizar los datos de las muestra según la clasificación de la misma en un período de tiempo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el reporte, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R86
Precondiciones: Deben existir muestras de la clasificación deseada en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 61. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestras por productos.

Caso de uso: Visualizar muestras por productos.
Actores: Calidad (inicia).

Propósito: Visualizar muestras por productos en un período de tiempo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad desea visualizar los datos de las muestras que pertenezcan a determinado producto en un período de tiempo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza los datos, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R85
Precondiciones: El producto en cuestión debe existir en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 62. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestra informe de ensayo.

Caso de uso: Visualizar muestra informe de ensayo.
Actores: Módulo muestra (inicia).
Propósito: Visualizar las muestras con informes de ensayos.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Módulo muestra desea visualizar los datos de las muestras con informe de ensayo. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el listado de las mismas, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R99,R100,R101
Precondiciones: Los datos de las muestras deben estar debidamente almacenados en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 63. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestra resultado intermedio.

Caso de uso: Visualizar muestra resultado intermedio.
Actores: Modulo muestra (inicia).
Propósito: Visualizar muestras con resultado intermedio.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Modulo muestra desea visualizar los datos de las muestras con resultado intermedio. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza la lista con las mismas, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R94,R95,R96, R92,R93,R97,R98,R102
Precondiciones: Los datos de las muestras deben estar debidamente almacenados en la base de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 64. Descripción de los Casos de Uso: Visualizar muestras.

Caso de uso: Visualizar muestras.
Actores: Personal con acceso a las muestras (inicia).
Propósito: Visualizar muestras.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Personal con acceso a las muestras desea visualizar toda la información referente a las muestras realizadas en el laboratorio. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza el informe, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R83,R88,R89
Precondiciones: Los datos de las muestras deben estar debidamente almacenados en la base

de datos.
Poscondiciones: -

Anexo 65. Descripción de los Casos de Uso: Informe de la cantidad de ensayos por analista.

Caso de uso: Informe de la cantidad de ensayos por analista.
Actores: Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener información de la cantidad de ensayos realizados por analista.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Laboratorio desea obtener un informe de los ensayos realizados por un determinado analista. El sistema selecciona en la base de datos y visualiza la información, culminando de esta forma el caso de uso.
Referencias: R104
Precondiciones: Deben existir ensayos realizados por el analista en cuestión.
Poscondiciones: -

Anexo 66. Descripción de los Casos de Uso: Análisis gráfico de la procedencia de las muestras.

Caso de uso: Análisis gráfico de la procedencia de las muestras.
Actores: Calidad-Jefe de Laboratorio (inicia).
Propósito: Obtener análisis gráfico de las procedencias más frecuentes en las muestras.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor Calidad-Jefe de Laboratorio desea obtener una gráfica con la información de las procedencias más frecuentes en

las muestras. El sistema selecciona en la base de datos las procedencias con mayor frecuencia y visualiza su nombre así como el porcentaje que representa, culminando de esta forma el caso de uso.

Referencias:

R50

Precondiciones:

Los datos de las muestras deben estar debidamente almacenados en la base de datos.

Poscondiciones: -**Anexo 67. Prototipo: Autentificarse.**

Usuario
Clave

Recordar
Clave

Acceder al sistema >>

Anexo 68. Prototipo: Cambiar Clave.**Cambiar contraseña**

Usuario
Contraseña anterior
Contraseña nueva
Repita la contraseña

Anexo 69. Prototipo: Documentación.

Documentación del Sistema de Gestión del laboratorio(S.G.L)

Generalidades

Panel Principal.

Cerrar Sesión.

Cambiar Clave.

Fecha y Hora.

Correo.

Usuarios

Muestras

Pruebas

Productos

Brigadas

Almacén

Estracciones:

Estracciones por Fecha y Brigada.

Estracciones por Fecha y Producto.

Información del Almacén.

Historial

Hoy.

Todos.

Periodo.

Gráficas

Pruebas + frecuentes en las muestras.

Análisis de procedencia del producto.

Estracciones por brigada.

Productos de menor existencia.

Panel Principal

Menú lateral derecho:

- Gráficos.
- Documentación.
- Cerrar Sesión.
- Cambiar Clave.
- Fecha y Hora.
- Historial.
- Información.

Usuario

Nombre: Jorge



Expediente : 021-45

Menú lateral izquierdo:

- Usuario.
- Nombre y apellidos.
- Expediente.
- Imagen.

Menú superior:

USUARIO

NUESTRAS

PRUEBAS

PRODUCTO

BRIGADAS

ALMACÉN

Usuario

- Insertar
- Eliminar
- Actualizar
- Datos.

Muestras

- Bloquear.
- Datos.
- Correo.
- Informe.

Pruebas

- Crear.
- Datos.
- Eliminar.

Productos

- Agregar.
- Datos.
- Eliminar.
- Modificar.
- Categoría.

Brigadas

- Crear.
- Datos.
- Modificar.
- Eliminar.
- Trabajadores.

Almacén

- Extracciones.
- Por Brigada.
- Por Producto.
- Datos.

Copyright © 2007 Grupo De Desarrollo e Investigación SIPET. ® Reservados todos los derechos.

Anexo 70. Prototipo: Reporte de los históricos.

de registros a mostrar:



#	Operación realizada	Fecha	Hora	Visible	Marcar	Borrar
10638	cambió su contraseña	2008-05-14	09:03:42	si	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10639	eliminar usuario a	2008-05-14	09:06:37	si	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10688	cambiar password a hperez	2008-05-14	15:53:32	si	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Para las operaciones marcadas:

Anexo 71. Prototipo: Reporte de los históricos de un usuario en un período.

Busqueda del historial de un usuario en un periodo

SELECCIONE EL PERIODO PARA BUSCAR:

FECHA INICIAL

/ /

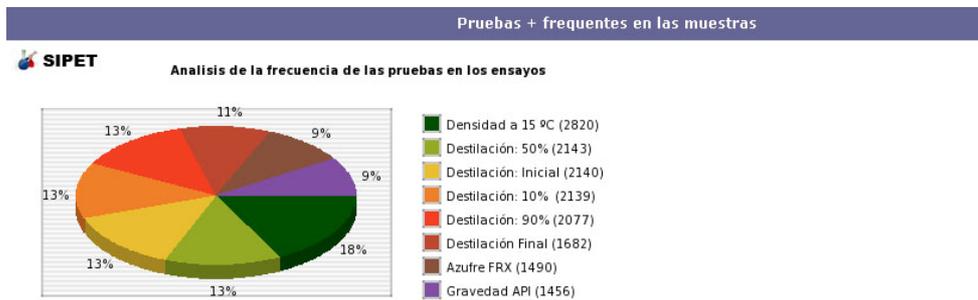
FECHA FINAL

/ /

USUARIO:

#	Operación realizada	Fecha	Hora	Visible
13349	realizarle pruebas a7067	2008-06-02	13:34:34	si
13350	realizarle pruebas a7068	2008-06-02	13:36:35	si
13351	realizarle pruebas a7069	2008-06-02	13:39:01	si
13352	realizarle pruebas a7070	2008-06-02	13:40:29	si

Anexo 72. Prototipo: Análisis gráfico de pruebas comunes.



Anexo 73. Prototipo: Gestión de las pruebas.

Datos de la prueba

Nombre de la prueba(30 caracteres)

Método (20 caracteres)

Unidad de medida (10 caracteres)

Introducir prueba

Pruebas existentes (similares)

Eliminar prueba existente

Pruebas **Gravedad Especifica15/15**

Anexo 74. Prototipo: Reporte de las pruebas.

#	Nombre	Unidad de medida	Metodo	Marcar	Editar	Borrar
1	Gravedad Especifica15/15	g/cm3	ASTM D-2598(1	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>
2	Gavedad Especifica 60/60	g/cm3	ASTM D 2598	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>
3	Densidad a 15 °C	g/cm3	ASTM D - 4052	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>
4	Densidad a 15 °C	g/cm3	ASTM D - 1298	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>
5	Gravedad a 15 °C	°API	ASTM D - 1298	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>
6	Gravedad API	°API	ASTM -4052	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>	<input type="button" value="✕"/>

Anexo 75. Prototipo: Gestión producto-categoría.

Categoría de los productos

Nombre

Descripción

Agregar Categoría

Productos

Nombre

Categoría **Categoría...**

Descripción

Agregar Producto

Anexo 76. Prototipo: Reporte de los productos.



#	Producto	Grupo	Descripción	Marcar	Borrar
1	ACEITE CASTROL	ACEITE CASTROL	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Agua lastre	Agua lastre	ok	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	fraccion 180-350	C- Diesel Marino	-----	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	rger	C- Diesel Marino	Prueba	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	IFO-380	C- Diesel Marino	Viscosidad a 50 °C max 380 mm2/s	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	IFO-180	C- Diesel Marino	Viscosidad a 50 °C max 180 mm2/s	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Planta Merox D - 303	Caldera	Planta merox	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Planta Merox D - 301	Caldera	Planta Merox	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Catalizado inestable	Catalizado inestable	ok	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 77. Prototipo: Reporte de las categorías.



#	Categoría	Descripción	Marcar	Borrar
1	C- Diesel Marino	Líquido negro y viscoso, obtenido a partir de la mezcla de fracciones residuales y diesel, ambos preexistentes de la destilación del petróleo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Diesel	Líquido traslucido, obtenido de la destilación atmosférica o mediante mezcla de componentes hidrodesulfurizados y craqueados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Gases	"Se obtiene del proceso de Reformación de la sección-200 "	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Gasolina	Mezcla de nafta vírgenes reformadas y craqueadas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 78. Prototipo: Gestión de usuarios.

Insertar nuevo usuario del sistema

Nombre(30 caracteres)

Apellidos(50 caracteres)

Usuario(30 caracteres)

Contraseña(30 caracteres)

Confirmar Contraseña

del expediente(numerico)

Grupo de usuario

Eliminar usuario existente

Usuario

Cambiar privilegios

Usuario

Grupo actual

Nuevo grupo

Cambiar contraseña

Usuario

Contraseña nueva

Anexo 79. Prototipo: Informe de usuarios conectados.

Usuarios conectados al sistema	
Login	Tipo de usuario
fmartin	cliente
cibanez	calidad
iverges	calidad
lrosell	cliente
rnoa	cliente
amesa	jefe_brigada
cibanez	calidad
bperez	cliente
gmena	cliente
masosa	calidad
fernandez	administrador

Usuario conectados	
11	ver más

Anexo 80. Prototipo: Reporte de usuarios.

#	Nombre	Apellido	Usuario	Grupo	Expediente	Marcar	Borrar
1	ABEL	DELGADO SÁNCHEZ	adelgado	cliente	1107	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ALDO	MORFFI CRUZ	amorffi	cliente	1108	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ALVIS	TAMAMES ARBOIS	atamames	cliente	1078	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	AMILCAR A.	BETANCOURT GARCIA	abetancourt	cliente	1571	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	ANALISIS	ESPECIALES	ae	jefe_brigada	1111	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	ANDERSON	JIMENEZ	ajimenez	administrador	00000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	ANIA DE LAS MERCEDES	MESA DUARTE	amesa	jefe_brigada	1163	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 81. Prototipo: Gestión de trabajadores y brigada.

Brigada

Código

Nombre del Jefe

Descripción

Registrar analista

Brigada

de expediente

Nombre

Apellidos

Eliminar Brigada

Código

Eliminar Trabajador

#expediente

Brigada		Datos del Analista	
Codigo de la brigada...	<input type="text" value="B"/>	nombre del analista...	<input type="text" value=""/>
Codigo	<input type="text" value="B"/>	# de expediente	<input type="text" value="12356"/>
Nombre del Jefe	<input type="text" value="Jorje Lui Ponce"/>	Codigo de la brigada	<input type="text" value="A"/>
Descripcion	<input type="text" value="Responsable de 5 compañeros"/>	(*) Nueva brigada	<input type="text" value="Buscar Codigo..."/>
		Nombre	<input type="text" value="PEDRO ORLANDO"/>
		Apellidos	<input type="text" value="REYEZ"/>
	<input type="button" value="Actualizar"/>		<input type="button" value="Actualizar"/>

Anexo 82. Prototipo: Reporte de los trabajadores.

Trabajadores del laboratorio

Brigada	Expediente	Nombre y Apellidos	Marcar	Borrar
A	12356	PEDRO ORLANDO REYEZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para los trabajadores marcados:

Anexo 83. Prototipo: Reporte de las brigadas.

Datos de las brigadas existentes

Código	Jefe	Descripción	Marcar	Borrar
A	Annia Mesa	Responsable de 5 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Admon	Ruben Perez	De apoyo: 2 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Jorje Lui Ponce	Responsable de 5 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Rolando Castellano	Responsable de 5 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.C	Ruben Rangel	Responsable de 4 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Liliana Gomez	Responsable de 5 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	María Grisel Monzon	Responsable de 5 compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para las brigadas seleccionadas:

Anexo 84. Prototipo: Visualizar trabajadores de una brigada.

Trabajadores de la brigada A

Brigada	Expediente	Nombre y Apellidos
A	55888	Jesús Verdecia
A	23266	David Luján Fortum
A	12369	Rebeca Pentón Montejo
A	12333	Ania Mesa

Anexo 85. Prototipo: Gestión de mensajes.

Mensajes a usuarios : x

Destinatario

Cliente
 Calidad
 Jefe de Brigada
 Almacenero

Título :

Mensaje :

Nota: Sólo se guardará el último mensaje enviado por cada tipo de usuario.

Ver mensajes publicados.

Anexo 86. Prototipo: Servicio de correo para informe de ensayo.

INFORMES DE ENSAYOS POR CORREO

Fecha #de registro

De:

Para direcciones locales use solo el login de usuario.

admin@pdvcupetsa.cu -----> admin

Para:

Anexo 87. Prototipo: Gestión de los productos en el almacén.

Dar entrada a un producto en el almacén

Código del producto(14 caracteres)
 Nombre químico
 Tipo de producto
 Precio(numérico)
 Unidad de medida (10 caracteres)
 Cantidad real (numérico)
 Cantidad mínima (numérico)
 Descripción
 Fecha de entrada

Nota: El nombre de los productos debe iniciarse con letra mayúscula, con el fin de estandarizar los datos.

Modificar datos del producto

Nombre
 Código
 Cantidad mínima
 Descripción

Eliminar producto del almacén

Nombre

Anexo 88. Prototipo: Gestión de las extracciones.

Dar salida a un producto del almacén

Nombre

Código

Cantidad a extraer .000

Brigada que extrajo

Observaciones

Fecha de la extracción

Eliminar extracción

Fecha Extracción

Anexo 89. Prototipo: Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.

Informe sobre el consumo en un período de tiempo de las brigadas

SELECCIONE EL PERÍODO A MOSTRAR:

Fecha inicial			Fecha final			Brigada:	Producto:
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2008"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="2008"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="Acido Aceti"/>
<input type="button" value="Buscar"/>							



La brigada D en el período del 2008-2-1 al 2008-6-1 extrajo:
0.100 Lt de Ácido Acético

Anexo 90. Prototipo: Análisis gráfico de los productos en el almacén con menor existencia.



Anexo 91. Prototipo: Análisis gráfico de las extracciones por brigadas.



Anexo 92. Prototipo: Informe de las extracciones por brigada.

Informe de las extracciones por periodo de tiempo y brigadas

SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	CÓDIGO DE LA BRIGADA:
1 / 1 / 2008	1 / 3 / 2008	D <input type="button" value="Buscar"/>

Extracciones Realizadas
Brigada: D

Extracción	Producto	Código	Cantidad	Brigada	Fecha	Observación
1	Acido Acetico	9	0.100	D	2008-02-20	Entregado a Maritza Solis

Anexo 93. Prototipo: Informe de las extracciones por productos del almacén.

Informe de las extracciones por periodo de tiempo y productos
SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	NOMBRE DEL PRODUCTO:
1 / 1 / 2008	1 / 2 / 2009	Acido Acetico <input type="button" value="Buscar"/>

Extracciones Realizadas
Productos: 9

Extracción	Producto	Código	Cantidad	Brigada	Fecha	Observación
1	Acido Acetico	9	0.100	D	2008-02-20	Entregado a Maritza Solis

Anexo 94. Prototipo: Reporte de las extracciones.

Datos de todas las extracciones realizadas en el almacén

Extracción	Producto	Código	Cantidad	Brigada	Fecha	Observación
1	Acido Acetico	9	0.100	D	2008-02-20	Entregado a Maritza Solis

Anexo 95. Prototipo: Reporte de los productos del almacén.

Información del almacén

Código	Nombre	Tipo	Moneda	U/M	Precio	Fecha	Real	Min	Descripción
1	Nitrato de Aluminio	reactivos	cuc	Kg	0.00	2008-02-20	0.500	0.000	Buen estado
2	Perclorato de Bario	reactivos explosivos	cuc	Lt	0.00	2008-02-20	2.000	0.000	Buen estado
3	Aceite de Vaselina	reactivos	cuc	Lts	0.00	2008-01-21	5.000	1.000	Producto en buen estado
4	N- Heptano	reactivos	cuc	Lts	0.00	2008-01-21	3.000	0.000	Buen estado el producto.
5	Tungstato de Sodio	reactivos	cuc	Kg	0.00	2008-02-20	0.900	0.100	Buen estado
6	2-Propanol(Isopropilico)	reactivos	cuc	Lts	0.00	2008-01-21	25.000	5.000	Buen estado
7	Tolueno	reactivos	cuc	Lt	0.00	2008-01-21	17.000	10.000	entrada del producto
8	Alcohol Etílico	reactivos	cuc	Lt	0.00	2008-01-31	0.000	0.000	Reactivo grado tecnico.

Anexo 96. Prototipo: Gestión de la muestra.

Insertar nueva muestra

Código de la muestra:

Seleccione el producto:

Procedencia(30 caracteres):

Tipo de producto:

Observaciones de la muestra:

Fecha de recepción:

Pruebas a realizar

- Densidad a 15 °C(ASTM D - 4052)
- Gravedad API(ASTM -4052)
- Azufre FRX(ASTM D - 4294)
- Agua y Sedimento(ASTM D - 1796)
- Corrosión, 3 H a 100 °C(ASTM D - 130)
- Corrosion al Cu 3 h a 50 °C(ASTM D - 130)
- Viscosidad a 40 °C(ASTM D - 445)
- Temp. Inflamación PM CC (ASTM D - 93)
- Color ASTM(ASTM -1500)
- Destilación: Inicial(ASTM D - 86)
- Destilación: 10% (ASTM D - 86)
- Destilación: 50%(ASTM D - 86)
- Destilación: 90%(ASTM D - 86)
- Destilación Final(ASTM D - 86)
- Índice de Cetano(ASTM D - 976)

Modificar datos de las muestras

Fecha: Número de registro:

Muestra: 5790 Producto: Fuel Oil-Intercomp.

Procedencia:

Observaciones:

Nombre prueba	Resultado	Pre valor	Especificación	F/Esp
Densidad a 15 °C	0.9745			<input type="checkbox"/> X
Gravedad a 15 °C	13.6			<input type="checkbox"/> X
Azufre FRX	2.485			<input type="checkbox"/> X
Agua por Destilación	1.5			<input type="checkbox"/> X
Viscosidad a 50 °C	22			<input type="checkbox"/> X
Temp. Inflamación PM CC	97.1			<input type="checkbox"/> X
Valor Calorico Neto				<input type="checkbox"/> X
Temperatura de Fluidiez	+6Sup			<input type="checkbox"/> X
Cenizas	0.029			<input type="checkbox"/> X
Carbón Conradson	12.49			<input type="checkbox"/> X
Sedimento por Extracción				<input type="checkbox"/> X

Anexo 97. Prototipo: Gestión de las pruebas de la muestra.

Agregar nuevas pruebas

- Acidez(ASTM D - 3242)
- Agua al Turbo(Visual)
- Agua por Destilación(ASTM D - 95) **Prueba Asignada**
- Agua y Sedimento(ASTM D - 1796)
- Aluminio + Silicio(ASTM D - ISO 10478) **Prueba Asignada**
- Apariencia(ASTM D - 4176)
- Asfáltenos(IP - 143) **Prueba Asignada**
- Azufre(ASTM D - 1266/2622)
- Azufre(ASTM D - 2784)
- Azufre FRX(ASTM D - 4294) **Prueba Asignada**
- Azufre Mercaptano(ASTM D - 3227)
- C3 + Ligeros(ASTM D - 2163)
- C4(ASTM D - 2163)
- C5 y mas Pesados(ASTM D - 2163)
- Carbón Conradson(ASTM D - 4530/189) **Prueba Asignada**
- Cenizas(ASTM D - 482) **Prueba Asignada**
- Color ASTM(ASTM -1500)
- Color Saybolt(ASTM D - 156)
- Composición: Aromaticos(ASTM D - 1319)
- Composición: Olefinas(ASTM D - 1319)

Anexo 98. Prototipo: Gestión de resultados de la muestra.

Realizar ensayo 

Fecha No de registro

Pruebas a realizar a la muestra 5512:

	Valor	Analista	F/Esp	Omitir
Densidad a 15 °C(g/cm3):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Azufre FRX(%m/m):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Azufre Mercaptano(%m/m):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corrosión al Cu 2 H 100°C(-):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Goma Existente(mg/100cm3):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conductividad Eléctrica(Ps/m):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viscosidad a -20 °C(mm2/s):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temp. Inflamación CC, TAG(°C):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fecha de realización **2008-06-04**

Observación de la muestra

Anexo 99. Prototipo: Revisión de la muestra.

Revisar valores de ensayos para emitir un informe.

Fecha No de registro

Revisar valores de la muestra con No. de registro 5927

	Valor obtenido	Valor precedente	Especificación	F/Esp	Analista
Temperatura de Fluidez:	<input type="text" value="+6Sup"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Anoland"/>
Asfáltenos:	<input type="text" value="2.48"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="Maria Isel"/>
Vanadio:	<input type="text" value="0.52"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Aida"/>
Sodio:	<input type="text" value="1.33"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Margarita"/>

Fecha de realización Observación de la muestra Aceptar los valores emitidos por Igoñez

Nota:

- Por favor revise bien los valores precedentes recuerde que son valores numéricos.

Anexo 100. Prototipo: Comparar valores de la muestra.

Comparar valores de muestras revisadas

Fecha #de registro

Prueba	U/M	Valor Previo	Valor Real	Especificación
Gavedad Especifica 60/60	g/cm3	00	0.5557	Reportar
Humedad	Reportar	00	ausente	Ausente
Corrosion al Cu 1h a 37.8 °C	Num. Letra	00	1A	2.0 max.
Peso Molecular	-	00	54.12	Reportar
C3 + Ligeros	%V/V	00	26.846	Reportar
C4	%v/v	00	73.118	Reportar
C5 y mas Pesados	%V/V	00	0.035	2.5 max.
Olor	Reportar	00	perceptible	Perceptible

Anexo 101. Prototipo: Borrado y recuperación de la muestra.

Bloquear muestra de laboratorio 

Período Nro de registro

Anexo 102. Prototipo: Visualizar muestras por procedencia.

Informe de las muestra por período y procedencia

SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	PROCEDENCIA:
<input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="2"/> / <input type="text" value="2008"/>	<input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="2"/> / <input type="text" value="2009"/>	<input type="text" value="Merox"/> <input type="button" value="Buscar"/>

INFORME DE ENSAYOS POR PERIODO Y PROCEDENCIA
Tipo: Merox

#de Registro	Calidad	Producto	Procedencia	Tipo	Brigada
1639	Buscar...	Buscar...	Merox	Prueba de Control	Buscar...
3402	Buscar...	Buscar...	Merox	Prueba de Control	Buscar...
5590	Buscar...	Buscar...	Merox	Prueba de Control	Buscar...

Anexo 103. Prototipo: Visualizar muestras por analistas.

Informe de las muestra por período y analista

SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	ANALISTA:
<input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="2008"/>	<input type="text" value="30"/> / <input type="text" value="4"/> / <input type="text" value="2008"/>	<input type="text" value="Aida"/> <input type="button" value="Buscar"/>

INFORME DE ENSAYOS POR PERÍODO Y ANALISTA
ANALISTA: Aida

#de Registro	Calidad	Producto	Procedencia	Tipo	Brigada
2772	Buscar...	Buscar...	E-412	Prueba de Control	Buscar...
2904	Buscar...	Buscar...	E-412	Prueba de Control	Buscar...
3004	Buscar...	Buscar...	TK-1043	Tanque Terminado	Buscar...
3004	Buscar...	Buscar...	TK-1043	Tanque Terminado	Buscar...
3191	Buscar...	Buscar...	E-412	Prueba de Control	Buscar...
3500	Buscar...	Buscar...	E-412	Prueba de Control	Buscar...

Anexo 104. Prototipo: Visualizar muestras por tipo.

Informe de las muestra por período y tipo
SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL			FECHA FINAL			BUSQUEDA:	
10	/	2	10	/	4	Exportación	Buscar

INFORME DE ENSAYOS POR PERÍODO Y TIPO
Tipo: Exportación

#de Registro	Calidad	Producto	Procedencia	Tipo	Brigada
1747	Buscar...	Buscar...	B/T BROOSE	Exportación	Buscar...
2798	Buscar...	Buscar...	B/T MIRAMARE(COMP. FINAL)	Exportación	Buscar...
2831	Buscar...	Buscar...	PTC-400-2	Exportación	Buscar...
2835	Buscar...	Buscar...	B/TDRomeas	Exportación	Buscar...
2852	Buscar...	Buscar...	B/T DROMEAS	Exportación	Buscar...
4109	Buscar...	Buscar...	B/T DELTA COMP. FINAL	Exportación	Buscar...

Anexo 105. Prototipo: Visualizar muestras por productos.

Informe de las muestra por período y producto
SELECCIONE EL PERIODO A MOSTRAR:

FECHA INICIAL			FECHA FINAL			VALORES DEL PRODUCTO:	
1	/	1	1	/	3	Fuel - Oil	Buscar

INFORME DE ENSAYOS POR PERÍODO Y PRODUCTO
Producto

#de Registro	Calidad	Producto	Procedencia	Tipo	Brigada
22	Buscar...	Buscar...	secc-100	Prueba de Control	Buscar...
37	Buscar...	Buscar...	T-101	Prueba de Control	Buscar...
45	Buscar...	Buscar...	secc-100	Prueba de Control	Buscar...
48	Buscar...	Buscar...	secc-100	Prueba de Control	Buscar...
72	Buscar...	Buscar...	secc-100	Prueba de Control	Buscar...
73	Buscar...	Buscar...	secc-100	Prueba de Control	Buscar...

Anexo 106. Prototipo: Visualizar muestra informe de ensayo.



Ministerio de la Industria Básica
Laboratorio Refinería "Camilo Cienfuegos"
PDVCUPET,S.A
Finca "Carolina" Cienfuegos. Cuba.
Teléfono: 5 47140

INFORME DE ENSAYO

Nombre del Producto: GLP-Regular
Nombre y Dirección del Cliente: Despacho Central(Ref.Camilo Cienfuegos Finca "Carolina")
No de Registro:7226 Procedencia: TK-1046

Número Consecutivo: 34

Fecha: 04 / 06 / 2008

Determinación	UM	Método	Resultados	Especificación
Gavedad Especifica 60/60	g/cm3	ASTM D 2598	0.5538	Reportar
Humedad	Reportar	Ausencia	Ausente
Corrosion al Cu 1h a 37.8 °C	Num. Letra	ASTM D - 1838	18	2.0 max.
Peso Molecular	-	ASTM D - 2598	53.82	Reportar
Presión de Vapor a 37.8 °C	MPa	ASTM D - 1267	6.75	0.98(10)max.
C3 + Ligeros	%v/v	ASTM D - 2163	27.857	Reportar
C4	%v/v	ASTM D - 2163	72.142	Reportar
C5 y mas Pesados	%v/v	ASTM D - 2163	0.000	2.5 max.
Olor	Reportar	Visual	Percep.	Perceptible
Valor Calorico Neto	-	Procedimiento	11894.9	Reportar

Otros aspectos a tener en cuenta:(*)

Fecha de Recepción: 2008-06-03

Fecha de Terminación: 2008-06-04

Información Adicional: ok

Félix Castellanos
Confecciona: Inspector de Calidad
Nombre y Firma

ANIA DE LAS MERCEDES MESA DUARTE
Revisado y Aprobado por: Jefe de Turno
Nombre, Firma y Cuño

Nota Aclaratoria: "Los resultados corresponden íntegramente a la muestra ensayada. No se permite la reproducción de la Declaración de Conformidad sin la autorización del Laboratorio."

Anexo 107. Prototipo: Visualizar muestra resultado intermedio.

Muestras a las cuales se le han realizado pruebas

Fecha # de registros : 4927 Registros

No. de registro	Nombre producto	Procedencia	Fecha recibida	Hora recibida	Ver resultados
7252	GLP-Regular	TK-1047	2008-06-04	07:49:01	
7251	Turbo Combustible	Final PTC-400-2	2008-06-04	06:21:37	
7250	Sln de Sosa	D-303	2008-06-04	06:20:38	
7249	Turbo Combustible	B-306	2008-06-04	06:20:04	
7248	Turbo Combustible	D-301	2008-06-04	06:19:26	
7247	Turbo Combustible	D-301	2008-06-04	06:18:35	
7246	Catalizado inestable	Secc:200	2008-06-04	06:17:14	
7245	Nafta Hidrofinada	Secc: 200	2008-06-04	06:15:07	
7244	Nafta Pesada	Inyecta: Secc:200	2008-06-04	06:14:10	
7243	Sln de Sosa	2D-402	2008-06-04	06:10:14	
7242	Sln de Sosa	1D -402	2008-06-04	06:09:49	

Resultados de las pruebas realizadas

Reporte de las pruebas realizadas a la muestra 

No. de registro: 7252 Nombre producto: GLP-Regular

Prueba	Resultado	Unidad medida
Gavedad Especifica 60/60	0.5534	g/cm3
Humedad	ausente	Reportar
Corrosion al Cu 1h a 37.8 °C	1b	Num. Letra
Presión de Vapor a 37.8 °C	6.81	MPa
C3 + Ligeros	28.193	%V/V
C4	71.806	%v/v
C5 y mas Pesados	0.00	%V/V
Olor	perct	Reportar
Valor Calorico Neto	11895.7	-

Aclaración: Las pruebas cuyos resultados estén de color rojo, significa que están fuera de especificación.

Anexo 108. Prototipo: Visualizar muestras.

Fecha # de registros: 4131 Registros 1 de 82  

#de Registro	Calidad	Producto	Procedencia	Tipo	Visto	Brigada	Marcar	Bloquear
6050	Buscar...	Buscar...	TK-1131	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6049	Buscar...	Buscar...	TK-1141	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6048	Buscar...	Buscar...	TK-1140	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6047	Buscar...	Buscar...	TK-1142	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6046	Buscar...	Buscar...	Secc-100	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6045	Buscar...	Buscar...	Secc-100	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6044	Buscar...	Buscar...	Secc-100	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6043	Buscar...	Buscar...	Secc-100	Prueba de Control	no	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6042	Buscar...	Buscar...	TK-1051	Tanque Terminado	CONRADO IBÁÑEZ VILLAR	Buscar...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 109. Prototipo: Informe de la cantidad de ensayos por analista.

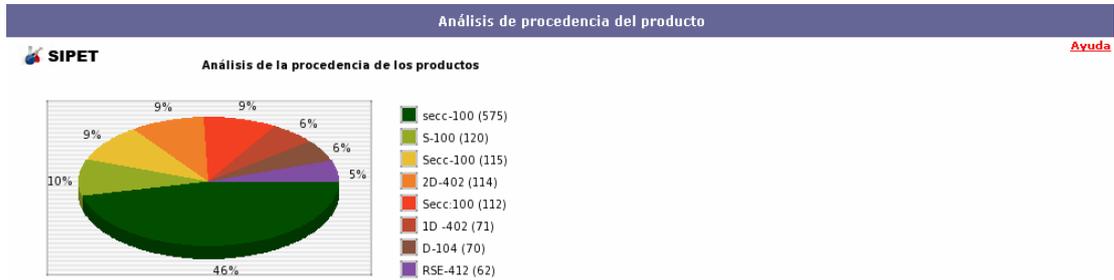
Ensayos realizados por un analista en determinado período.

FECHA

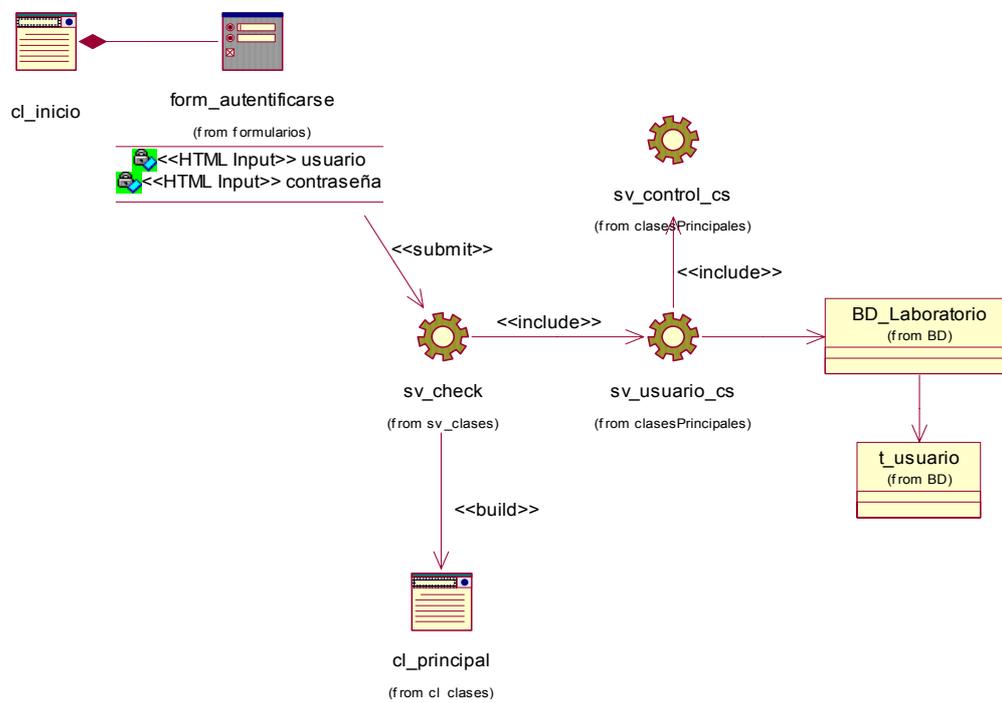
/ / Analista

El analista Maria Isel ha realizado: 1 ensayos.

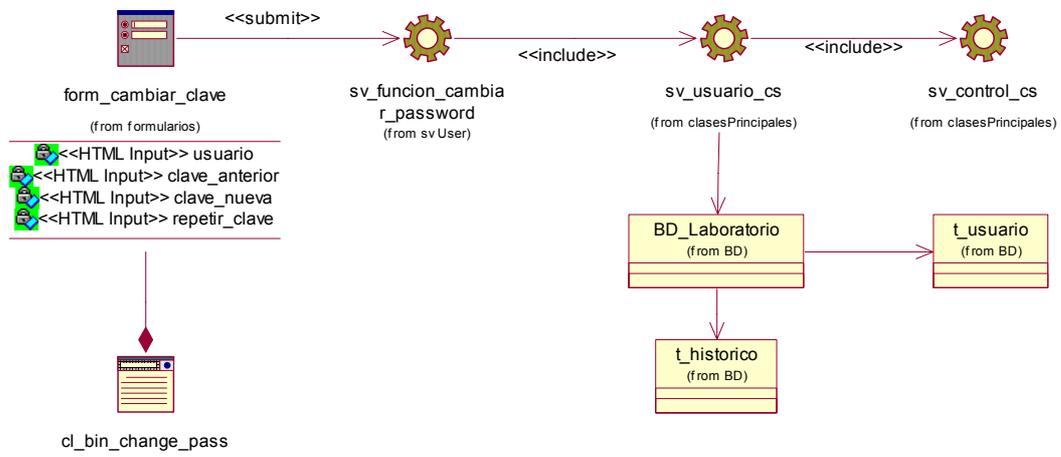
Anexo 110. Prototipo: Análisis gráfico de la procedencia de las muestras.



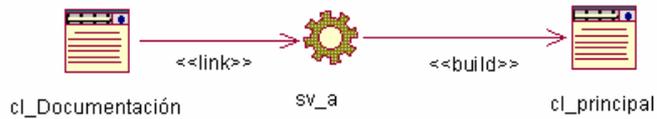
Anexo 111. Diagrama de Clase Web: Autenticarse.



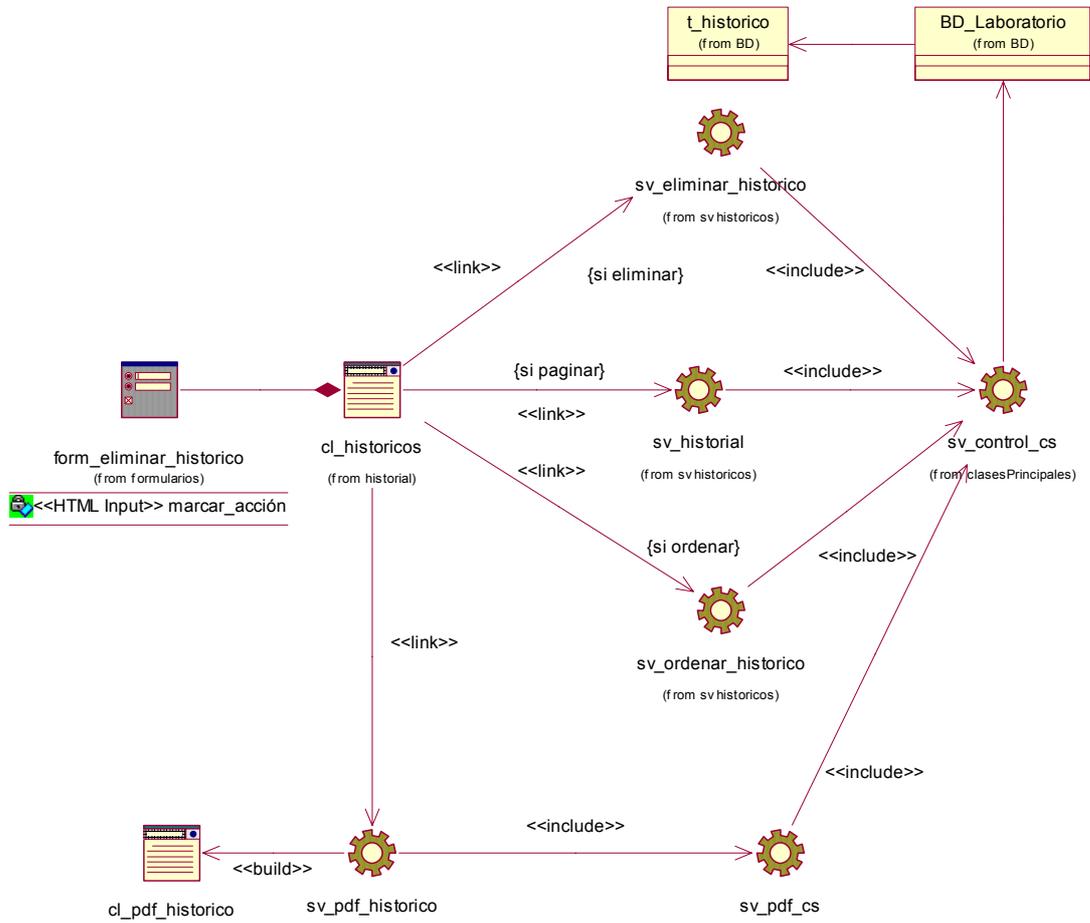
Anexo 112. Diagrama de Clase Web: Cambiar Clave.



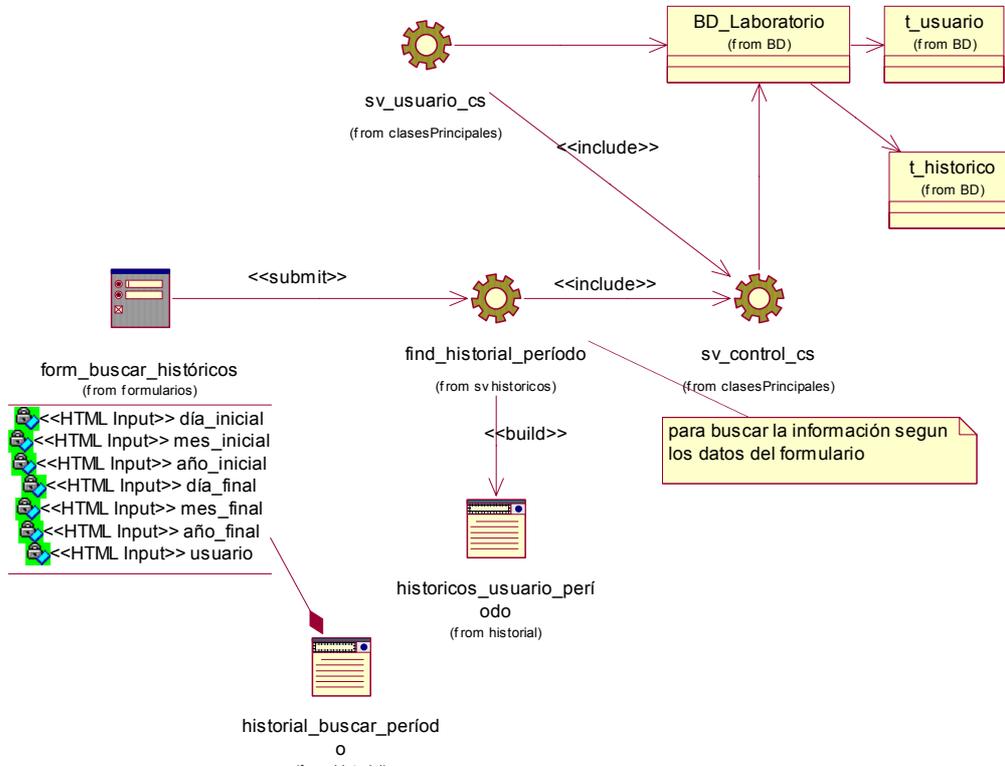
Anexo 113. Diagrama de Clase Web: Documentación.

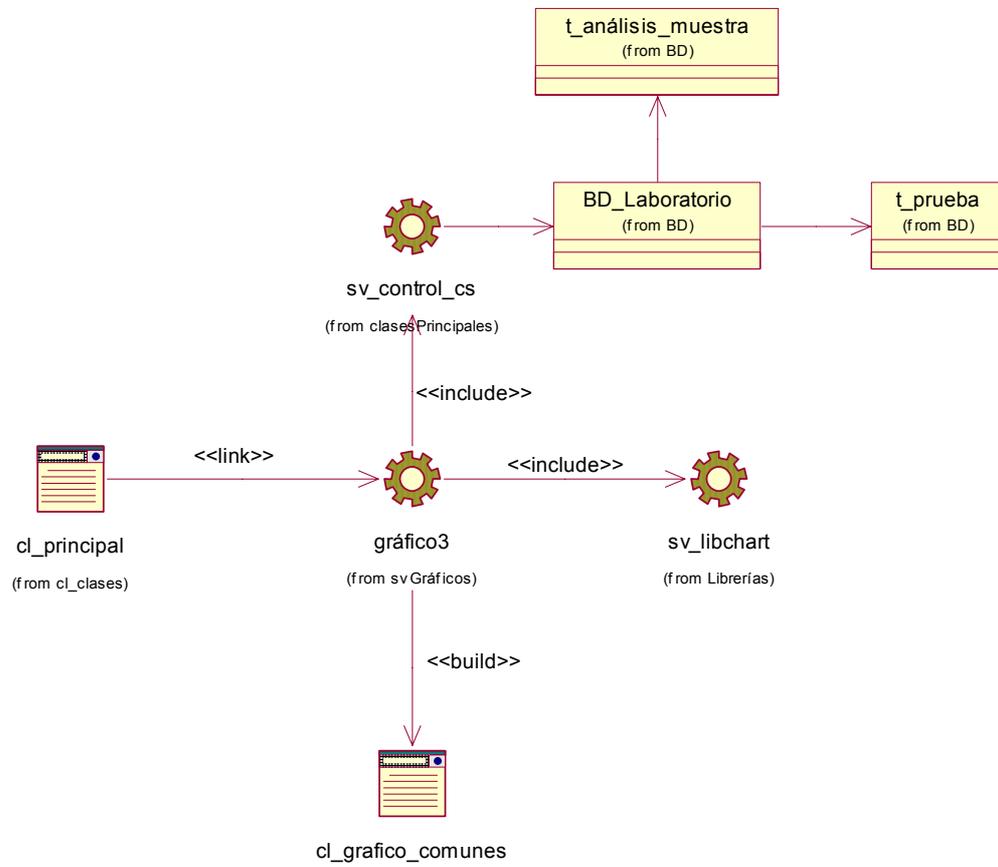


Anexo 114. Diagrama de Clase Web: Reporte de los históricos.

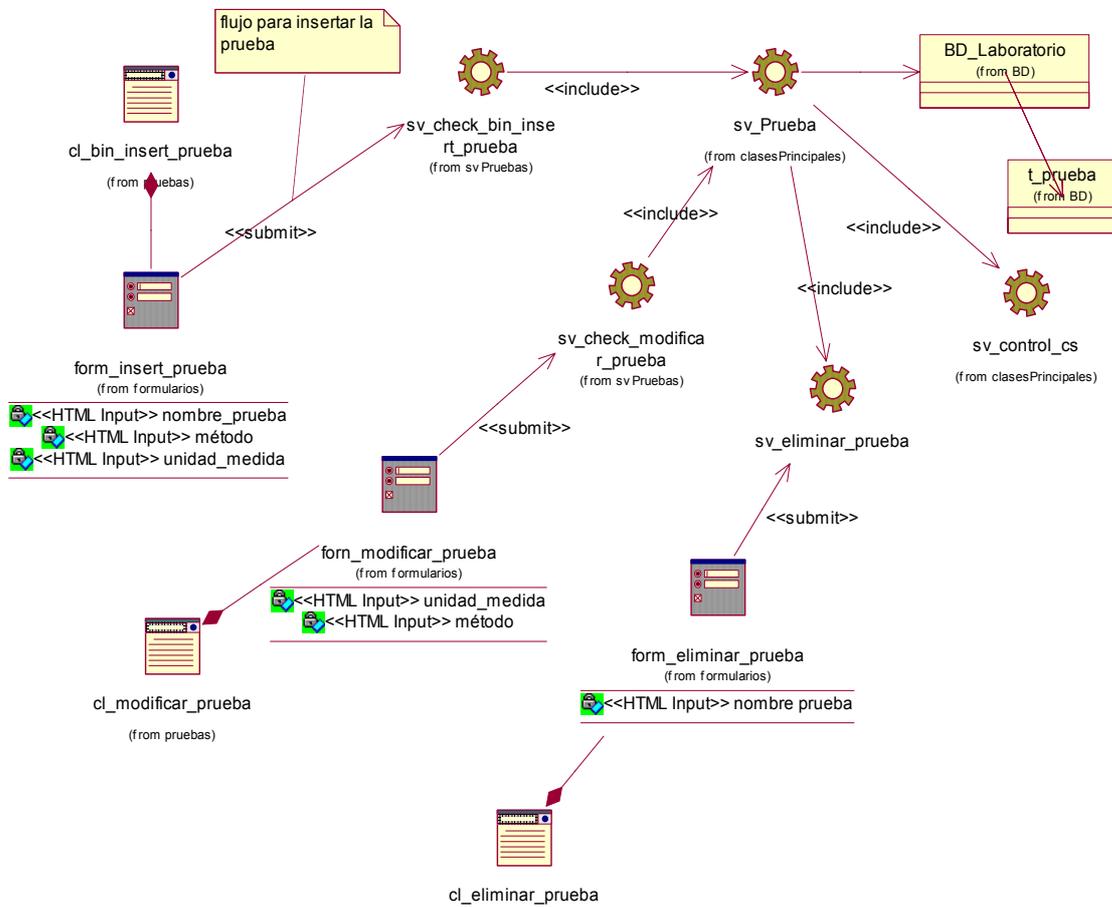


Anexo 115. Diagrama de Clase Web: Reporte de los históricos de un usuario en un período.

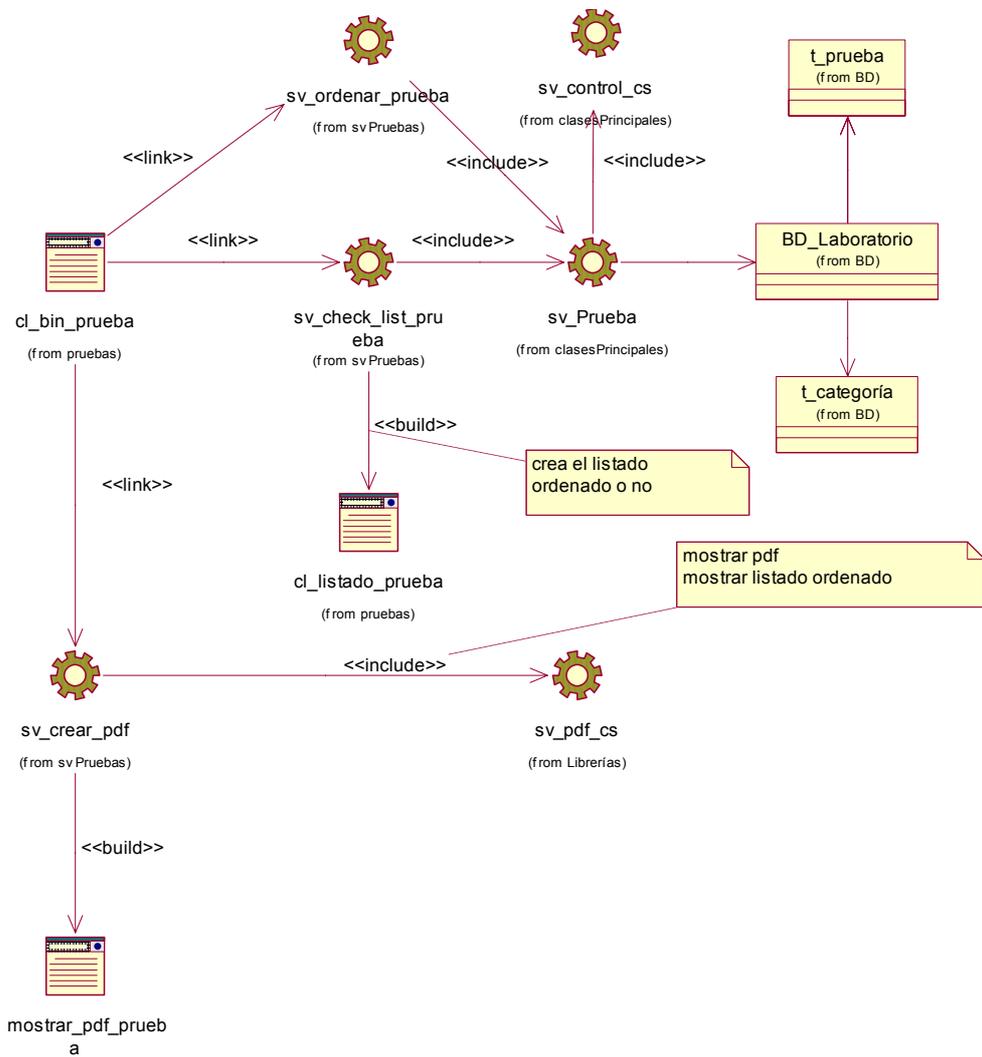


Anexo 116. Diagrama de Clase Web: Análisis gráfico de pruebas comunes.

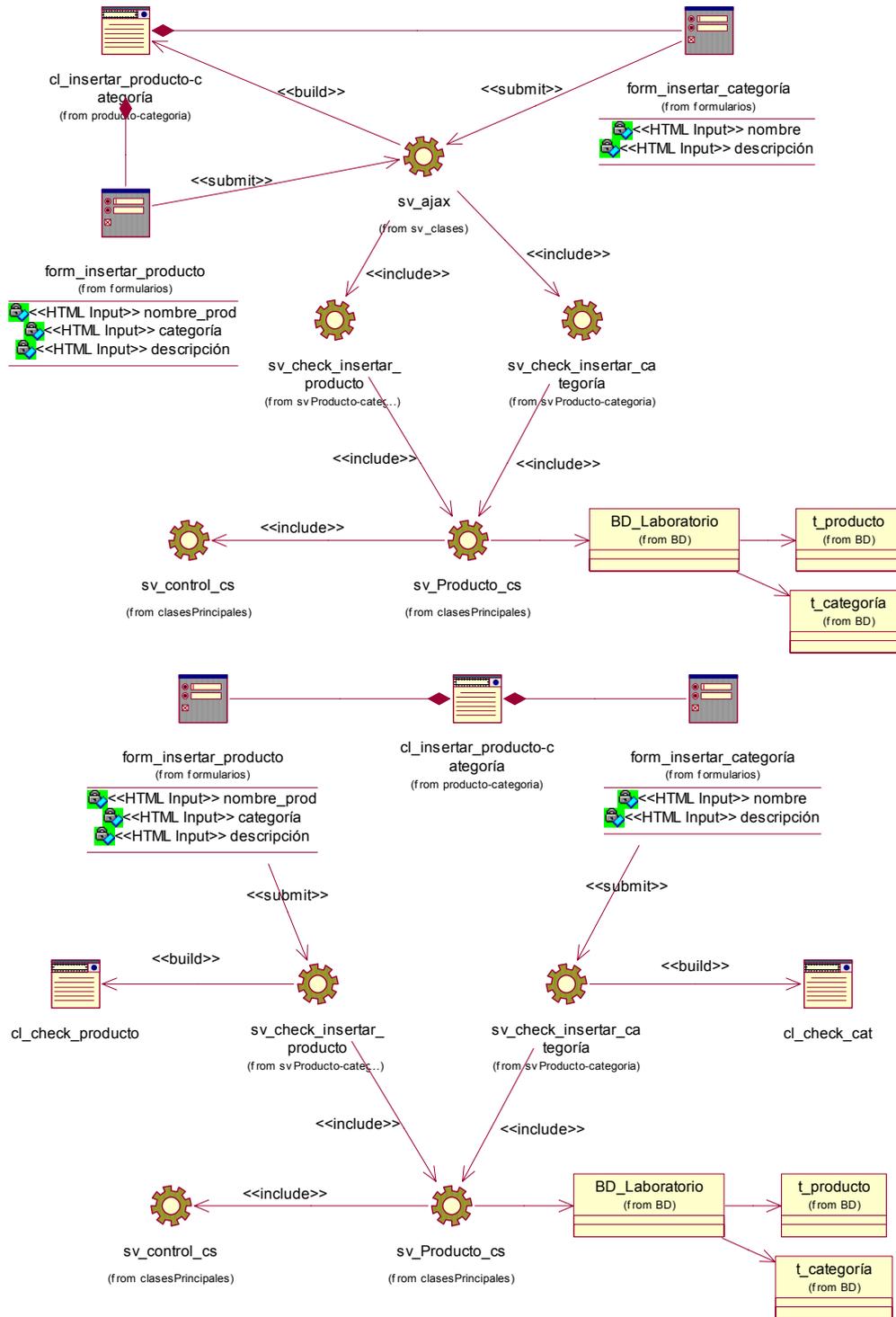
Anexo 117. Diagrama de Clase Web: Gestión de las pruebas.

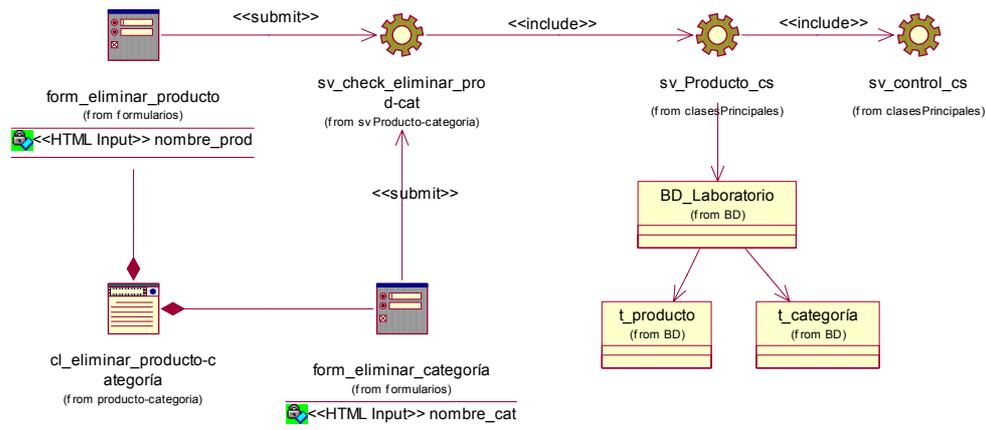


Anexo 118. Diagrama de Clase Web: Reporte de las pruebas.

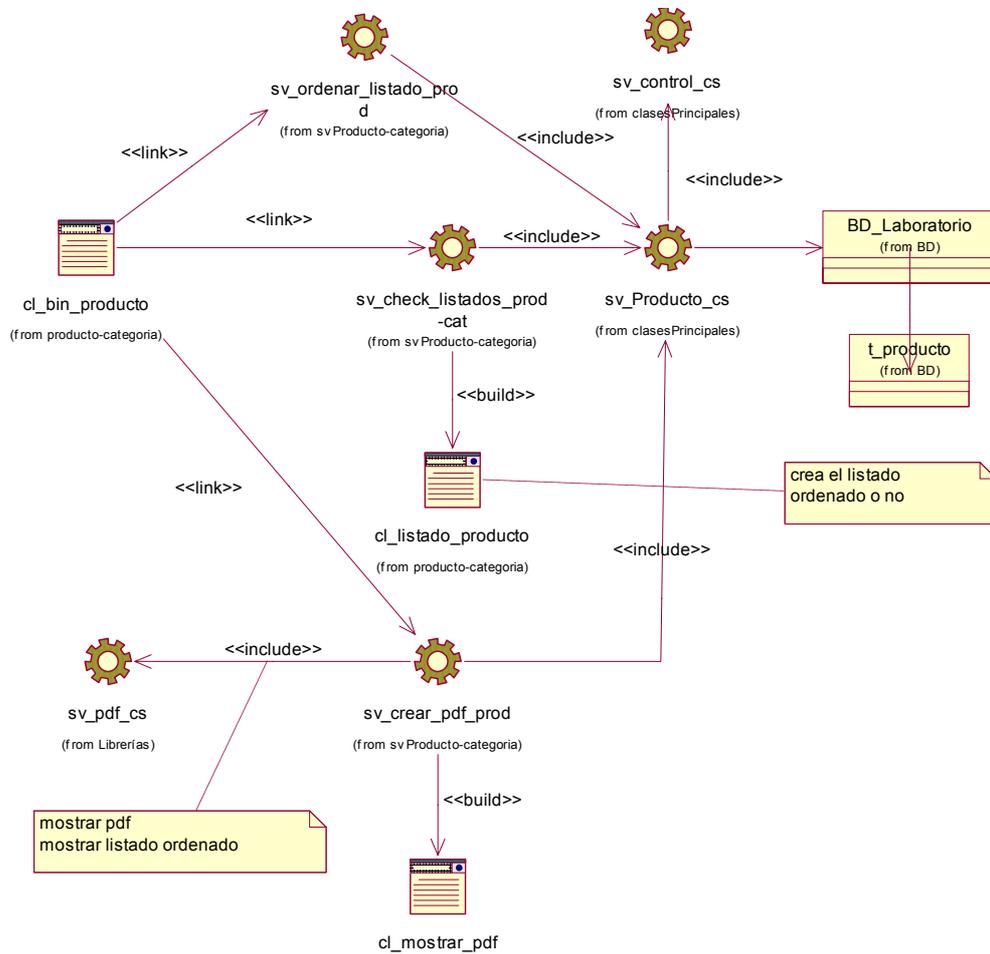


Anexo 119. Diagrama de Clase Web: Gestión producto-categoría.

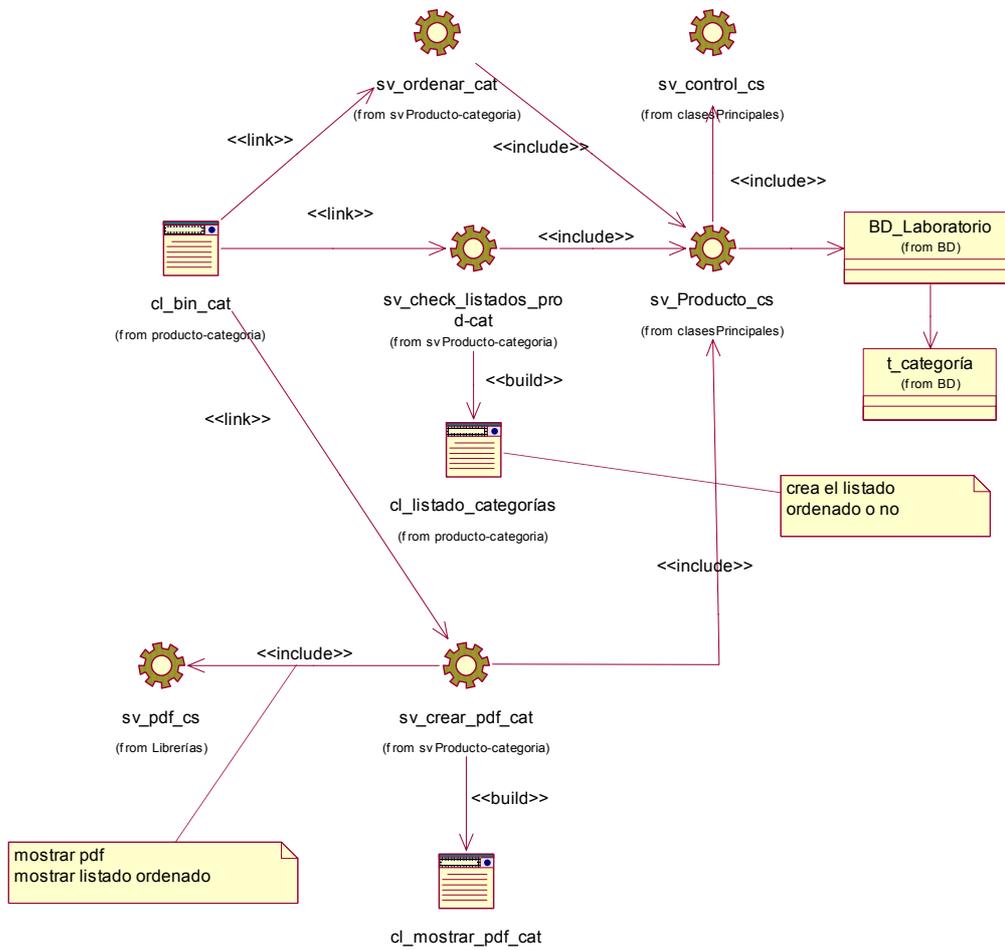




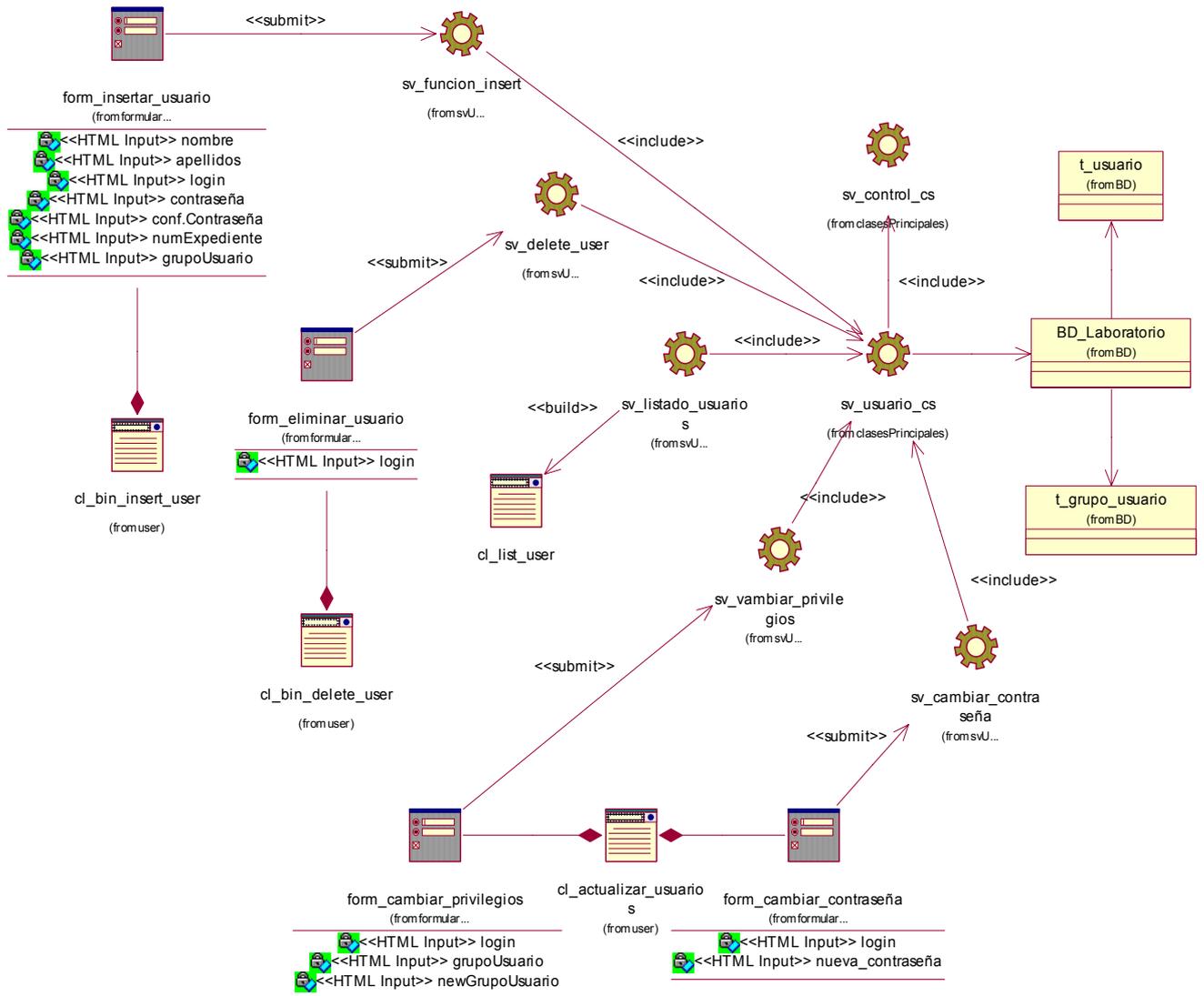
Anexo 120. Diagrama de Clase Web: Reporte de los productos.



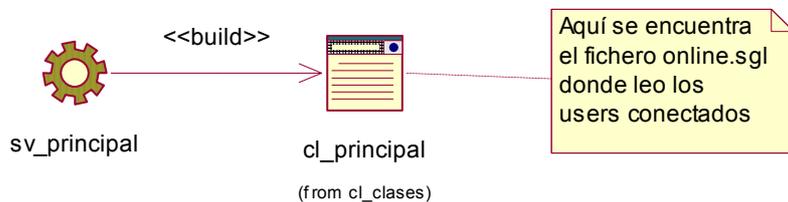
Anexo 121. Diagrama de Clase Web: Reporte de las categorías.

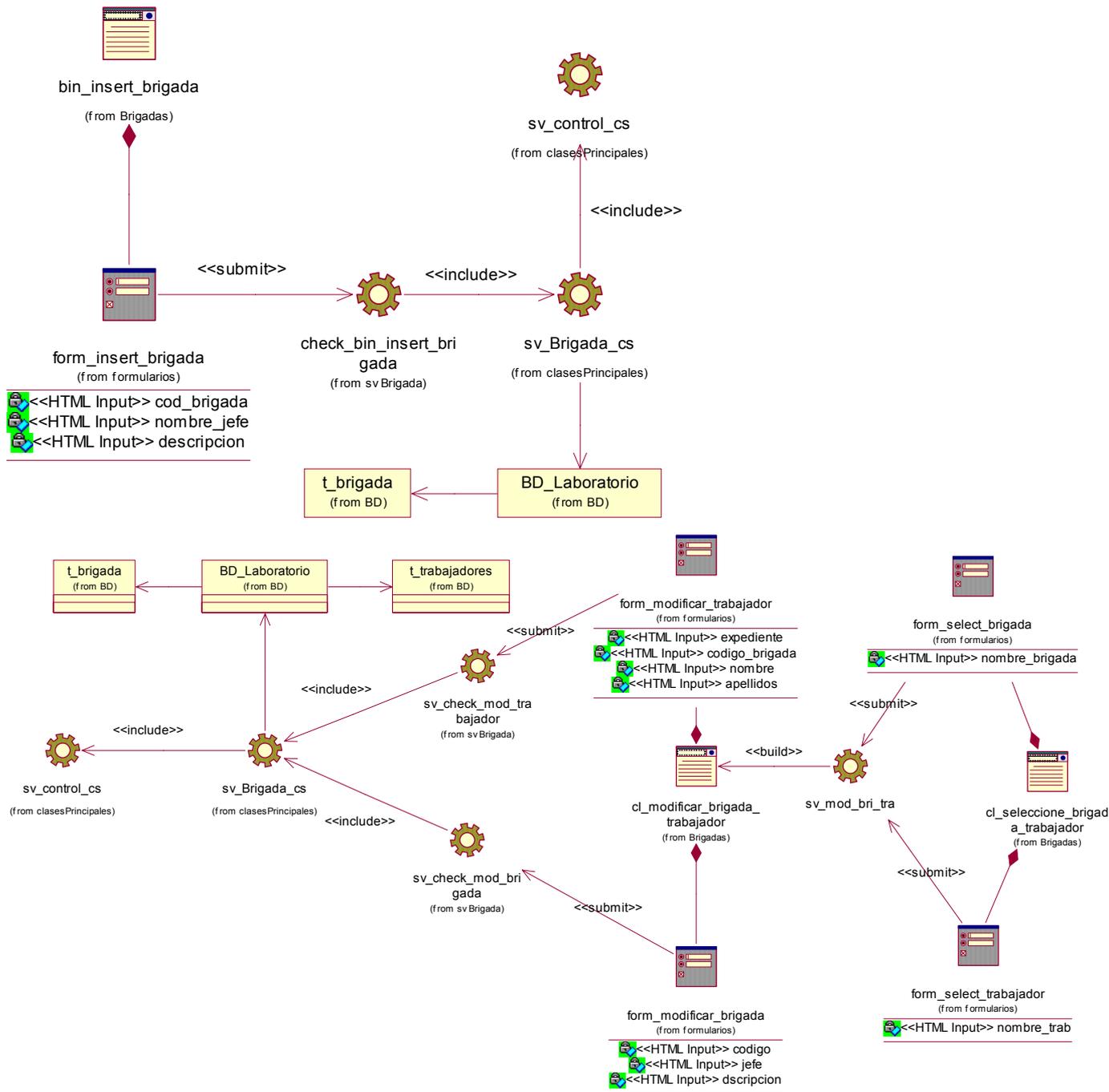


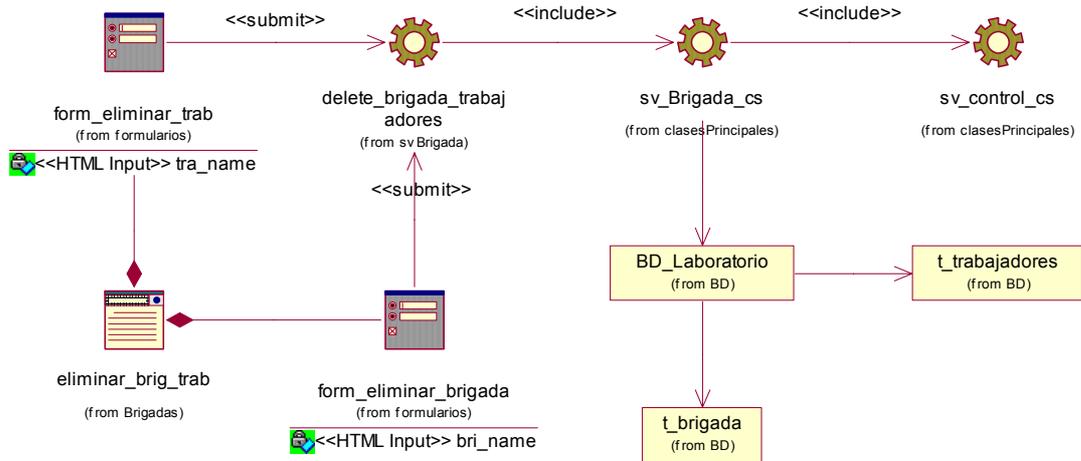
Anexo 122. Diagrama de Clase Web: Gestión de usuarios.



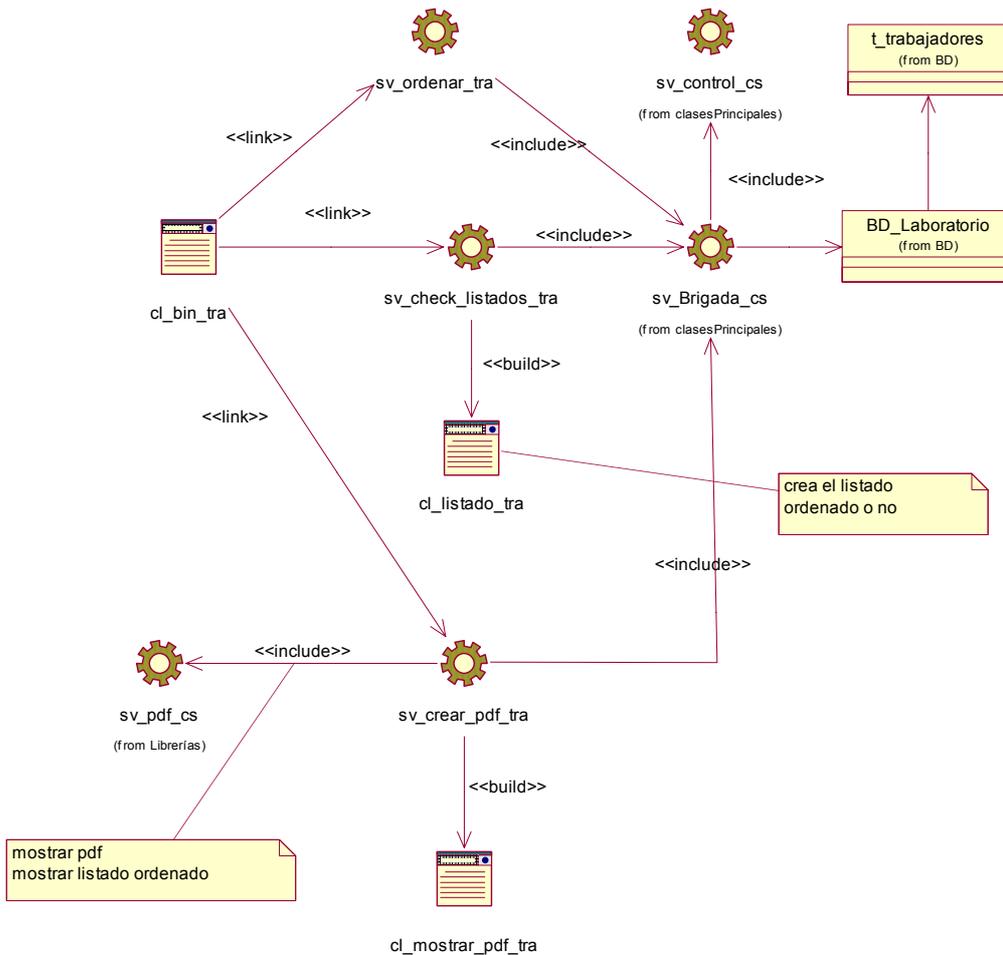
Anexo 123. Diagrama de Clase Web: Informe de usuarios conectados.



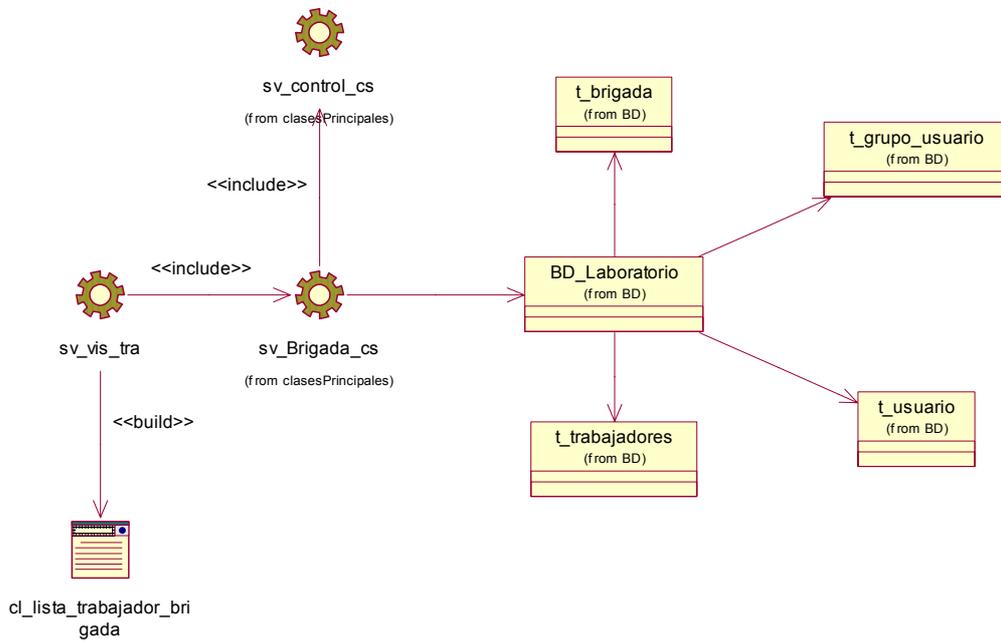




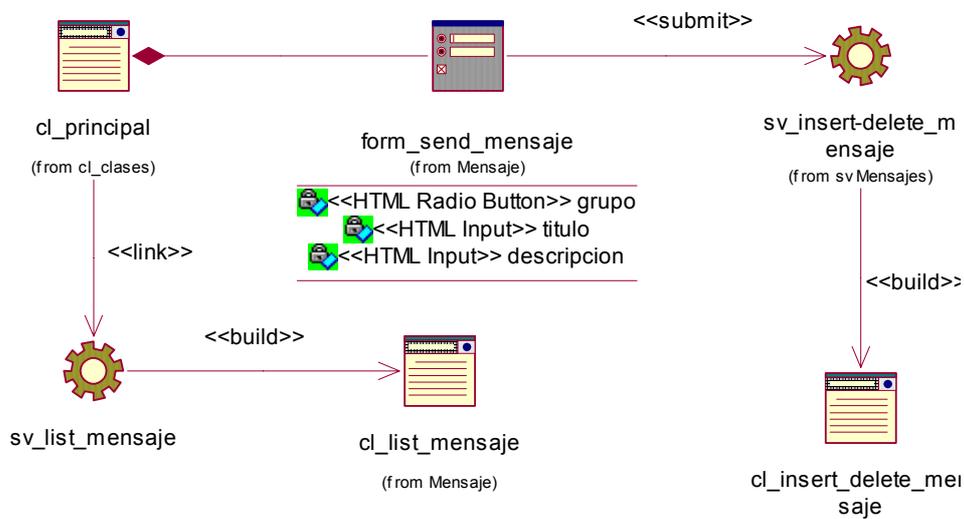
Anexo 126. Diagrama de Clase Web: Reporte de los trabajadores.



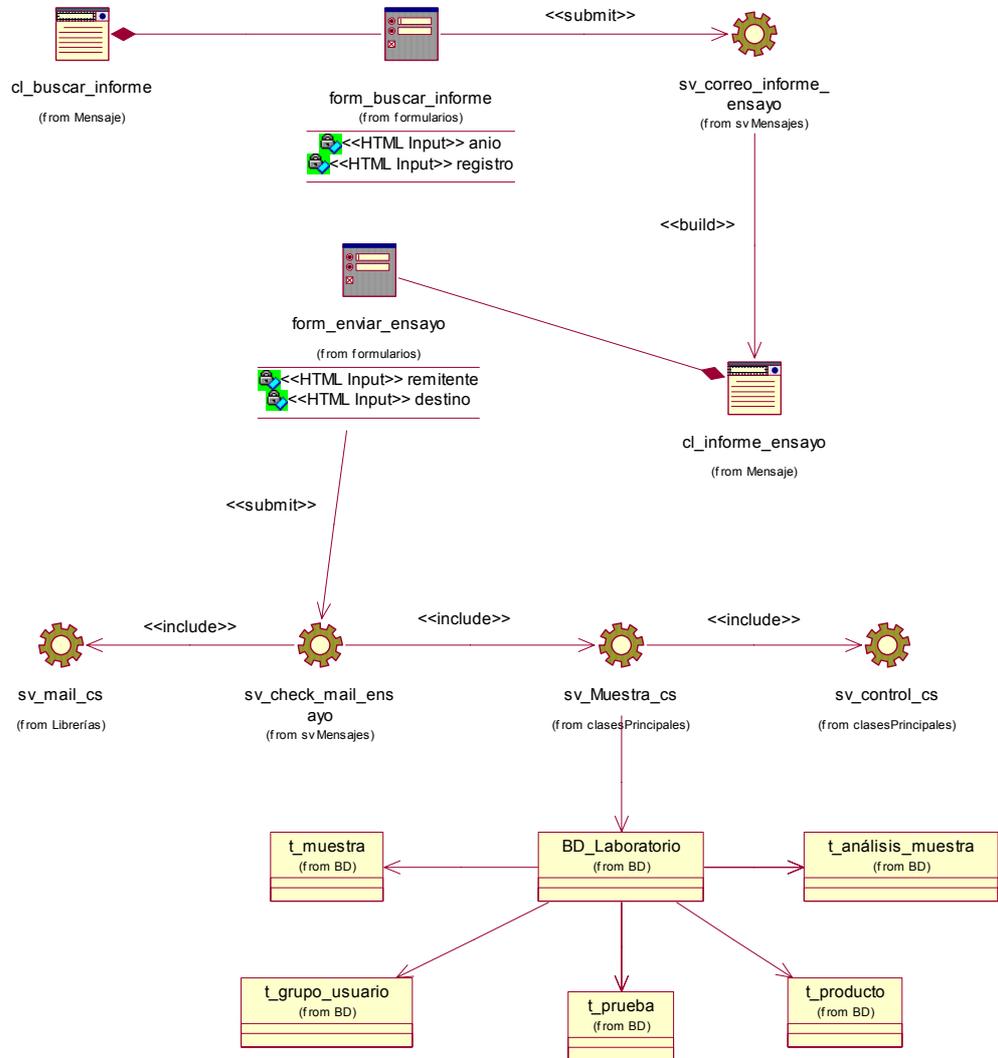
Anexo 127. Diagrama de Clase Web: Visualizar trabajadores de una brigada.



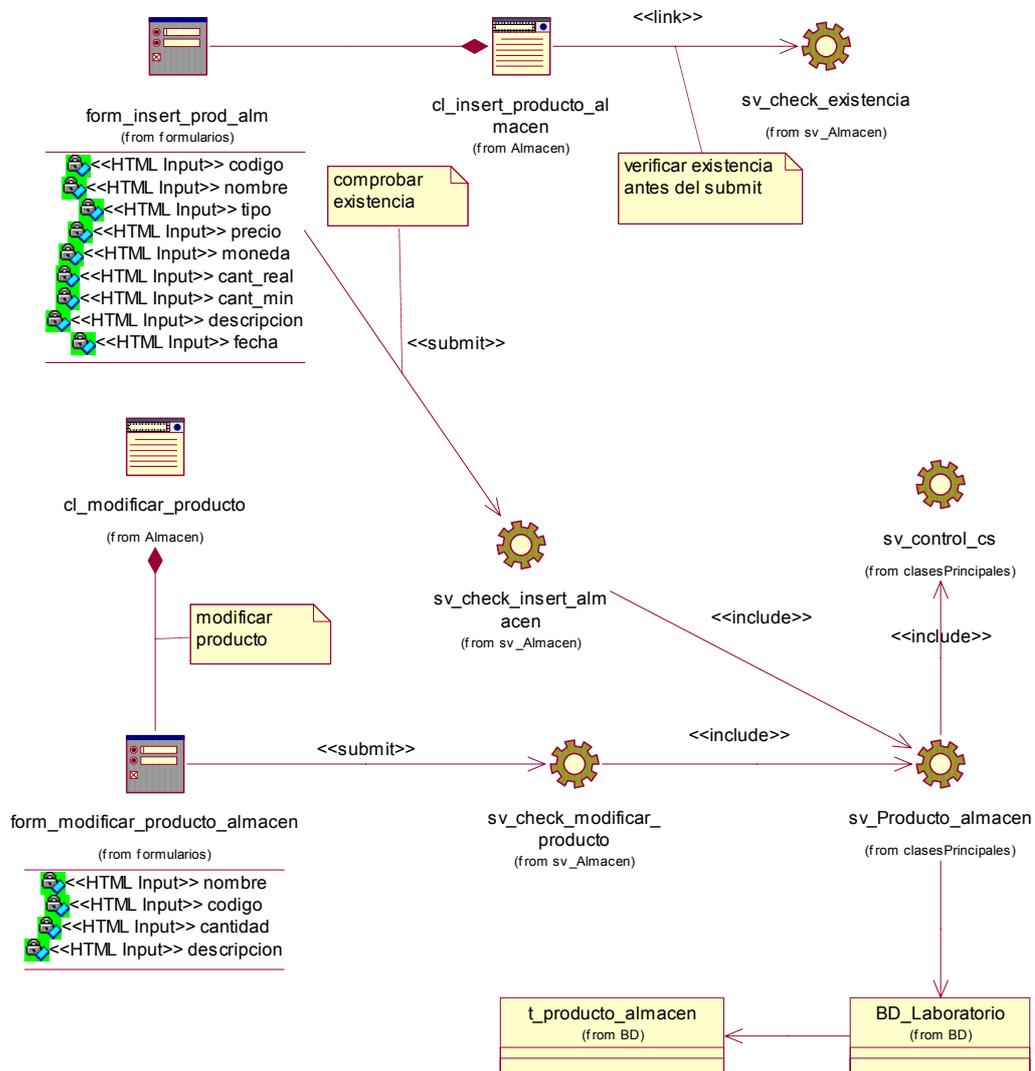
Anexo 128. Diagrama de Clase Web: Gestión de mensajes.



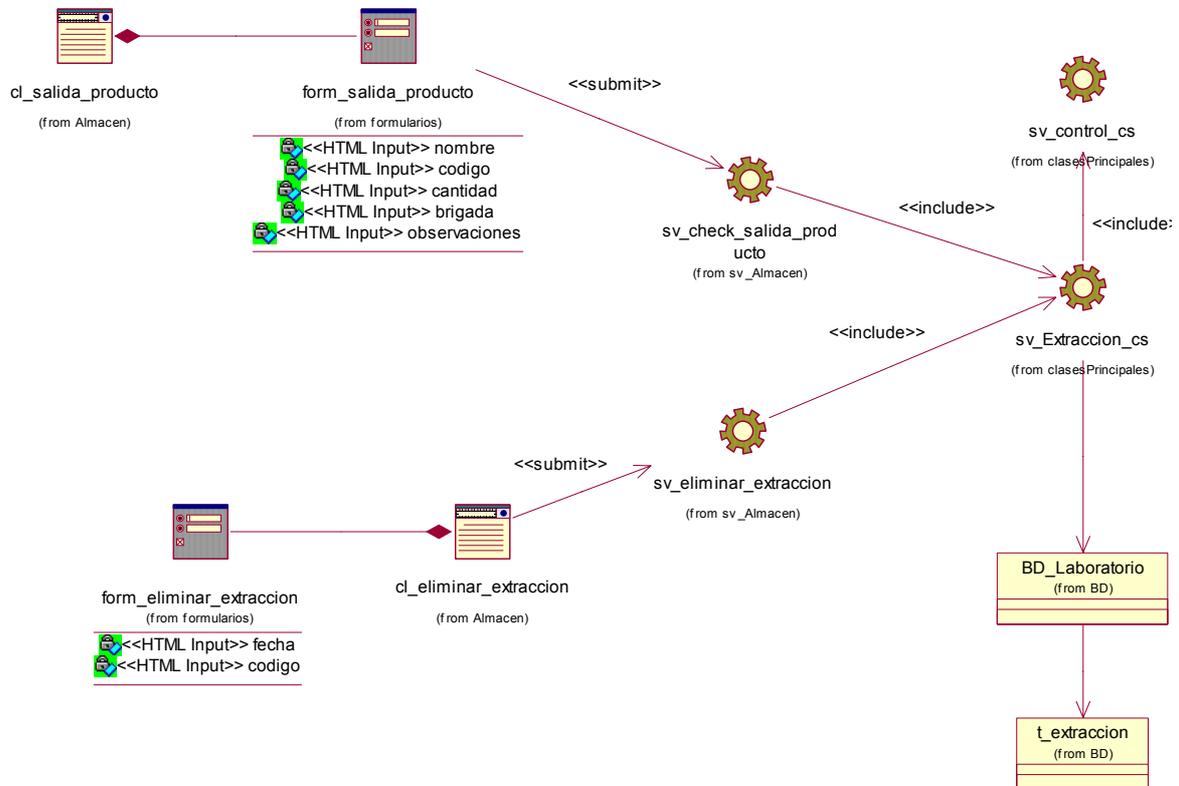
Anexo 129. Diagrama de Clase Web: Servicio de correo para informe de ensayo.



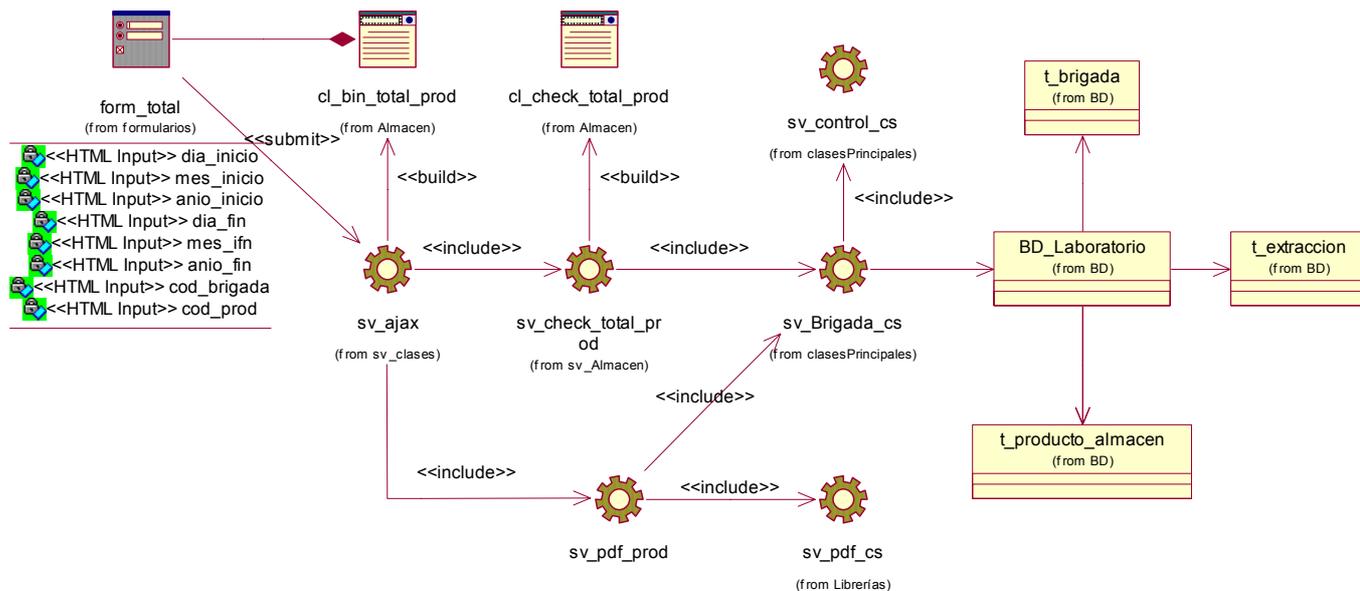
Anexo 130. Diagrama de Clase Web: Gestión de los productos en el almacén.



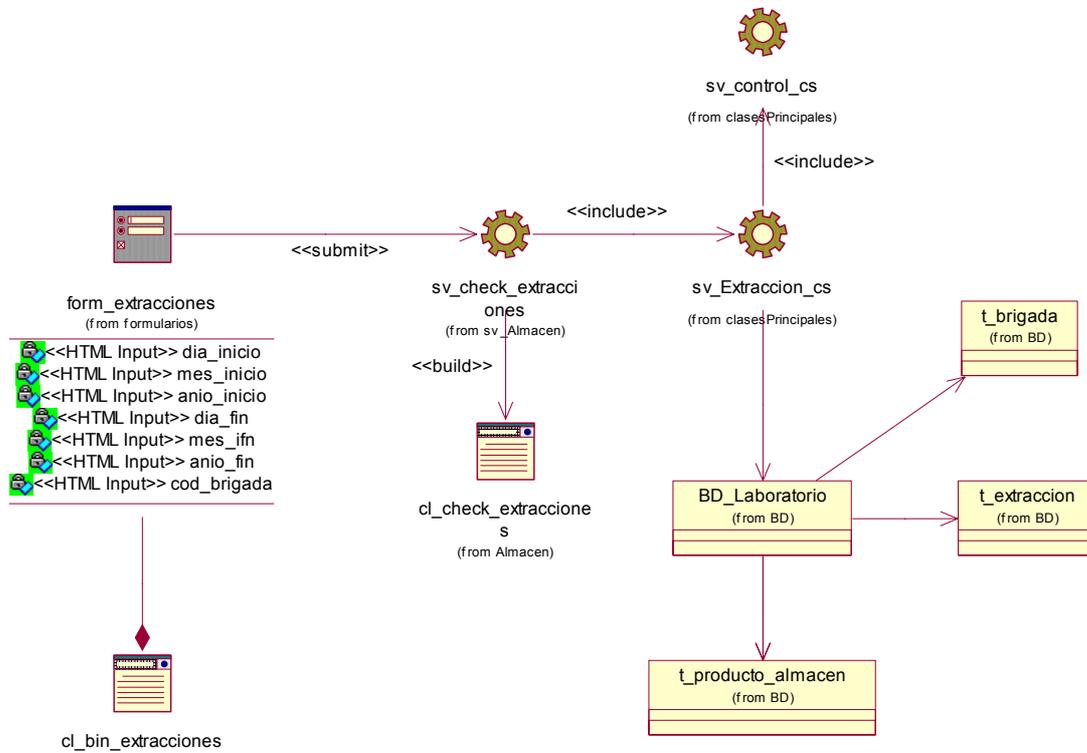
Anexo 131. Diagrama de Clase Web: Gestión de las extracciones.



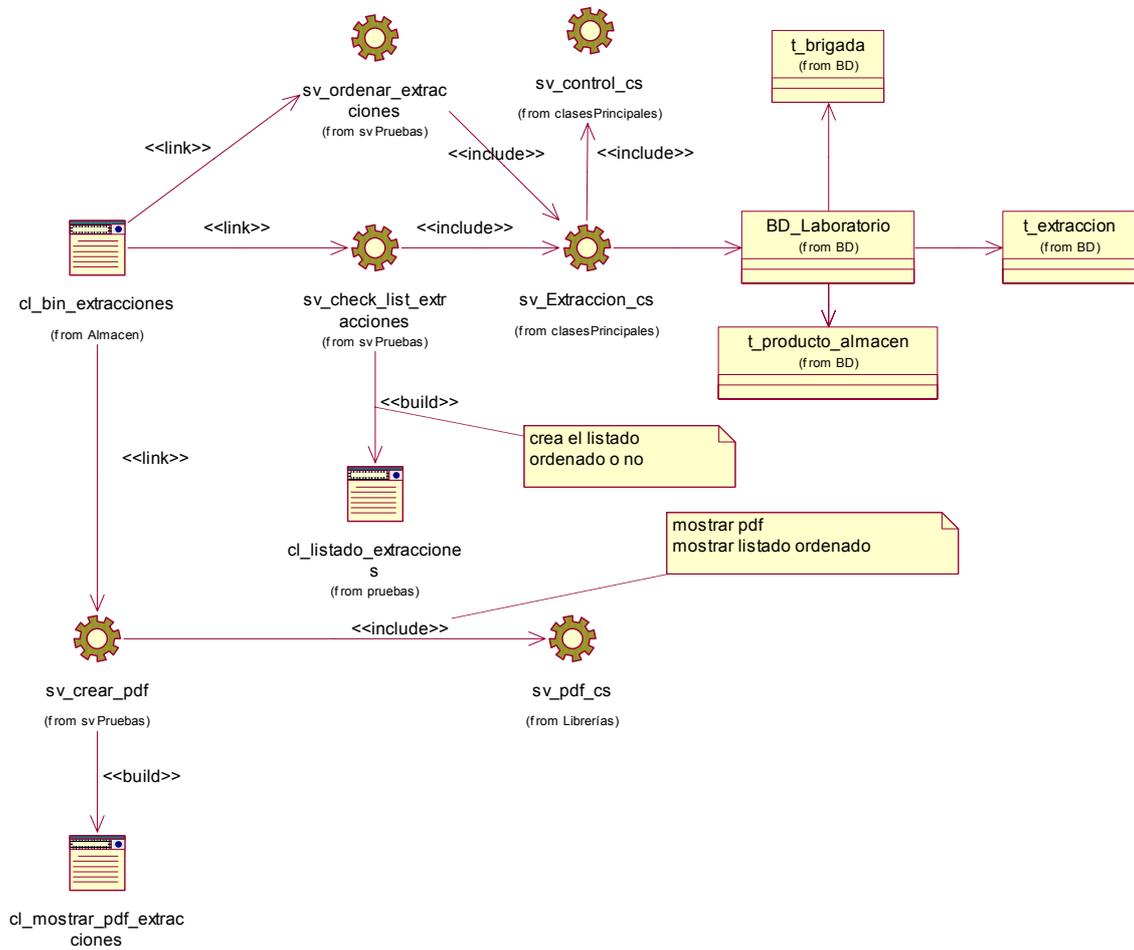
Anexo 132. Diagrama de Clase Web: Total de productos extraídos por una brigada en un período de tiempo.



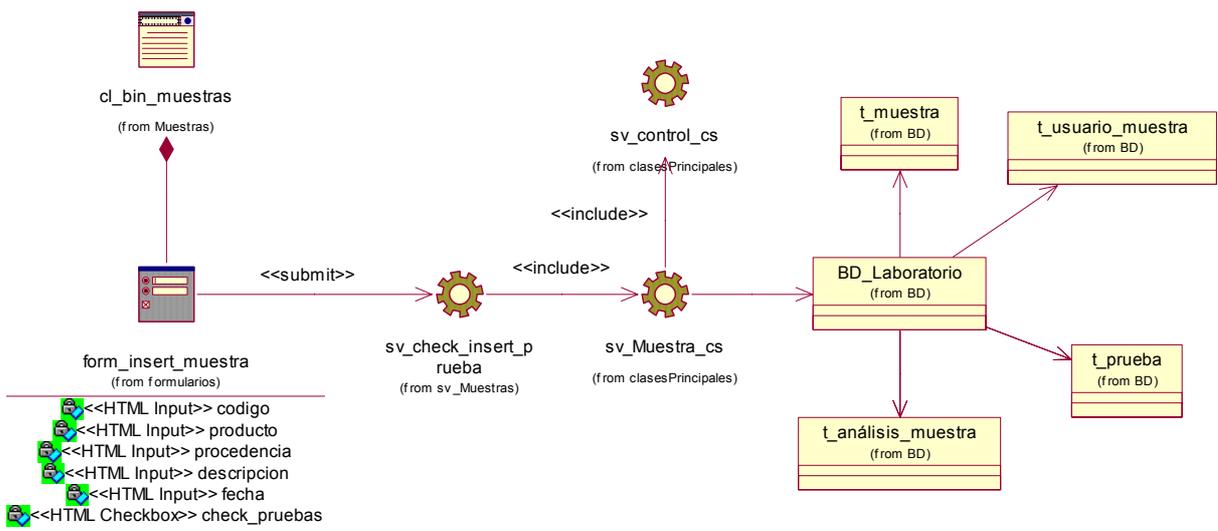
Anexo 133. Diagrama de Clase Web: Informe de las extracciones por brigada.



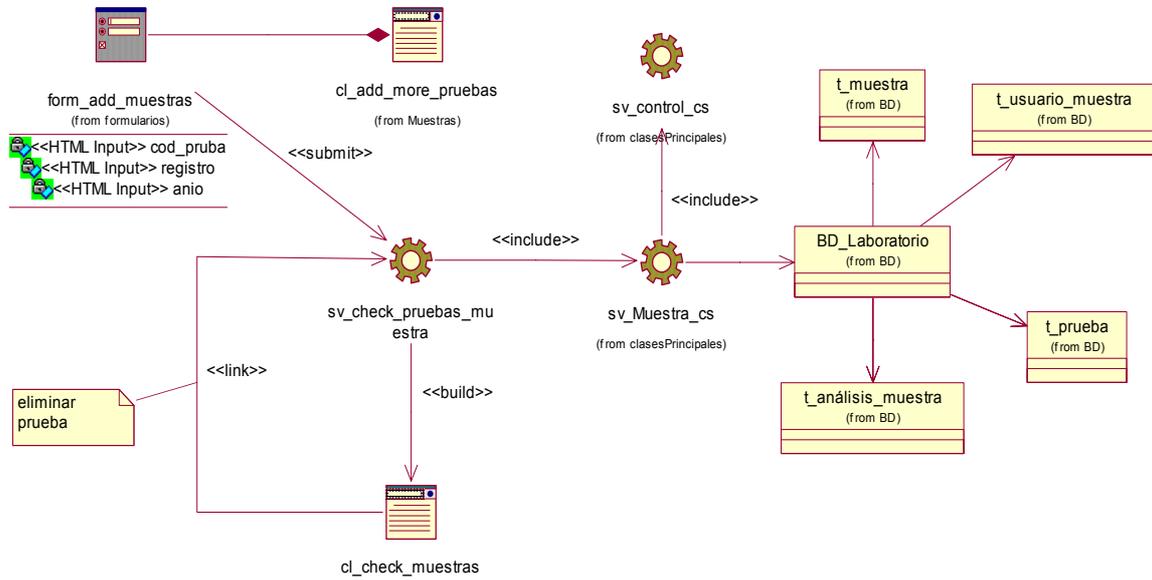
Anexo 134. Diagrama de Clase Web: Reporte de las extracciones.



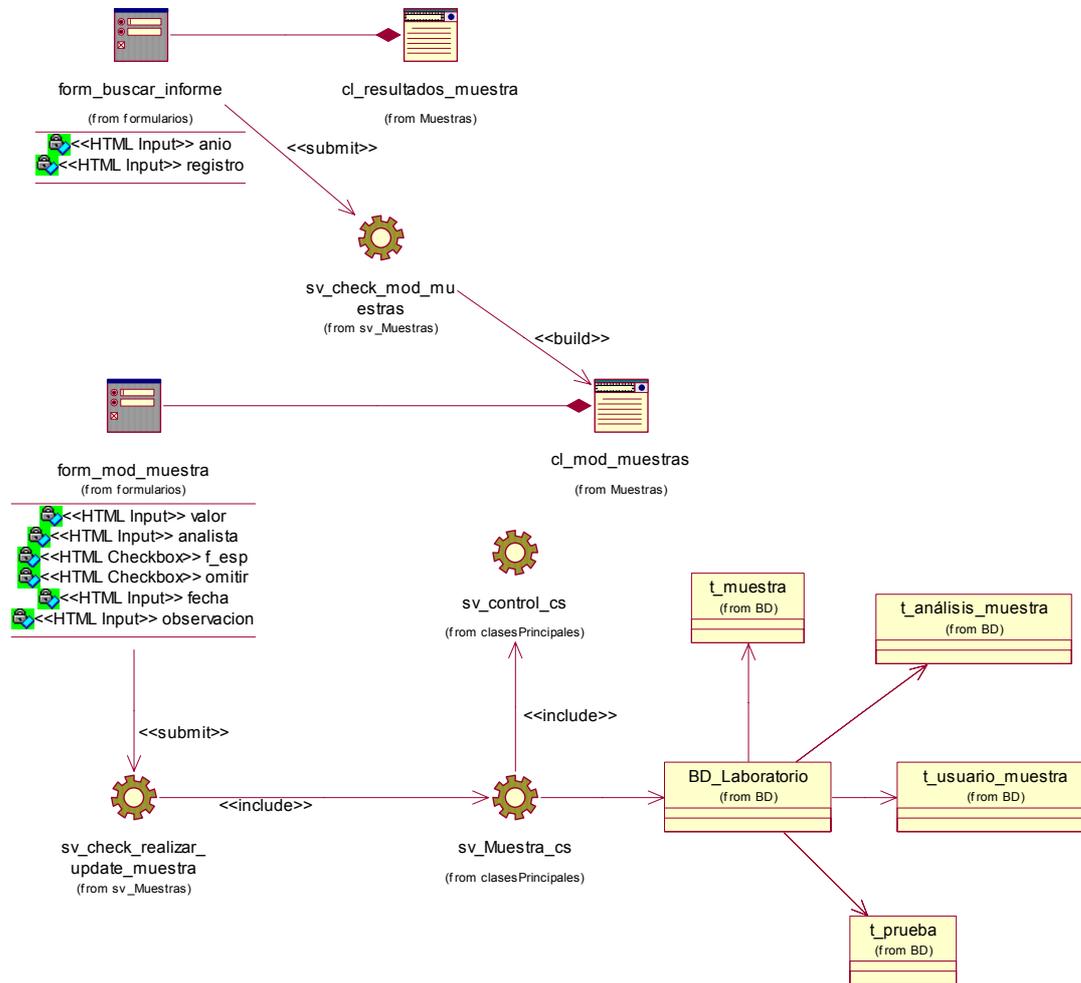
Anexo 135. Diagrama de Clase Web: Gestión de la muestra.



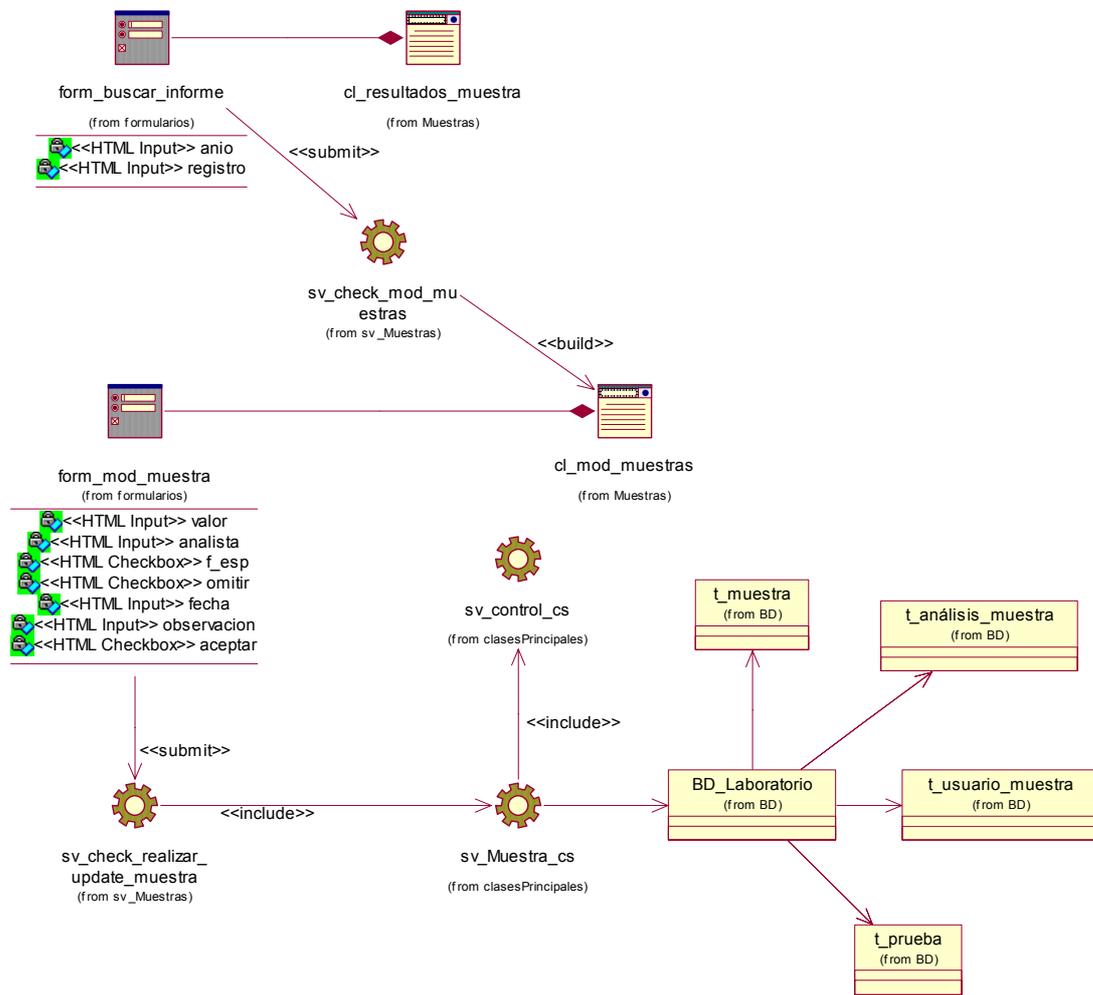
Anexo 136. Diagrama de Clase Web: Gestión de las pruebas de la muestra.



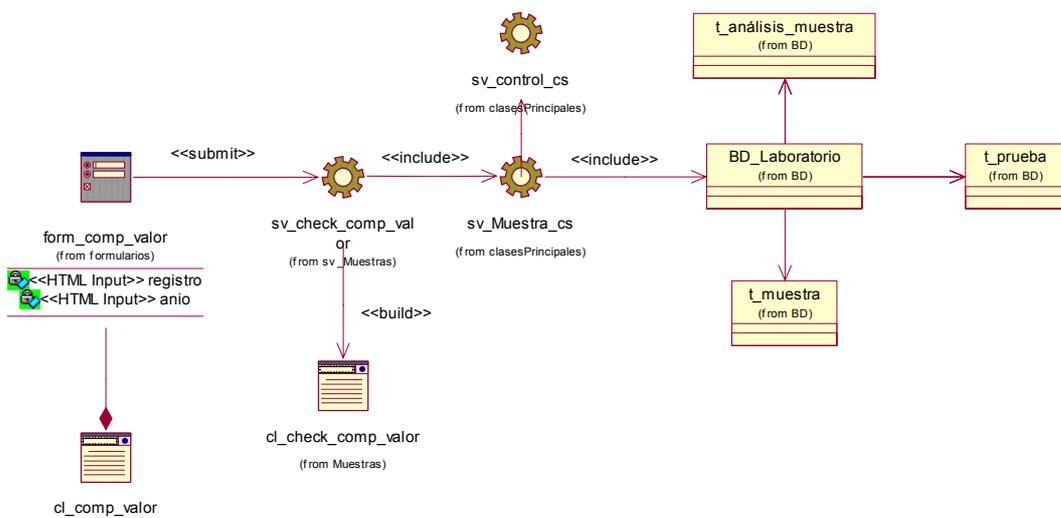
Anexo 137. Diagrama de Clase Web: Gestión de resultados de la muestra.



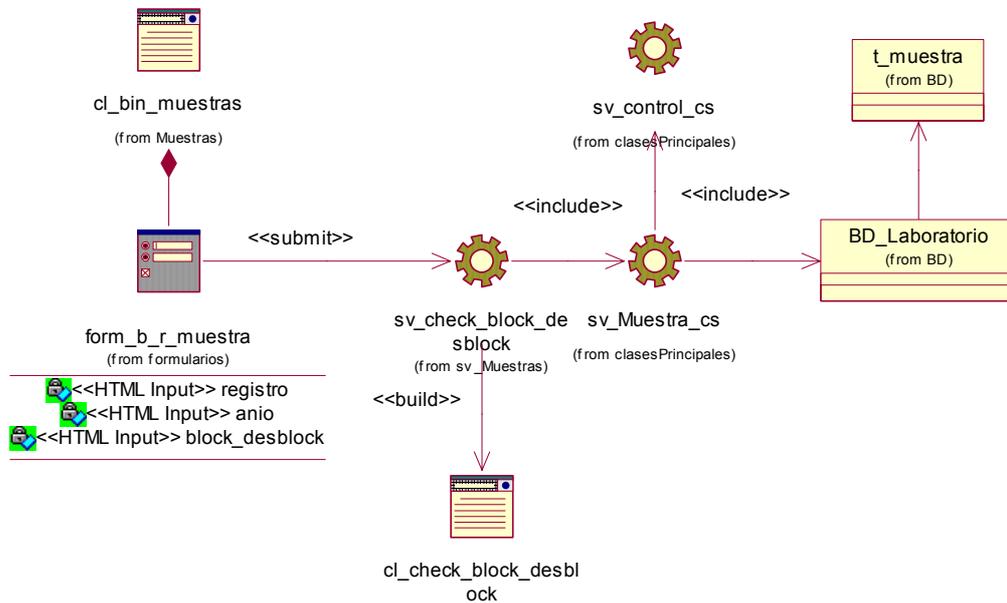
Anexo 138. Diagrama de Clase Web: Revisión de la muestra.



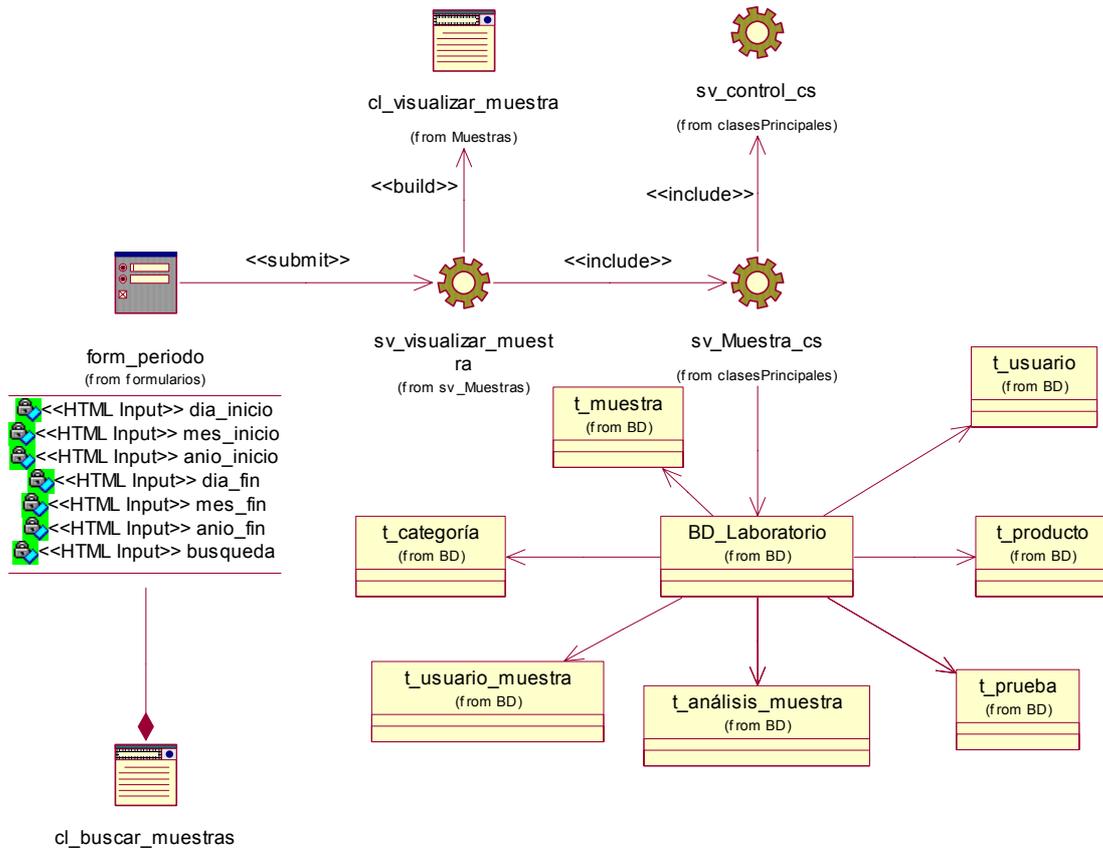
Anexo 139. Diagrama de Clase Web: Comparar valores de la muestra.



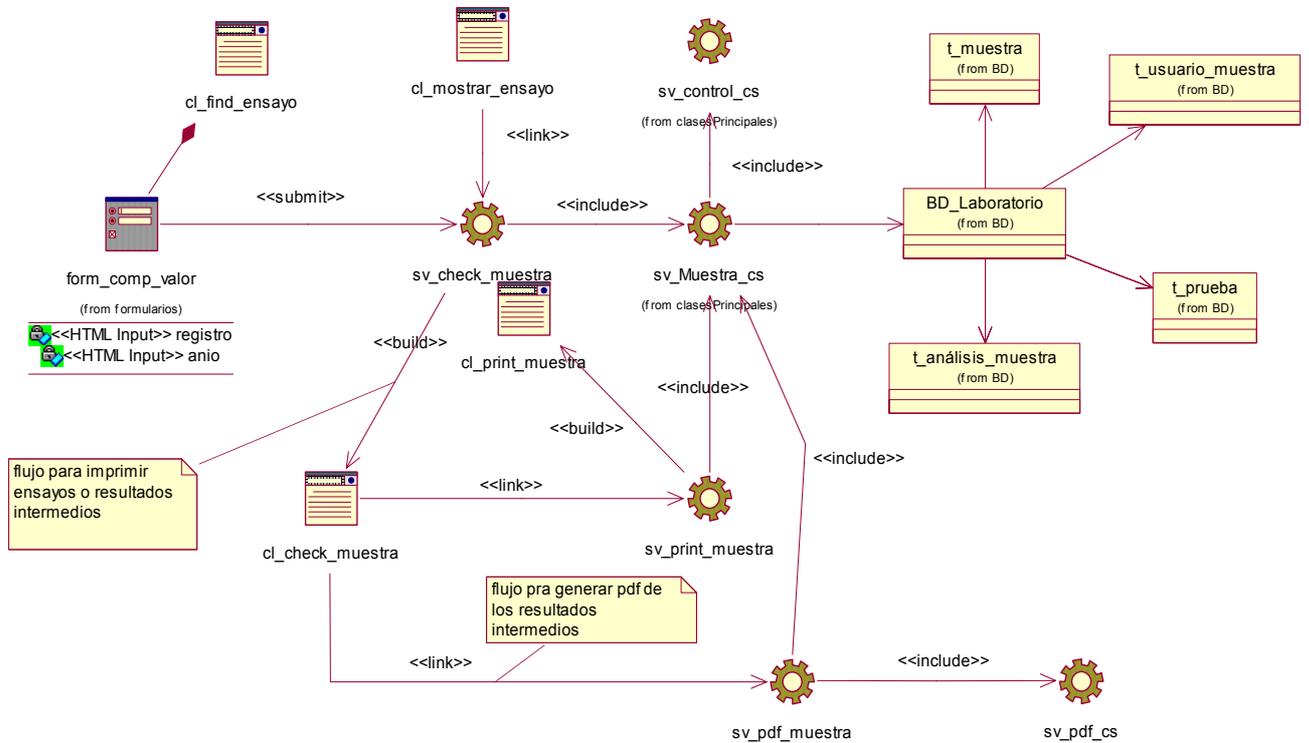
Anexo 140. Diagrama de Clase Web: Borrado y recuperación de la muestra.



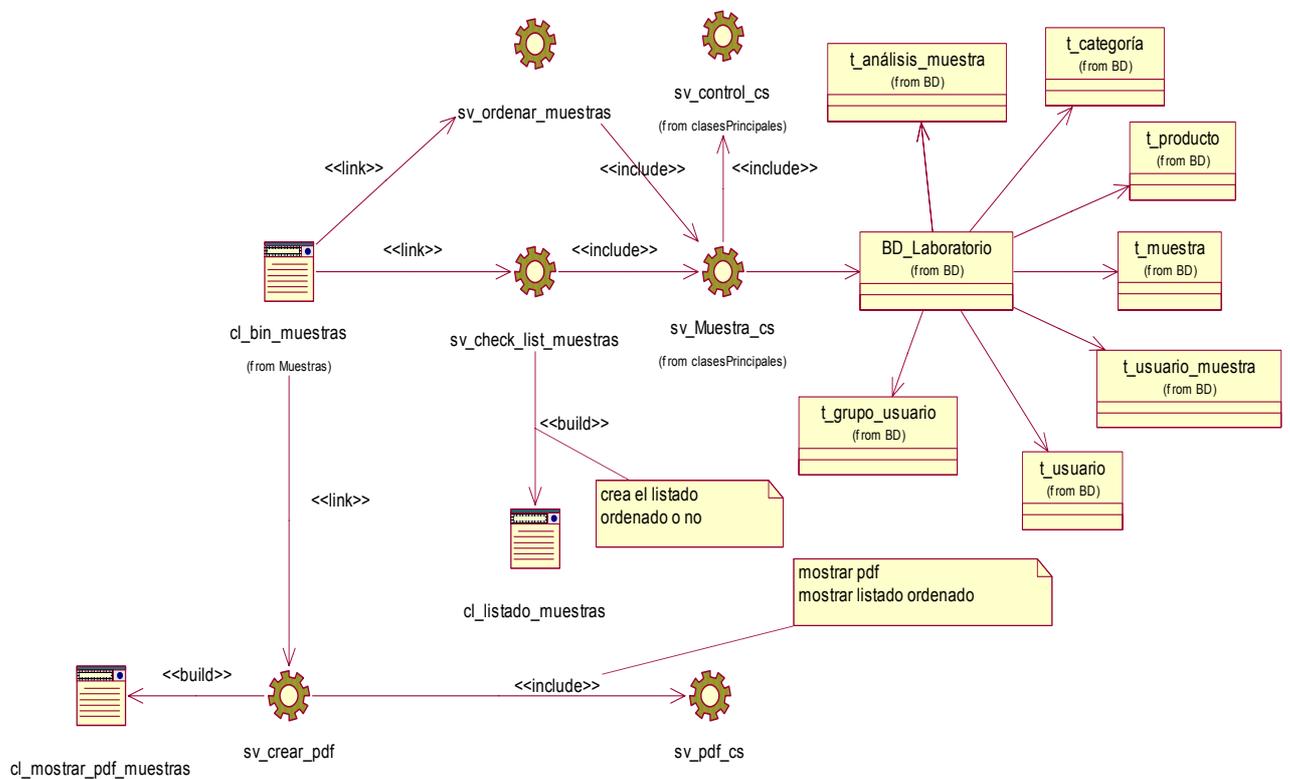
Anexo 141. Diagrama de Clase Web: Visualizar muestras por procedencia.



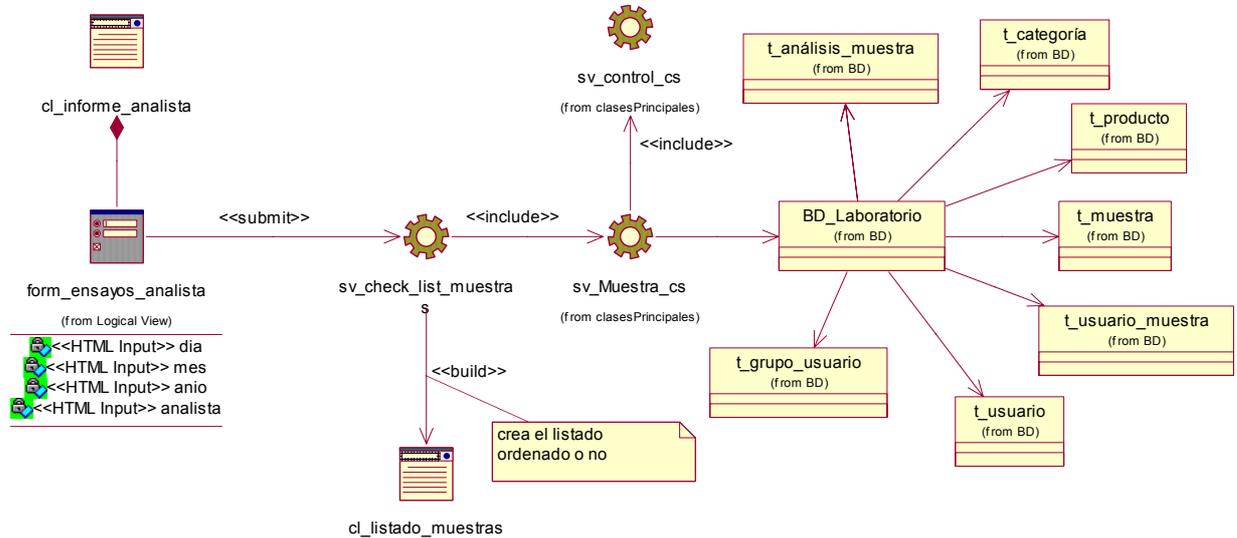
Anexo 142. Diagrama de Clase Web: Visualizar muestra informe de ensayo.



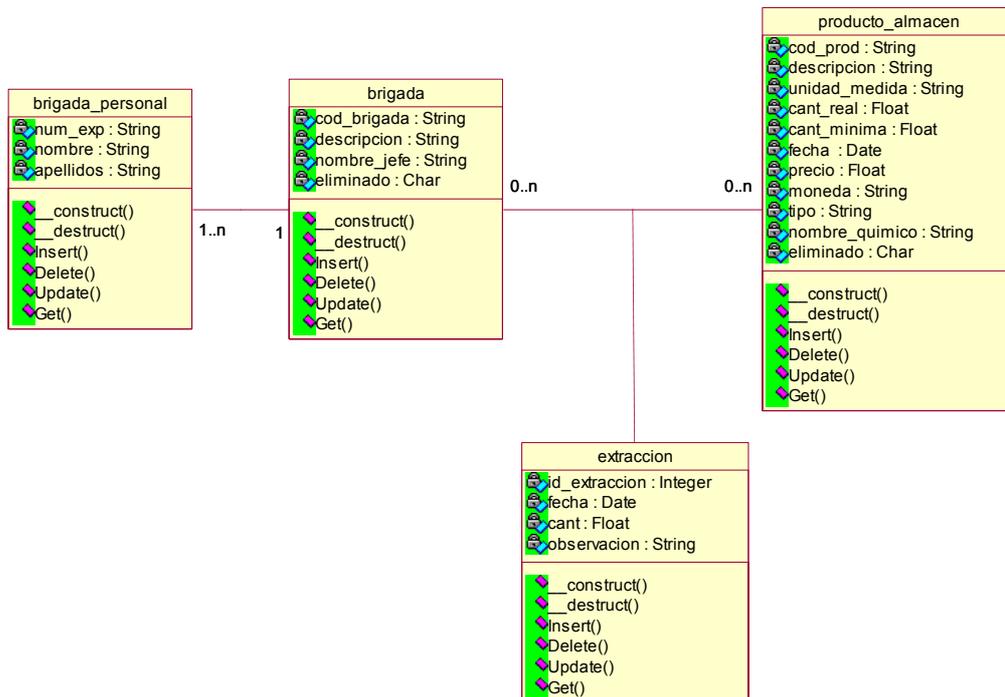
Anexo 143. Diagrama de Clase Web: Visualizar muestra.

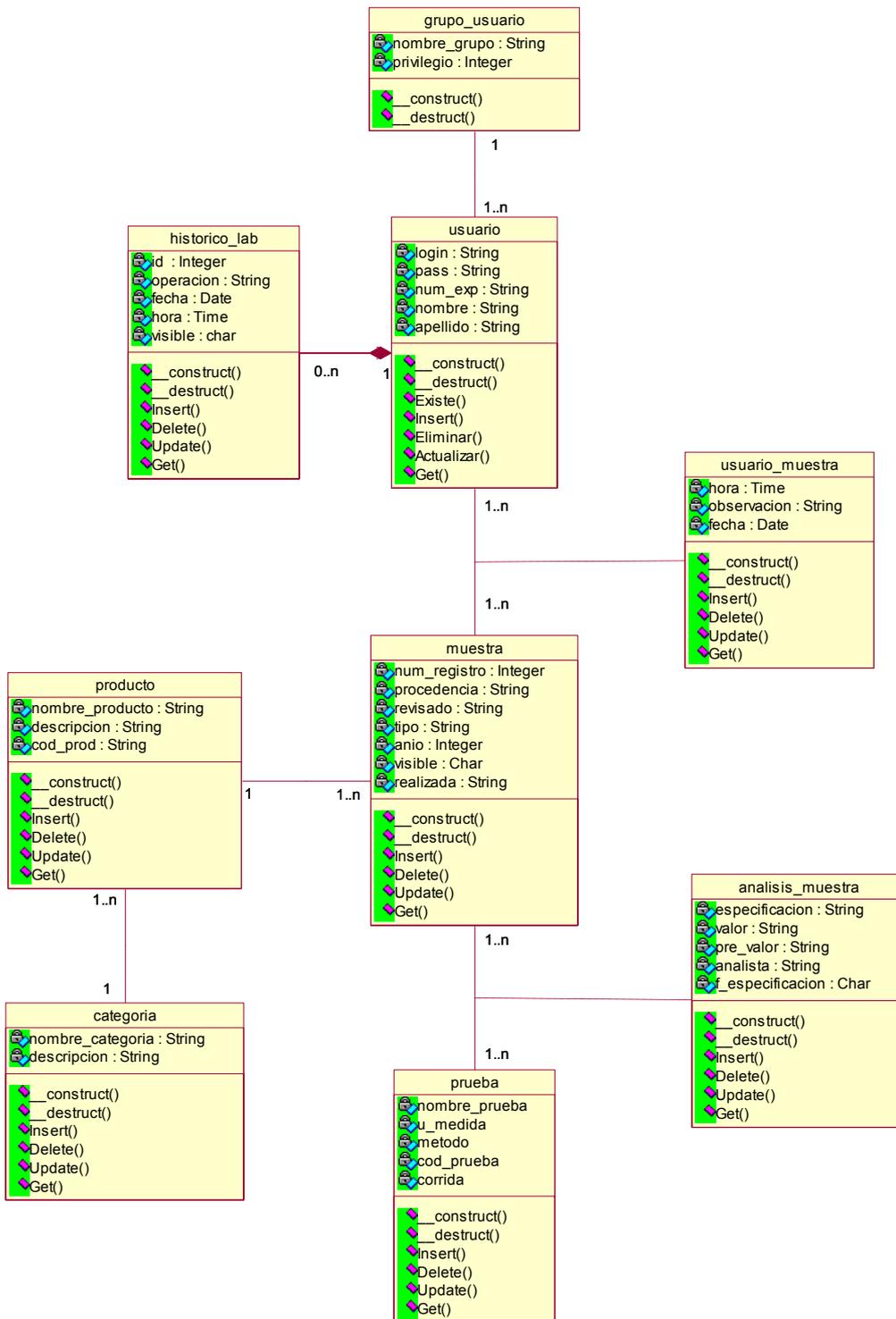


Anexo 144. Diagrama de Clase Web: Informe de la cantidad de ensayos por analista.

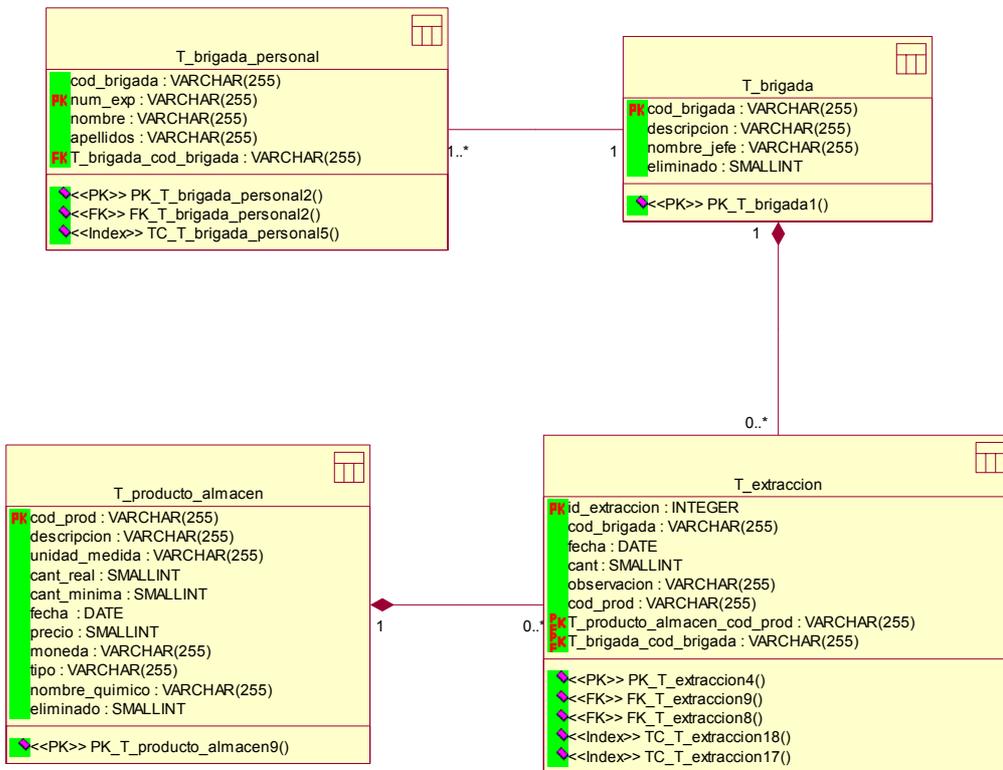


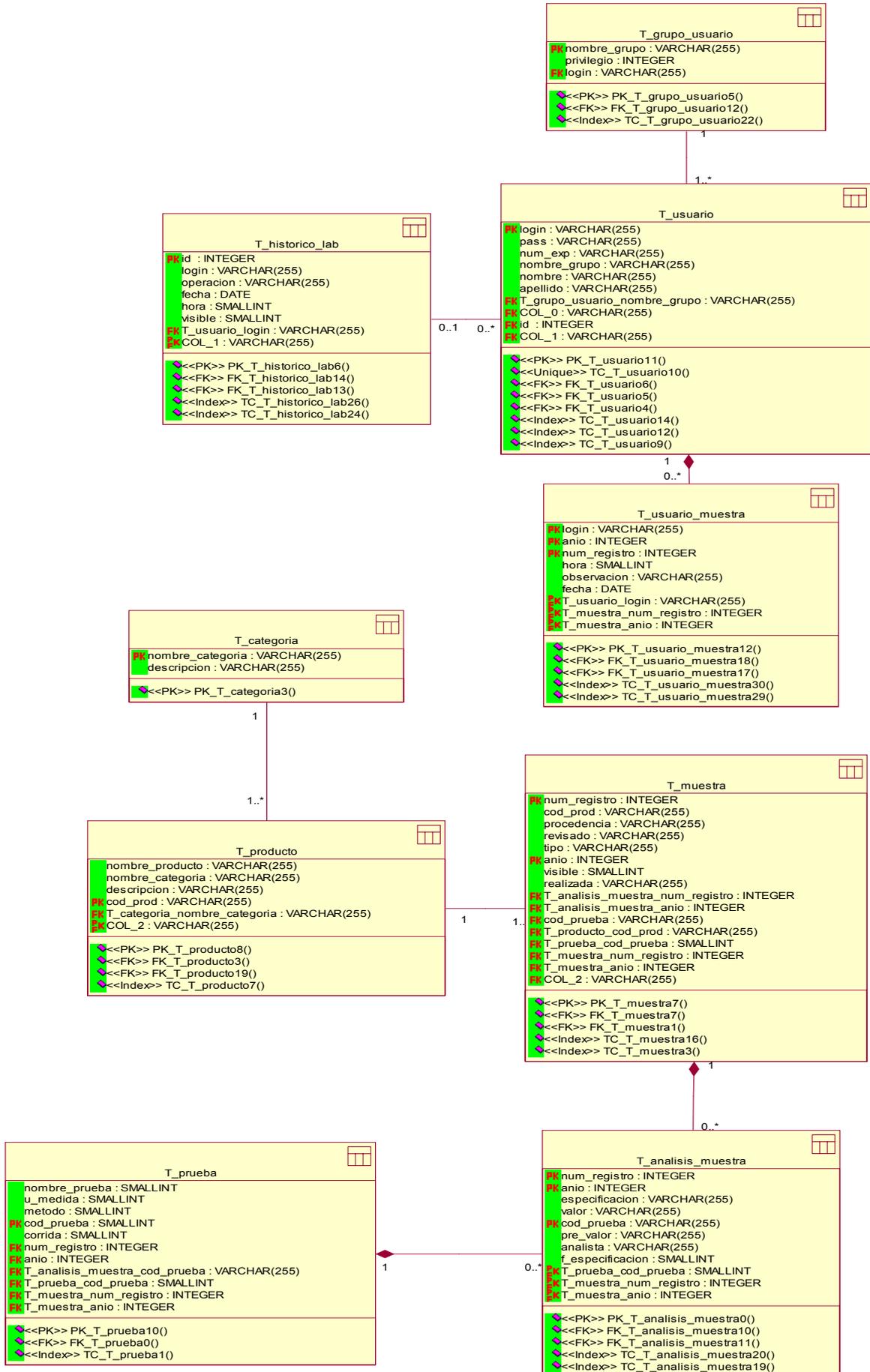
Anexo 145. Diagrama del modelo lógico de datos.





Anexo 146. Diagrama del modelo físico de datos.





Anexo 147. Diagrama de implementación.

