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

Título: Sistema Informático para la Gestión de Solicitud de Servicios en la Empresa Electroquímica de “Sagua la Grande”.

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

Autor: Idalberto Martini Luque.
Tutor: MSc. Anay Carrillo.
Consultante: Ing. Jorge L. Pirez LLamosa.

Curso 2009- 2010.

Agradecimientos

A mi familia, por el amor, el apoyo y las fuerzas que me dieron en todo momento, sin ellos este trabajo no fuera posible.

A mi novia Dayana por brindarme su ayuda incondicional en los momentos más difíciles, por el amor y la confianza que ha depositado en mí.

A mi tutora Anay, que tuvo la paciencia y dedicación necesarias para que este trabajo fuera posible.

A Azmán por la gran ayuda que me dio cuando más la necesitaba.

A mis compañeros de grupo por todo su apoyo y ayuda en estos años compartidos, en especial a Yosdany, Adalberto, Yaidel, Raúl Veliz y Lester.

A los profesores de todos estos años por los conocimientos adquiridos en mi formación.

A cada persona que de una forma u otra contribuyó con su esfuerzo al éxito de este trabajo.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mis padres Alina y Pirez, a mis abuelos, a mis hermanos, a mi novia Dayana y a toda mi familia porque siempre confió en mí y siempre me apoyó.

Declaración de autoría

Yo, Idalberto Martiní Luque declaro que soy la único autor del Trabajo de Diploma titulado “Sistema Informático para la Gestión de Solicitud de Servicios en la Empresa Electroquímica de “Sagua la Grande””, y autorizo a la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” y a la Empresa “Electroquímica” para que hagan el uso que estimen pertinente del presente trabajo de diploma.

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

_____

Firma Autor

Idalberto Martiní Luque

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

_____

Firma Tutor

MSc. Anay Carrillo.

_____ _____

Firma ICT Firma Vicedecano

Resumen

El presente trabajo titulado: “Sistema Informático para la gestión de solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de “Sagua la Grande”, se centra en el proceso de solicitud de servicios en la empresa electroquímica, siendo estos propiamente de la entidad y son todo tipo de servicio desarrollados internamente por sus áreas, esto se debe a su característica de no depender de ninguna entidad siendo capaz por si sola de solucionar todos los servicios solicitados por sus trabajadores en sus respectivas áreas, un ejemplo es el servicio de tipo informático siendo el área informática la responsable de solucionar mediante el técnico todas las solicitudes enviadas a ella. Este proceso se desarrolla en su totalidad mediante la confección manual de diferentes modelos y reportes asociados a la solicitud de servicios. Por lo que, representa una considerable pérdida de tiempo y de recursos. Además de resultar una tarea tediosa, de complicado proceder y propensa a la introducción de numerosos errores.

El nuevo sistema informático, posibilita el mejor funcionamiento de dicho proceso, incorporando mejoras al mismo. También agiliza el proceso de gestión del flujo de información que se lleva a diario, por las distintas áreas de la empresa. Provee un control más eficiente del proceso. Almacena los datos de forma segura y organiza la información para poder encontrarla rápidamente. Presenta una serie de reportes que ayudan a estimar y cuantificar las solicitudes de servicios. Igualmente permite, atender eficientemente las peticiones de los usuarios.

El proceso de análisis y diseño del sistema propuesto, está fundamentado a través de la metodología RUP (Racional Unified Process). La implementación se realizó con la herramienta Macromedia Dreamweaver 8, utilizando el lenguaje de programación del lado del servido PHP y como gestor de base de datos se utilizó MySql el más rápido en entornos Web. Este producto informático completamente adaptado a las exigencias de la empresa electroquímica, posibilitará de forma asequible la interactividad y navegabilidad de los usuarios. El sistema incluye criterios novedosos que mejoran la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos en la valoración de la producción.

Índice

INTRODUCCIÓN ---------- **1**

CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ---------- **6**

1.2.1 Gestión ---------- 6
1.2.2 Gestión de la información ---------- 6
1.3.1 Descripción general. ---------- 7
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos. ---------- 8
1.4.1 Sistema de Gestión Comercial (SIGCO) ---------- 8
1.4.2 Sistema de Gestión Web. ---------- 8
1.4.3 Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación (BABEL). ---------- 9
1.4.4 Sistema de Gestión de activos y servicios para las administraciones locales (SIGAS). ---------- 9
1.6.1 Arquitectura Cliente-Servidor. ---------- 10
1.6.2 Arquitectura de N Capas. ---------- 11
1.6.3 Tecnologías Web. ---------- 13
1.6.4Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD) ---------- 17
1.6.5 Fundamentación de la metodología utilizada. ---------- 18
1.6.6 Fundamentación del lenguaje, gestores de bases de datos y de otros software que serán utilizados. ---------- 20
1.6.7 Herramientas de desarrollo. ---------- 21
1.7 Conclusiones. ---------- 22

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. ---------- **23**

2.4.1 Actores del negocio. ---------- 26
2.4.2 Diagrama de casos de Uso del negocio. ---------- 26
2.4.3 Trabajadores del negocio. ---------- 27
2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio ---------- 28
2.6.1 Requerimientos Funcionales. ---------- 33
2.6.2 Requerimientos no funcionales. ---------- 34
2.7.1 Actores del modelo del sistema. ---------- 38
2.7.2 Casos de Uso del sistema. ---------- 39
2.7.3 Paquetes y sus relaciones. ---------- 39
2.7.4 Diagramas de Casos de uso del Sistema. ---------- 41
2.8.1 Diagrama de clases del diseño. ---------- 55
2.8.2 Diagrama del modelo lógico de datos. ---------- 56
2.8.3 Diagrama del modelo físico de datos. ---------- 56
2.8.4 Diagramas de implementación. ---------- 56
2.9.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema. ---------- 58
2.9.2 Formato de reportes ---------- 58
2.9.3 Tratamiento de errores. ---------- 59
2.9.4 Estándares de codificación ---------- 59

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA --- **60**

3.2.1 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW). ---------- 61
3.2.2 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW). ---------- 61
3.2.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar (UUCP). ---------- 61
3.2.4 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados (UCP). ---------- 62
3.2.5 Estimación del esfuerzo ---------- 66

CONCLUSIONES ---------- **71**
RECOMENDACIONES ---------- **72**
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ---------- **73**
BIBLIOGRAFÍA ---------- **75**
GLOSARIO DE TÉRMINOS ---------- **77**
ANEXOS ---------- **78**
ANEXO A.2: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CASO DE USO DEL NEGOCIO "ATENDER SOLICITUD" ---------- **79**
ANEXO B.1: DIAGRAMA DEL MODELO LÓGICO DE DATOS ---------- **80**
ANEXO B.2: DIAGRAMA DEL MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS ---------- **81**

Tabla 1. Actor del negocio. ---------- 26
Tabla 2.Trabajadores del negocio---------- 27
Tabla 3.Actores del sistema. ---------- 39
Tabla 4.Diagramas de clases Web ---------- 56
Tabla 5.Clasificación de los casos de uso del sistema. ---------- 61
Tabla 6.Factor de Complejidad Técnica ---------- 64
Tabla 7.Factor Ambiente.---------- 65
Tabla 8.Esfuerzo del desarrollo del proyecto. ---------- 66

Figura 1.Modelo de diseño en 3 capas. 12
Figura 2. Lógica de una petición en PHP 20
Figura 3.Diagrama de Casos de Uso del negocio. 27
Figura 4.Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio 32
Figura 5.Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes. 40
Figura 6.Jerarquía de actores 41
Figura 7.Paquete de Seguridad 42
Figura 8.Paquete de Operaciones. 43
Figura 9.Paquete de Reportes 44
Figura 10.Diagrama de implementación 57

Introducción

Con el de cursar de los años el hombre ha sentido la necesidad de superarse a si mismo, logrando cada día un paso de avance y desarrollo al perfeccionar sus instrumentos de trabajo. Obteniendo con ello una mayor eficiencia y rapidez de las actividades a realizar.

Durante las dos últimas décadas de la historia de la humanidad, el desarrollo tecnológico muestra un acercamiento cada vez mayor entre la Informática, la Electrónica, la Automatización y las Telecomunicaciones. Permitiendo este proceso la creación de una nueva rama del saber, la cual se denominó como Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). [1]

El desarrollo y el nivel de aplicación de un sistema informático como herramienta útil y rigurosa en el campo industrial han experimentado grandes logros en los últimos años. Estas tecnologías pueden llegar a cualquier empresa sin importar su actividad o tamaño. En la actualidad, las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se introducen en las empresas, con el fin de automatizar los procesos de gestión y control que se lleva a cabo por parte de las mismas facilitando un mayor vínculo de información en el menor tiempo posible, se trata de manejar gran cantidad de información en tiempo real, que sea confiable y precisa y que ayude a salva guardar todos los datos que se gestionen y concilien en los procesos involucrados. Muchas organizaciones utilizan aplicaciones de gestión para integrar la información y mejorar los procesos que tienen lugar en distintas áreas.

El auge y progreso de la informática, a nivel de software y hardware ha hecho posible la realización de un proceso de Gestión de mayor profundidad y mejor acabado que, de forma habitual, hubiesen sido muy costoso desde el punto de vista humano, así como, el manejo de grandes volúmenes de información.

Nuestro país no esta ajeno a los avances en las ciencias de la computación, por consiguiente el desarrollo de un sistema de gestión mediante la utilización de las tecnologías informáticas es sin duda un factor decisivo para el mejoramiento del proceso de gestión en la industria cubana.

En la Empresa de “Electroquímica” de Sagua la Grande se han introducido paulatinamente las nuevas tecnologías de la información para el cumplimiento de las principales tareas que en esta tienen lugar. Los métodos manuales que tradicionalmente se han utilizado para mantener la información del personal no son viables en una organización relativamente grande y los datos que competen al departamento tecnológico se encuentran almacenados en archivos de documentos confeccionados manualmente lo que representa un volumen considerable porque corresponden a documentos generales confeccionados a través de los años de funcionamiento de la empresa. Algunas áreas reciben un promedio mensual bastante elevado de solicitudes relacionadas con sus servicios, donde existen incumplimientos de estas solicitudes, etc. Generalmente cualquier tipo de información se hace difícil, pues el proceso es manual e implica horas de trabajos.

Actualmente la Empresa “Electroquímica” no cuenta con una aplicación digital portable que represente la realidad del problema que enfrentan hoy en el área tecnológica donde muchos de los portadores que inciden en ella no son reflejados en la forma más óptima y precisa ,que muestre información referente a los principales indicadores que en esta entidad se maneja con la necesitad de gestionar la información referente al proceso de solicitud de servicios de tal forma que permita responder con rapidez a las diversas consultas y a optimizar la comunicación con los demás sectores de la institución generando información precisa y oportuna.

Teniendo en cuenta la situación problémica anterior se define como el **problema a resolver:** la carencia de una herramienta informática que gestione la información referente al proceso de solicitud de servicios en la Empresa “Electroquímica” de Sagua la Grande de manera rápida y confiable.
Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación el proceso de gestión de la información asociada a la solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande, de este modo se deriva como **campo de acción** el área tecnológica de la Empresa “Electroquímica” de Sagua la Grande.

Teniendo en cuenta este problema, se considera como **idea a defender:**

Con el desarrollo de un sistema informático, la Empresa "Electroquímica" de Sagua la Grande podrá gestionar la información referente al proceso de solicitud de servicios con mayor calidad, confiabilidad y seguridad en el proceso de emisión de reportes, así como la propia gestión de la información.

El trabajo tiene como **Objetivo General**: elaborar un sistema informático que permita gestionar la información referente al proceso de solicitud de servicios en la Empresa "Electroquímica" de Sagua la Grande.
Para llevar a cabo la materialización de esta idea se trazaron los siguientes **Objetivos Específicos:**

- ✓ Analizar los procesos vinculados al campo de acción, detallando en cada uno de ellos: flujo actual, situación problémica y las mejoras propuestas, para identificar posteriormente aquellos que serán objeto de automatización.
- ✓ Diseñar los elementos del sistema a automatizar.
- ✓ Implementar un sistema que se adecue a las necesidades de la Empresa Electroquímica.
- ✓ Validar el sistema para detectar posibles errores.

De los objetivos anteriores podemos plantearnos las siguientes **tareas científicas** a cumplir:

- ✓ Estudio de cómo se gestiona y maneja la información en el Área Tecnológica de la Empresa "Electroquímica".
- ✓ Investigación de los antecedentes y estado actual de los sistemas empleados en el proceso de solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica.
- ✓ Estudio de las tendencias y tecnologías actuales del campo de la Informática, determinando cuales utilizar en la solución del problema.
- ✓ Captura de los requisitos funcionales y no funcionales.

- ✓ Recopilación de documentos y entrevistas a directivos y trabajadores de la entidad para conocer con claridad los principales procesos relacionados con la actividad en cuestión.
- ✓ Documentación de la información referente al análisis y diseño del sistema.
- ✓ Selección de las herramientas y lenguajes de programación más efectivos que cumplan con las exigencias planteadas.

Aportes prácticos de la presente investigación:

- ✓ Ofrecerá una herramienta capaz de gestionar la información asociada al proceso de solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande.
- ✓ Los datos tendrán una mayor integridad y tendrán una mayor seguridad púes la aplicación se plantea con una política de usuarios convincente.
- ✓ Disminuirán los gastos de material de escritorio.
- ✓ Se podrá contar con la información actualizada al instante.
- ✓ Se lograrán hacer análisis de la información para cualquier período de tiempo, ayudando esto, a la toma de decisiones de la empresa.

Este trabajo se encuentra estructurado en 3 capítulos en los que se detalla, además de los anexos, referencias bibliográficas y la bibliografía utilizada, la siguiente información:

Capítulo I: "Fundamentación teórica". En este capítulo se determinan los antecedentes y el estado actual de los sistemas informáticos para la gestión de la información del proceso de solicitud de servicios en el sector tecnológico, exponiendo los aspectos teóricos y conceptos asociados con el tema a desarrollar y se describen las metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas.

Capítulo II: "Descripción y construcción de la solución propuesta". En este capítulo se definen y describen las principales entidades y objetos del dominio; y se plantean sus relaciones e implicaciones a través del diagrama de objetos. Además, se presentan las reglas referidas al negocio. Se describe la solución propuesta utilizando la Metodología RUP, empleando para ello el Modelo del negocio, los Requerimientos funcionales y no funcionales, el Modelo del sistema, los Diagramas de clases Web del diseño y el Modelo lógico y físico de la base de datos. Además, se describen los principios de diseño utilizados.

Capítulo III.- "Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta". En este capítulo, se describe el proceso de planificación del estudio de factibilidad, se lleva cabo la determinación de los costos, así como, los beneficios tangibles e intangibles asociados al proyecto. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema.

Capitulo I. Fundamentación Teórica

1.1 Introducción.

En este capítulo se realiza un estudio sobre los principales conceptos asociados al dominio del problema y sobre los sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción, efectuando una comparación entre ellos. Se desarrolla además un análisis del objeto de estudio y la situación problémica en la que se encuentra inmersa. Ya finalizando el capítulo se desarrolla un estudio sobre las metodologías, tecnologías y herramientas que se puedan emplear para la solución de dicho problema, las que arrojan resultados satisfactorios en la obtención de un sistema informático confiable a partir de un buen análisis y diseño.

1.2 Descripción del dominio del problema.

1.2.1 Gestión

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Acción y efecto de administrar. La gestión es el gobierno de una empresa durante el período de actividad. Este gobierno comprende la adquisición y transformación de bienes y su transmisión o empleo para la consecución de los fines de la empresa, y el cumplimiento de esta función principal comprende otras secundarias en número variable según la clase de empresa de que se trate, pero que puedan reducirse de modo general a las siguientes: financiera, comercial, técnica, contable, de seguridad y administrativa En sentido general y amplio equivale a toda diligencia realizada para la consecución de un fin.[2]

1.2.2 Gestión de la información

Se refiere a las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente. La información es el principal soporte del conocimiento y de los activos intangibles, por lo que su gestión es estratégica para la organización. En primer lugar debe garantizar la permanencia de los datos y asegurar su protección frente a personas no autorizadas. Debe favorecer la compatibilidad entre los sistemas, para que la información fluya por toda la empresa. Por último, los sistemas de información deben estar adaptados a la organización y

necesidades de la empresa con objeto de simplificar su explotación por las personas indicadas en el tiempo, forma y lugar adecuado y facilitar la toma de decisiones.

1.3 Descripción del objeto de estudio.

1.3.1 Descripción general.

La Empresa "Electroquímica", pertenece al Grupo Empresarial de la Industria Química **(GEIQU)**, subordinada al Ministerio de la Industria Básica **(MINBAS)**; ubicada en Carretera a Santa Clara, Sagua la Grande, Villa Clara. Desarrolla productos de la Química Ligera en líneas que sustituyen importaciones utilizadas en el Turismo y la venta en las TRD. Trabaja en la introducción de nuevos productos y en la mejora de los procesos tecnológicos actuales, con énfasis en los aspectos concernientes al ahorro de energía y la preservación del medio ambiente.

La empresa tiene como **Objeto Social:** La producción y comercialización de forma mayorista y en ambas monedas de: Cloro líquido, Sosa Cáustica, Hipoclorito de sodio, Hidrógeno, Sulfato de Aluminio, Silicato de sodios líquidos , Desincrustantes , Desengrasantes , Lavavajillas, Productos de lavandería, Productos para el tratamiento de piscinas, Aromatizantes etc.

Esta empresa es de gran importancia económica por ser sus producciones únicas de su tipo en el país con alta incidencia en amplios sectores de la economía del país.

Se trabaja en la introducción de nuevos productos y en la mejora de los procesos tecnológicos actuales, con énfasis en los aspectos concernientes al ahorro de energía y la preservación del medio ambiente.

Su **Misión:** Satisfacer la demanda nacional de productos químicos de la industria y la sociedad contribuyendo a su bienestar, El Sistema de Gestión de la Calidad está Certificado por la Norma ISO 9001:00. Obtuvo el Premio a la Calidad Villa Clara 2005. Optó por el Premio Nacional.

Su **Visión:** Ser una Empresa que satisfaga las expectativas de los clientes con productos químicos de calidad y reconocido prestigio, líder en el centro y occidente del país en la química ligera y un competidor establecido en Centro América y el Caribe de la química pesada. Para ello, consolidar la gestión

total y la innovación tecnológica como recursos fundamentales de la competitividad y el desarrollo sostenible.

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

La gestión de información sobre la solicitud de servicios se realiza de forma manual a partir de los modelos diarios asociados al proceso de solicitud de servicio, donde son entregados por el área tecnológica a todo el personal que se dirige a ella con el fin de solicitar un servicio; estos modelos son desarrollados manualmente, almacenándose los reportes de datos en planillas de datos.

Todo este proceso suele ser lento y puede estar perneado de deficiencias trayendo consigo la obtención de información fuera de tiempo, así como la perdida de la misma, obviando la medición de muchos de los parámetros que se necesitan controlar y que en muchos casos se encuentran sueltos.

1.4 Descripción de los Sistemas existentes.

A nivel internacional existen software para el proceso de gestión de solicitud de servicios entre los que se encuentran:

1.4.1 Sistema de Gestión Comercial (SIGCO)

Sistema creado en Venezuela, encargado del Sistema Integral de Gestión Comercial de La Nueva **PDVSA GAS** que tiene por finalidad no sólo retomar el negocio de Gas Doméstico y Comercial que estaba en manos de la Administradora Serdeco desde diciembre de 2001, también permitirá rescatar nuestra acostumbrada prestación de servicio y brindar la atención comercial integral que nuestros clientes se merecen.[3]

Teniendo como deficiencia la gestión y control de servicios solamente controlados por la empresa venezolana PDVSA GAS.

1.4.2 Sistema de Gestión Web.

Sistema creado en Argentina, este sistema esta decidido a automatizar por completo la gestión administrativa, incluye varios módulos. El módulo contratación de servicios, el módulo de atención a clientes y el módulo de facturación y pagos.[4]

Teniendo como deficiencia la automatización de módulos administrativos propiamente para las empresas argentinas.

1.4.3 Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación (BABEL).

Sistema desarrollado por el Centro de Información de **ETECSA.** Es un sistema que integra las tecnologías de la información a la gestión de solicitudes de los servicios de traducción e interpretación del Centro de Información. Mediante una interfase de comunicación amigable los usuarios pueden realizar un intercambio de datos entre todas las funciones implicadas en este proceso y así aprovechar adecuadamente las sinergias que se producen entre todas y cada una de las funciones.[5]

Teniendo como gran deficiencia la gestión solamente de los servicios de traducción, él cual cumple la función de un traductor.

1.4.4 Sistema de Gestión de activos y servicios para las administraciones locales (SIGAS).

Desarrollado por IBM Maximo Asset Management, proporciona una solución completa para la gestión de activos y servicios que controla las necesidades de las distintas clases de activos municipales, así como las exigencias de la contabilidad y las normativas de los diferentes departamentos y agencias.[6]

Teniendo como deficiencia el ser un software desarrollado por IBM lo cual es totalmente privativo.

1.5 Análisis comparativo con la propuesta

A raíz del estudio realizado anteriormente sobre todos los sistemas existentes vinculados al campo de acción podemos concluir que ninguno de los sistemas mencionados anteriormente respondían a las especificidades y requisitos del proceso de solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande, ni pudo adaptarse, a los requerimientos de esta investigación. Esto se debe en gran parte a las características tan particulares de esta actividad, en la que se controlan y manipulan variables muy específicas del proceso de gestión de solicitud de servicios, ya que muchos de estos parámetros que son medidos en el mismo son propiamente de la empresa. A demás del factor costo que es uno de los indicadores a tener en cuenta a la hora de escoger un

sistema apropiado que cumpla con las expectativas planteadas, en el cual es muy difícil de asumir y enfrentar por la empresa cubana, carente de recursos.
Por lo que se decide la realización de un sistema informático para la gestión de solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande.

1.6 Tendencias y/o tecnologías actuales.

1.6.1 Arquitectura Cliente-Servidor.

Es un modelo de hardware y software adecuado para el proceso distribuido, en el que la comunicación se establece de uno a varios. Un proceso es un programa en ejecución. Proceso cliente es el que solicita un servicio. Proceso servidor es el capaz de proporcionar un servicio. Un proceso cliente se puede comunicar con varios procesos servidores y un servidor se puede comunicar con varios clientes. Los procesos pueden ejecutarse en la misma máquina o en distintas máquinas comunicadas a través de una red. Por lo general, la parte de la aplicación correspondiente al cliente se optimiza para la interacción con el usuario, ejecutándose en su propia máquina, a la que se denomina terminal o cliente, mientras que la parte correspondiente al servidor proporciona la funcionalidad multiusuario centralizada y se ejecuta en una máquina remota, denominada de forma abreviada, simplemente, servidor**.**
Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes:

- ✓ El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- ✓ El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- ✓ El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- ✓ Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Una aplicación cliente/servidor típica es un servidor de base de datos al que varios usuarios realizan consultas simultáneamente. Los sistemas distribuidos

pueden consistir en diversos servidores que alojen datos, de forma que el cliente no tiene por qué conocer exactamente dónde se encuentran, simplemente hace una petición de servicio, y es el sistema servidor el encargado de localizarlos y proporcionar el resultado de la consulta al usuario que hizo la petición**.**

1.6.2 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.[7]

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- ✓ Capa de servicios de usuario o presentación.
- ✓ Capa de servicios de negocios.
- ✓ Capa de servicios 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.

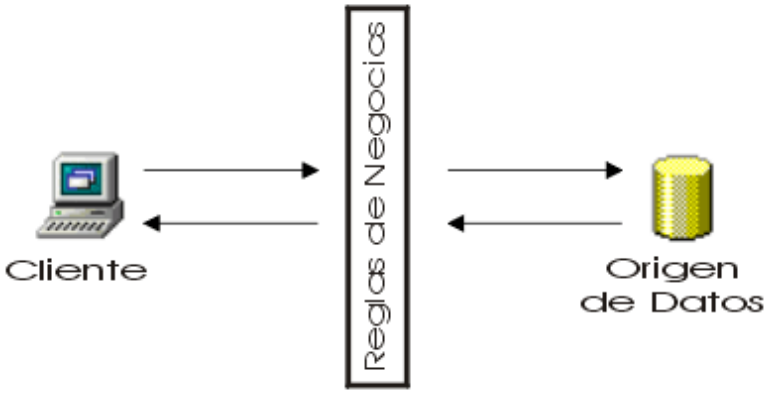


Figura 1. Modelo de diseño en 3 capas.

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

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 aspecto de las ventanas, la autentificación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.

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 la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

• 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:

- ✓ 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:

- ✓ **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.

1.6.3 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 y derivados de XML.
- ✓ JavaScrip/DOM.

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.

- ✓ PHP.
- ✓ Java.
- ✓ AxtiveX.

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.

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.[8]

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 especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado.[9]

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.[10]

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.[11].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.[12]

JavaScript/DOM.

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.

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, en él se esconde en realidad otro lenguaje llamado JScript. 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

JavaScript es soportado por los dos navegadores más populares Navigator 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. [14]

Tecnologías del lado del servidor.

PHP.

PHP acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor" (Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de programación interpretado, con licencia OpenSource. Fue originalmente diseñado en Perl, seguido por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mostrar su currículum y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página, el cliente 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.[15]

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.

Apache: Servidor Web

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos

complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, base de datos de autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario.

1.6.4Sistemas 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.

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.[19]

MySQL

MySQL es un servidor de bases de datos multiusuario, concretamente, el más rápido en entornos Web. MySQL es una implementación cliente/servidor que consiste en un demonio mysql y varios programas clientes y librerías.

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. MySQL soporta muchos lenguajes de programación distintos como: C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python y TCL. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.[20]

Sus principales características son:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para potabilidad.
- Clientes C, C++, Java, Perl, PHP, TCL, etc

- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las claves viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.

- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- Según benchmarks disponibles en Internet, hasta 80 veces más rápida que Oracle en las mismas condiciones.

1.6.5 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.

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. [22]

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.

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.

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 modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.[23]

Entre los objetivos fundamentales del UML están: [24]

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

1.6.6 Fundamentación del lenguaje, gestores de bases de datos y de otros software que serán utilizados.

El sitio Web será implementado con tecnología Hypertext Preprocessor (PHP) usando el lenguaje HTML y JavaScript para generar los scripts del lado del cliente. La herramienta para generar el sitio será Macromedia Dreamweaver MX. Esta herramienta 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. La capa de negocio estará a cargo de un servidor Apache y de un servidor PHP. La capa de datos estará representada por MySQL como sistema gestor de bases de datos relacional.

¿Por qué PHP?

Figura 2. Lógica de una petición en PHP

Luego de hacer el análisis entre el PHP y el ASP, se decide utilizar el PHP embebido en el código HTML ya que:

Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos, mientras que con ASP por ser propiedad de Microsoft no es multiplataforma.

El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas estas se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP forma parte del Internet Information Server que viene integrado en Windows NT-2000 Server con su elevado costo de adquisición. PHP y ASP son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma.

¿Por qué MySQL?

Luego de analizadas las características y facilidades de los Sistemas de Gestión de Base de Datos presentados, y las de la herramienta a desarrollar se decide usar el MySQL como Sistemas de Gestión de Base de Datos, por las siguientes razones:

- ✓ No se necesitará de un manejo complejo de la información.
- ✓ El PHP maneja más fácil al MySQL que al SQL Server, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- ✓ El MySQL es multiplataforma.
- ✓ El MySQL no tiene precio en el mercado, se adquiere libremente.

1.6.7 Herramientas de desarrollo.

Macromedia Dreamweaver 8 MX.

Dreamweaver es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos. Es una herramienta completamente personalizable. Se pueden crear objetos y comandos propios, modificar los accesos directos de teclado, e incluso escribir código JavaScript para extender las capacidades del Dreamweaver con nuevos comportamientos.

Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, Sun Java Server Pages (JSP) y PHP.[25]

Rational Rose 2003.

La compañía norteamericana Rational Software Corporation desarrolló la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose desde el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto y supone la

utilización de varios modelos para realizar un diseño del sistema utilizando los recursos gráficos del lenguaje UML.

Rational Suite 2003 fue una de las más recientes producciones de *Rational Software Corporation.* Contiene varias aplicaciones entre las que se encuentran: Requisite Pro, Rational Unified Process, SoDA, Clear Quest, Clear Case, Rose 2003, entre otras, proporcionando esta última valiosos mecanismos para desarrollar un buen sistema informático sobre la base de la documentación que genera sobre todo para el análisis y diseño.

1.7 Conclusiones.

Del estudio realizado anteriormente se puede concluir que:

Dada la importancia que se le atribuye al proceso de gestión de la solicitud de servicios a nivel empresarial, se hace necesaria la aplicación de las nuevas tecnologías de información, con el fin de perfeccionar este proceso logrando una mayor calidad en el proceso.

Para ello se ha realizado un profundo estudio teórico, capaz de definir las necesidades existentes en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande las cuales llevarán consigo a la implementación de un sistema informático que se convertirá en una herramienta muy útil para ayudar a realizar la gestión de la solicitud de servicios en el centro.

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

Capítulo II. Descripción y construcción de la solución propuesta.

2.1 Introducción

En el presente capítulo, tomando como guía la Metodología RUP, el Modelado del negocio es un flujo de trabajo clave para lograr un desarrollo exitoso del producto, puesto que el mismo describe el flujo de los procesos que serán objeto de automatización con el sistema informático, y establece una buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final.

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos: [22]

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades de este, que juntos realizan los casos de uso del negocio.

Este capítulo tiene como propósito modelar los procesos relacionados con la gestión y planificación de la solicitud de servicios que tienen lugar en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande. Utilizando para ello los artefactos y diagramas UML necesarios que establece la metodología RUP.

2.2 Descripción del modelo de negocio

El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos de negocio de la organización bajo estudio, tarea crucial que define los límites del proceso de modelado posterior**.**[25]

La Empresa Electroquímica de Sagua la Grande en Villa Clara tiene dentro de sus objetivos fundamentales, la solicitud de servicios propiamente de dicha entidad.

La realización de una solicitud puede ser por parte de la directiva o por el usuario propiamente. El usuario que va a solicitar un servicio debe presentarse en el departamento tecnológico donde el responsable de este la entrega el modelo legal para realizar la solicitud. Este consta de una solicitud de servicio que nombra que área atenderá la solicitud y el tipo de servicio.

Para ser aprobado, la solicitud pasa al departamento tecnológico donde se elabora la preforma del servicio solicitado. En este último se define el área a la que ha sido enviada dicha solicitud. Al ser aprobado lo firma la dirección y se le entrega al cliente para su revisión.

Después de ser aprobada la solicitud el jefe del área a la que a sido enviada la misma define el técnico, el cual teniendo toda la información necesaria comienza la realización del servicio de forma manual.

Para la realización de una solicitud de servicio el técnico del área a la que fue enviada dicha solicitud le es necesario conocer:

- ✓ Tipo de Servicio.
- ✓ Usuario que lo solicita.
- ✓ Área a que pertenece el usuario que solicitó el servicio.
- ✓ Problema a resolver.
- ✓ Fecha de solicitado el servicio.

Después de tener los datos iniciales, se podrá calcular todos los movimientos que ocurrirán en el mes según los índices declarados a utilizar.

A partir de la descripción anterior se identifican los siguientes procesos del negocio:

- ✓ Gestionar Solicitud.
- ✓ Atender Solicitud.

Donde en cada caso se argumenta y se extraen los problemas existentes y sobre esta base se trabaja para elaborar un resumen de la situación actual, tratando de darle respuesta a lo diagnosticado.

2.3 Reglas del negocio a considerar.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. [26]

El proceso de especificación implica que hay que “identificarlas” dentro del negocio, “evaluar” si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e “implementarlas” en la propuesta de solución. [26]

Partiendo de lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes:

- ✓ El usuario que solicita un nuevo servicio mediante un documento o modelo físico tiene que ser trabajador de la empresa.
- ✓ Antes de empezar la realización de una solicitud, se debe haber definido las características específicas.
- ✓ Se decide la solicitud a realizar por los Técnicos encargados de atender la misma.
- ✓ Se gestiona la solicitud tanto cuando se realizara como lo que se necesita para realizarla.
- ✓ Se emite la orden de solicitud de servicios.
- ✓ Se controla la solicitud realizada (calidad), teniendo como premisa que no se entrega una solicitud sin controlar.
- ✓ Una vez terminado el proceso se realiza el balance de las normas de consumo.
- ✓ El control sobre las operaciones del proceso solo estará dado a los administradores que serán los encargados de manipular toda la información referente al proceso de solicitud de servicios en relación con su rol dentro del mismo.

2.4 Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor que valor proporciona el negocio a sus actores [Jacobson, 2000].

En otras palabras el modelo de casos de uso del negocio describe como el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

Este modelo es definido a través de tres artefactos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades de casos de uso del negocio.[27]

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.

En consecuencia, se define como actor del negocio el siguiente:

Actor	Descripción
Usuario	Es el que inicia el proceso referente a la gestión de solicitud de servicios, proporciona los datos necesarios para su confección y al mismo tiempo es el principal beneficiado con el resultado de dicho proceso.

Tabla 1. Actor del negocio.

2.4.2 Diagrama de casos de Uso del negocio.

Un proceso de negocio es un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y manera y que emplean los recursos de la organización para dar resultados en apopo a sus objetivos**.**

Un caso de uso del negocio representa a un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables**.**

A partir de los procesos antes descritos se identificaron los siguientes casos de uso:

- ✓ Gestionar Solicitud.
- ✓ Atender Solicitud.

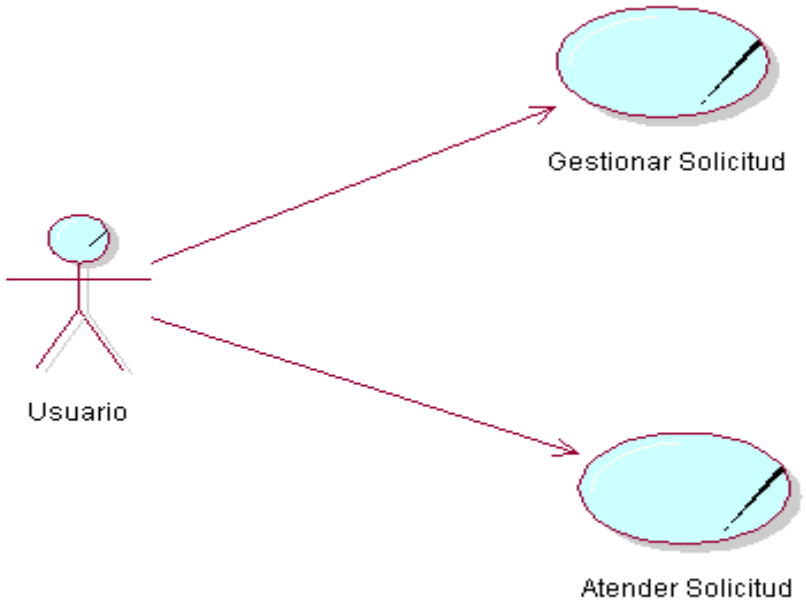


Figura 3. Diagrama de Casos de Uso del negocio.

2.4.3 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades. Representa un rol.

A continuación se muestra una tabla que relaciona los trabajadores del negocio investigado.

Trabajador	Descripción
Trabajador	Es responsable de gestionar toda la información vinculada al proceso de solicitud de servicios, así como de realizar, eliminar y actualizar todas las solicitudes.
Técnico	Es el encargado de atender las solicitudes cuyos servicios correspondan a su área y junto al trabajador de realizar la solicitud.

Tabla 2. Trabajadores del negocio

2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de uso (1)	**Gestionar Solicitud.**
Actores	Usuario
Propósito	Solicitar un Servicio.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el usuario se presenta en el departamento tecnológico con el propósito de realizar una solicitud de los diferentes servicios que se brindan en la Empresa, haciendo uso de un modelo que se requiere para realizar una solicitud especificando el tipo de servicio. El departamento tecnológico recoge el modelo y lo envía al área a la que pertenece la solicitud. El jefe del área define el equipo de trabajo y la cantidad de horas a trabajar iniciando la elaboración de la misma, terminando así el caso de uso.	
Curso Normal de los eventos	
Acción del actor	**Respuesta del negocio**
1- El Usuario se presenta en el departamento tecnológico para la realización de una solicitud de servicio.	1.1) El trabajador dirige la confección de la solicitud.
2- Aprueba “La Solicitud de Servicio”	2.1) Se desagrega por áreas las solicitudes. 2.2) El trabajador (responsable del departamento tecnológico) elabora el envió de las solicitudes a las diferentes áreas respectivamente. 2.3) El trabajador (Jefe de Área) revisa la solicitud que pertenece a esta y decide el Técnico a atender la misma. 2.4) Partiendo de información necesaria, se desagrega en días productivos por el Técnico responsable de atender la solicitud.

3- Recibe la información necesaria de la solicitud.	2.5) Conjuntamente con este, el Técnico elabora la “Orden de Atención” para cada solicitud.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta.
Mejoras	- Se agiliza el proceso de solicitud. - La información de carácter relevante sobre el proceso será incluida en la base de datos por medio de la aplicación web. - Toda información concerniente al proceso, será obtenida de la base de datos que posibilitará su posterior consulta y procesamiento. - Se generarán reportes sobre el estado de la información que facilitarán la operatividad y el intercambio entre varios niveles. - La información concerniente a la solicitud podrá ser accedida desde cualquier departamento de la empresa gracias a que la misma será obtenida desde la aplicación web.

Ver Anexo A.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Gestionar Solicitud”.

Caso de uso (2)	**Atender Solicitud.**
Actor	Usuario
Propósito	Realizar el proceso de atención de una solicitud.

<table>
<tr><td colspan="2">Resumen

El caso de uso se inicia cuando el Técnico comienza la realización del proceso solicitud de servicios emitido por un usuario de la Empresa. Primero realizan visitas al área a la que pertenece el usuario que emitió la solicitud para hacer un levantamiento de toda la información que pueda brindar el problema a resolver del lugar donde se va a llevar a cabo el proceso de realización. Teniendo todos los datos necesarios el Técnico realiza el proceso de atención a la solicitud, finalizando así el caso de uso.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Curso Normal de los eventos</td></tr>
<tr><td>Acción del actor

1-El Usuario recibe al técnico.

2-El Usuario le brinda todos los datos que le son solicitados.</td><td>Respuesta del negocio

1.1.) El Técnico va al área donde se va a atender la solicitud.
1.2.) El Técnico hace una caracterización de acuerdo al problema a resolver.
1.3.) El Técnico realiza el ajuste de las distintas solicitudes por los usuarios.
1.4.) El Técnico durante el proceso de atención de una solicitud realiza el autocontrol, mediante el procesamiento del modelo “Solicitar Servicios”.
1.5) El trabajador (Jefe de Área) obtiene del técnico :
• “Parte diario de solicitudes”
• “Informe del cumplimiento diario de las solicitudes”.
• “Informe de las solicitudes “.
• “Inventario de las solicitudes en proceso”
1.6) Solicita reportes de:
• Solicitud en proceso.
• Solicitud terminada.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Curso Alternativo de los eventos</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
</table>

Mejoras	- Se agiliza el proceso de realización. - La información de carácter relevante sobre el proceso será incluida en la base de datos por medio de la aplicación web. - Toda información concerniente a la realización, será obtenida de la base de datos que posibilitará su posterior consulta y procesamiento. - Se generarán reportes sobre el estado de la información que facilitarán la operatividad y el intercambio entre varios niveles. - La información concerniente a la realización podrá ser accedida desde cualquier departamento de la empresa gracias a que la misma será obtenida desde la aplicación web.

Ver Anexo A.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio "Atender Solicitud".

2.5 Modelo de objetos del negocio

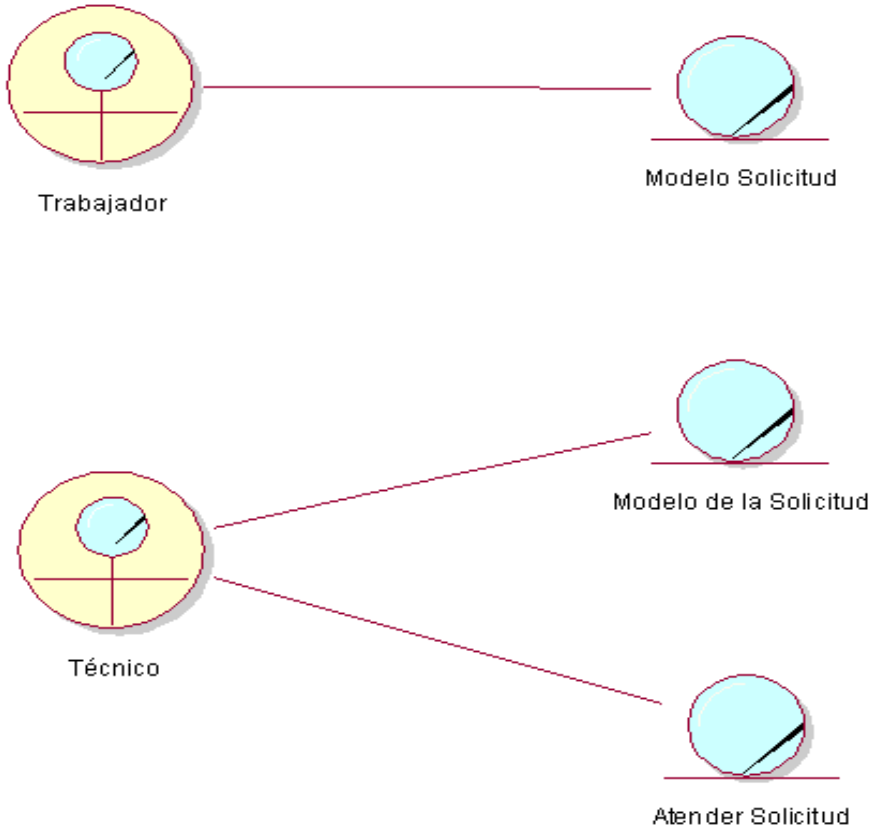


Figura 4. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio

2.6 Descripción del modelo del sistema.

El sistema propuesto lleva por nombre “Sistema Informático para la Gestión de Solicitud de Servicios” y es realizado en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande en Villa Clara. Está constituido por dos módulos, uno para gestión de la solicitud y el de administración.

En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

El módulo de gestionar solicitud permitirá al técnico y al trabajador a solicitar un servicio, así como visualizar datos de los que ya han sido realizados y se mostrarán reportes de la misma.

El encargado del módulo administrador es el Jefe del Área Tecnológica el cual podrá gestionar todo lo referente al proceso de solicitud de servicios. Se mostrarán reportes de la misma y una lista de solicitudes para ser eliminadas,

se encargará también de la administración del sistema y la gestión de los usuarios.

2.6.1 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.

El sistema tiene en cuenta los siguientes requerimientos funcionales:

1. Realizar autenticación de los usuarios al sistema.
2. Permitir que los usuarios del sistema cambien su clave de autenticación.
3. Registrar Usuario del sistema.
4. Actualizar información del usuario del sistema.
5. Eliminar usuario del sistema.
6. Otorgar nivel de privilegios.
7. Insertar Usuario.
8. Modificar Usuario.
9. Listar Usuarios.
10. Insertar Servicio.
11. Modificar Servicio.
12. Eliminar Servicio.
13. Listar Servicios.
14. Insertar Área.
15. Modificar Área.
16. Eliminar Área.
17. Listar Áreas.
18. Insertar Cargo de Usuario.
19. Modificar Cargo de Usuario.
20. Eliminar Cargo de Usuario.
21. Listar Cargos de Usuarios.
22. Insertar Indicador.
23. Modificar Indicador.
24. Eliminar Indicador.
25. Listar Indicadores.

26. Insertar Solicitud.
27. Atender Solicitud.
28. Actualizar Solicitud.
29. Eliminar Solicitud.
30. Listar Solicitudes.
31. Visualizar todas las solicitudes realizadas.
32. Calcular por ciento de solicitudes entre en cuanto a cantidad de solicitudes atendidas y no atendidas de un mes a otro.
33. Reporte Solicitudes diarias por Área.
34. Reporte Solicitudes de Áreas por Fechas.
35. Reporte Solicitudes diarias por Servicios.
36. Reporte Solicitudes de Servicios por Fechas.
37. Reporte de Solicitudes por Fechas.
38. Reporte Histórico de Solicitudes por meses.
39. Exportar a formato pdf.
40. Cerrar sesión.

2.6.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc.

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requerimientos no funcionales:

Requerimientos de Apariencia o interfaz externa.

Se desarrollará un sistema (aplicación Web) para gestionar la información de la base de datos. Se velará porque la aplicación sea lo más interactiva posible, para realizar consultas a la información existente, teniendo en cuenta las normas de diseño para garantizar una navegabilidad exitosa.

El sistema tendrá consistencia con el mundo real, de manera que la mayoría de los conceptos manejados les resulten familiares a los usuarios, para lograr que sea relativamente fácil su uso y aprendizaje.

Requerimientos de Usabilidad.

Los usuarios del sistema requerirán de autenticación para ingresar al mismo manejando de esta forma solo la información concerniente a su área o tarea a desempeñar en el sistema de gestión de solicitud de servicios.

Los usuarios del sistema se clasifican en 3 tipos:

- ✓ Administrador: Es el máximo responsable, se encargará de configurar los parámetros generales de los usuarios, áreas, servicios, cargos de usuarios, indicadores del sistema y tendrá acceso a todos los módulos dentro del sistema, así como el control total de todo el sistema.
- ✓ Técnico: Se encargará de atender todas las solicitudes que se encuentren relacionadas con su área respectivamente, así como los que de alguna forma están relacionados con solicitar servicio y a su vez aportan información a la hora de conformar una solicitud, es uno de los responsables de inicializar la carga de datos del sistema para ser incorporada en las distintas instancias que lo requieran.
- ✓ Trabajador: Se les permitirá acceso de, solicitar servicios y a los distintos reportes que brinda el sistema para llevar una evaluación del proceso de solicitud, donde no podrán modificar ninguna información en el sistema, solo tendrán permiso de lectura.

El sistema sólo podrá ser utilizado por personas que posean los conocimientos básicos correspondientes a la gestión de la información de los procesos del negocio que fueron objeto de automatización. Se insiste que el nivel de preparación de estos usuarios sea alto, por cuanto existen opciones en el sistema cuya acción genera cambios irreversibles en la base de datos; aunque tendrán a su disposición una ayuda en línea y la documentación básica que comprenda los aspectos generales a tener en cuenta para llevar a cabo esta tarea.

A pesar de la sencillez de su interfaz se recomienda que esta aplicación Web sea explotada por usuarios que reciban un entrenamiento previo sobre el funcionamiento del sistema.

Requerimientos de Rendimiento

Aunque no se requiere una velocidad de respuesta comparada con los sistemas de tiempo real, se debe garantizar la rapidez de respuesta ante las solicitudes de los usuarios.

Se seguirá una lógica de negocios en la comunicación entre el cliente, el servidor Web y la base de datos, de modo tal que cada cual procesará lo que le corresponde, puesto que es válido destacar que existen funciones que son más óptimas ejecutándolas en el cliente, otras por cuestiones de seguridad, o de acceso a los datos, deben realizarse en el servidor. Es decir, que una parte del procesamiento se llevará a cabo en el cliente y en dependencia de esto se concluirá en el servidor, lo que facilitará un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad, y un mayor aprovechamiento de los recursos.

Requerimientos de Soporte

- ✓ Del lado del Servidor:

  Se requiere una computadora que cuente con un servidor AppServ que es una herramienta OpenSource para Windows que facilita la instalación de Apache, MySQL y PHP en una sola herramienta, esta característica facilita la tarea al usuario ya que se configuran las aplicaciones de forma automática, Apache: es un servidor HTTP multiplataforma, PHP: lenguaje de programación dinámico que utilizan la mayoría de gestores de contenidos más populares. Se integra a la perfección con MySQL y Apache. MySQL: gestor de bases de datos, rápido y seguro. PhpMyAdmin: interfaz gráfica de administración para MySQL. Todo lo anterior en conjunto puede estar en una sola máquina.

- ✓ Del lado del cliente:

  Se requiere un navegador que interprete las funciones básicas de JavaScript, con Sistema Operativo Windows para instalar el navegador requerido para interpretar la configuración del sistema.

Requerimientos de Portabilidad.

El producto podrá ser utilizado sobre plataforma Windows. La estandarización del protocolo de TCP/IP y HTTP permite la interacción del lado del cliente para los sistemas operativos más difundidos, entre ellos Windows. No obstante, hay que señalar que la plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Microsoft Windows.

Requerimientos políticos, culturales y legales.

La herramienta propuesta deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Cuba, asimismo no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico. El sistema estará acorde a las políticas

establecidas por el Grupo de MINBAS al que se subordina directamente la entidad.

Requerimientos de Software

- ✓ Servidor:

  Para la implantación del sistema se requiere de un servidor con sistema operativo Microsoft Windows, sé necesita el AppServ (Apache + PHP + MySql + PhpMyAdmin) como servidor Web para la gestión de la información que se manipulara en el sistema, al ser una aplicación escrita en PHP, necesita de Apache y MySQL para poder funcionar.

- ✓ Cliente:

  El cliente contará con sistema operativo Windows 9x, 2k, XP ó 2003 y un navegador Web que soporte CSS y Javascript.

Requerimientos de Hardware

- ✓ Servidor:

  La máquina servidora debe tener como mínimo las siguientes características de hardware: Procesador Pentium III 450 MHz o superior, 256 Mb de memoria RAM (incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 5Gb de capacidad en disco duro.

- ✓ Cliente:

  Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requerirán como mínimo un procesador Pentium II, 128 Mb de memoria RAM. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.

Requerimientos de Seguridad

El sistema debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso, en el manejo de los datos almacenados y enviados a través de la red. La misma guardará la cadena de conexión a la base de datos en un fichero local donde se almacenará la contraseña encriptada con el algoritmo MD5. Por cada usuario que se gestione con dicha aplicación, se almacenará la contraseña del mismo (también encriptada con MD5), y además se definirá el grupo de direcciones IP desde las que podrá acceder.

La información almacenada será consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos erróneos. El sistema garantizará que la información

esté disponible a los usuarios en todo momento siempre que no existan fallas de fuerza mayor.

2.7 Modelo de Casos de Uso del sistema.

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

2.7.1 Actores del modelo del sistema.

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema.

Nombre del Actor	Justificación
Usuario Registrado.	Este actor requiere autenticación en el sistema y tiene derecho a cambiar su contraseña y tendrá acceso a la información según el rol que juega en el sistema. Requerimientos asociados: 1, 2, 3, 39,40 y a los que tenga acceso según su jerarquía cuando haga entrada en el sistema.
Administrador.	Este actor realiza la configuración de los parámetros generales de los usuarios, se encarga de otorgar los privilegios de los mismos según su rol en el sistema y tiene acceso a toda la configuración del sistema. Requerimientos asociados: 1, 2, 3, 4, 5,6,7 ,8,9,10, 11,12,13 ,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39 y 40.
Técnico.	Este actor realiza las actividades relacionadas con atender las solicitudes así como las actividades que estén relacionadas con solicitar servicio. Requerimientos asociados: 1,2,3,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37 y 40.
Trabajador.	Para este actor solo se muestran los reportes del sistema, los cuales le

	facilitan a los mismos llevar un estimado de las producciones. Requerimientos asociados: 1, 2, 3, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 y 40.

Tabla 3. Actores del sistema.

2.7.2 Casos de Uso del sistema.

Cada forma en que los actores usan 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. 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. Se proponen los siguientes casos de uso para el sistema:

1. Autenticar.
2. Cambiar Contraseña.
3. Gestión de usuario.
4. Gestión área.
5. Gestión de cargos de usuarios.
6. Gestión de servicios.
7. Gestión de indicadores.
8. Gestión solicitud.
9. Reporte Solicitudes diarias por Área
10. Reporte Solicitudes de Áreas por Fechas
11. Reporte Solicitudes diarias por Servicios
12. Reporte Solicitudes de Servicios por Fechas.
13. Reporte de Solicitudes por Fechas
14. Reporte Histórico de Solicitudes por meses
15. Exportar a formato pdf
16. Cerrar sesión

2.7.3 Paquetes y sus relaciones.

Subdividir los casos de uso en paquetes resulta de mucha ayuda en la modelación de cualquier sistema informático.

Los paquetes son un mecanismo de organización de elementos que subdividen el modelo en otros más pequeños que colaboran entre sí. Este particionamiento debe hacerse sobre la base de los requerimientos funcionales

y el dominio del problema; y debe ser reconocible por las personas con conocimiento del dominio. Para ello se propone asignar la mayor parte de un cierto número de casos de uso a un paquete concreto.

A partir de los criterios expuestos anteriormente se propone el siguiente diagrama de paquetes por funcionalidad.

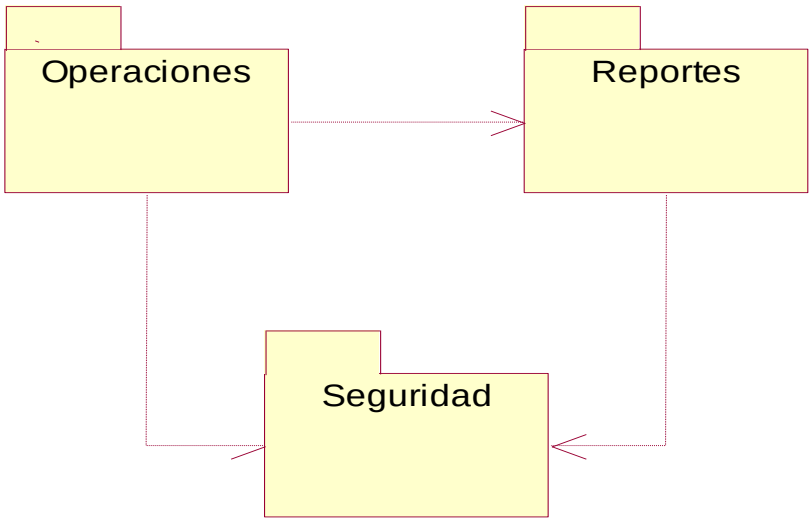


Figura 5. Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.

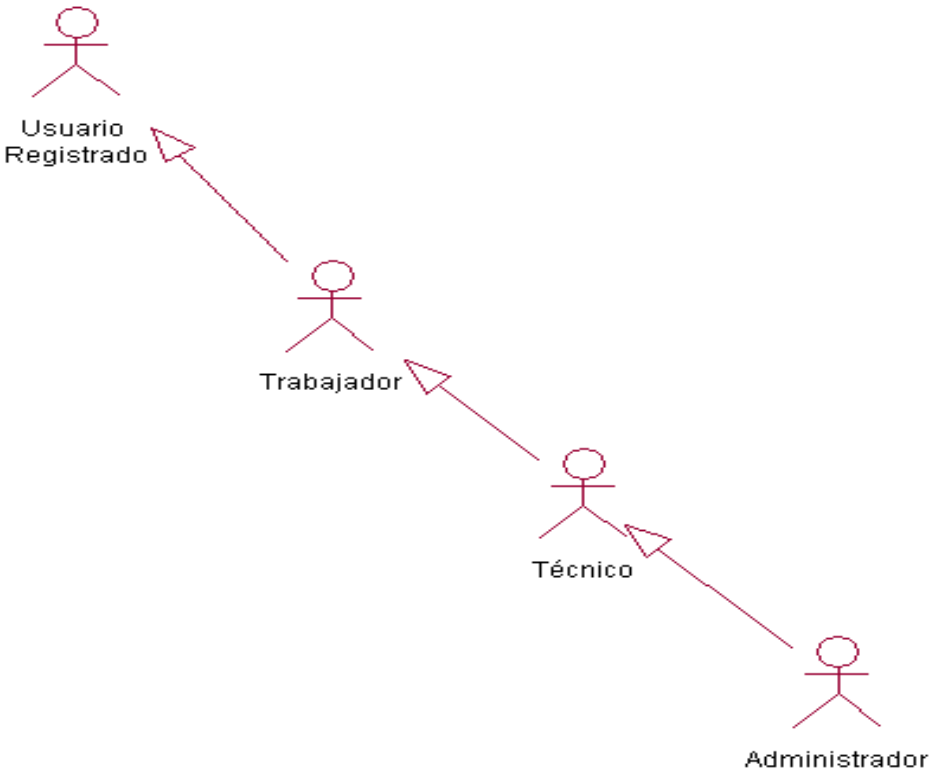


Figura 6. Jerarquía de actores

2.7.4 Diagramas de Casos de uso del Sistema.

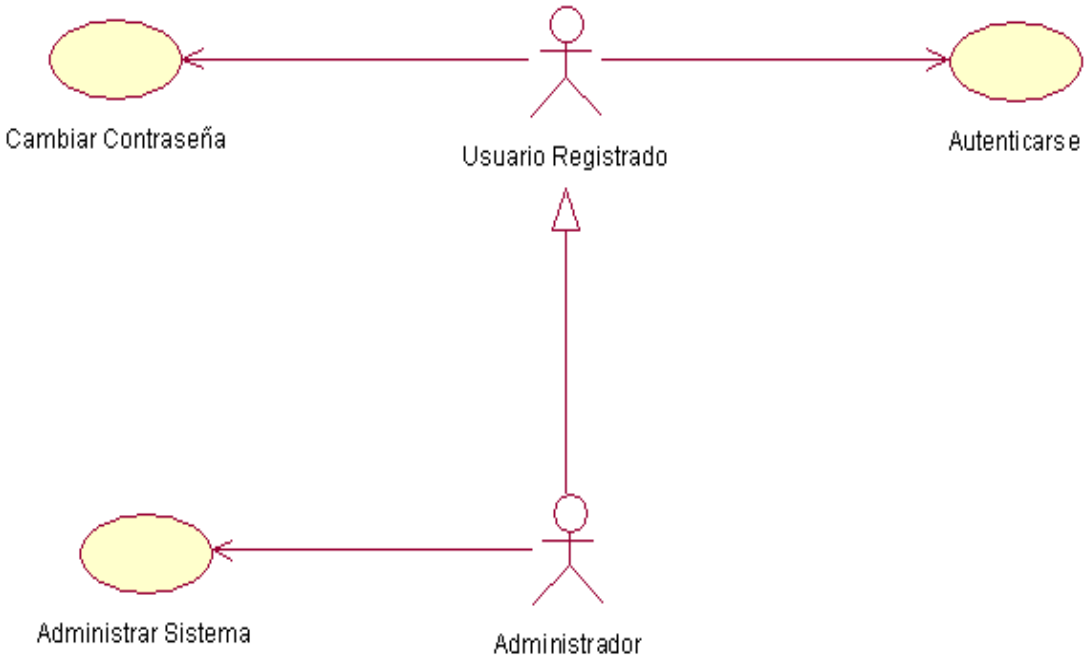


Figura 7. Paquete de Seguridad.

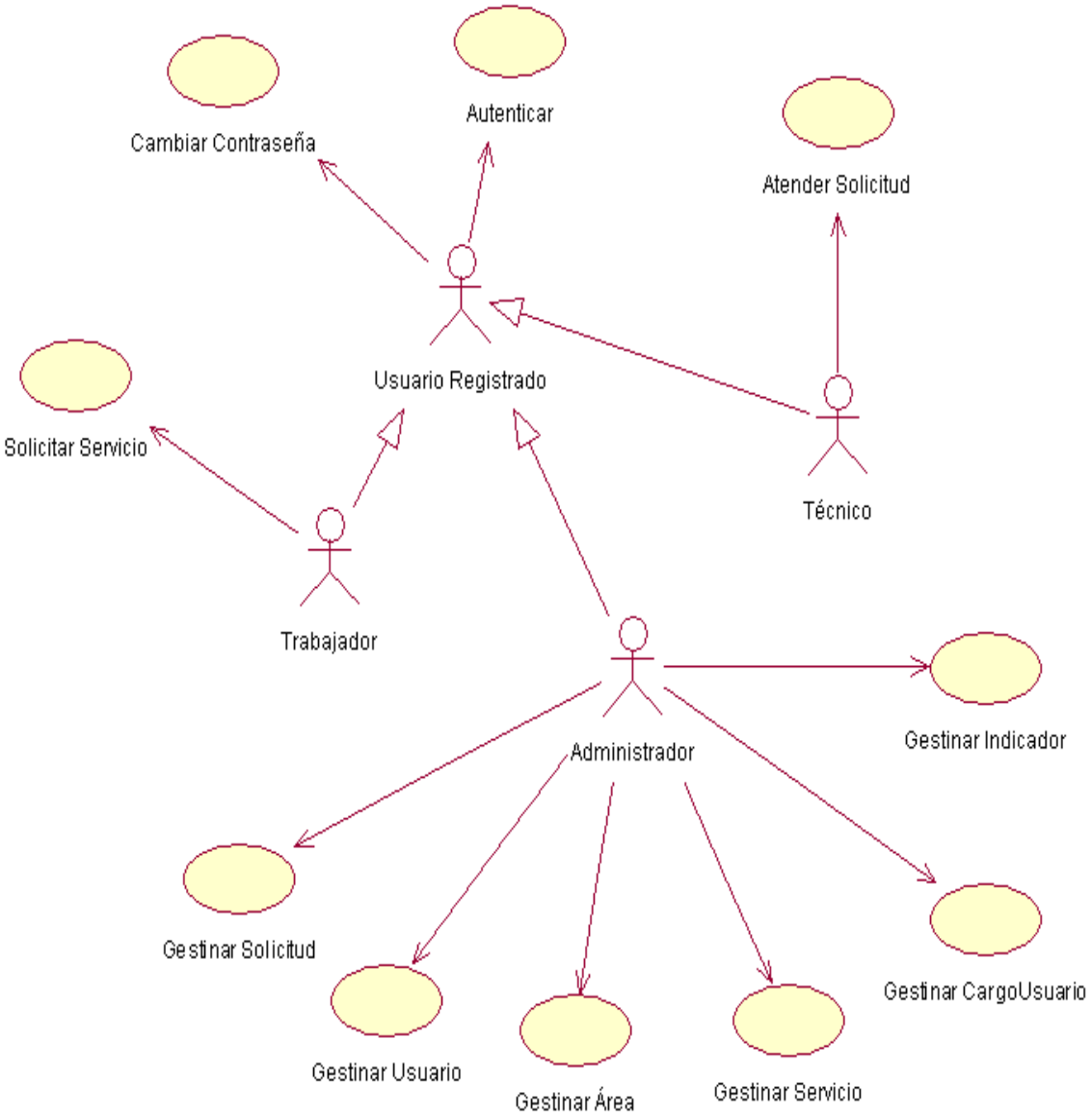


Figura 8. Paquete de Operaciones.

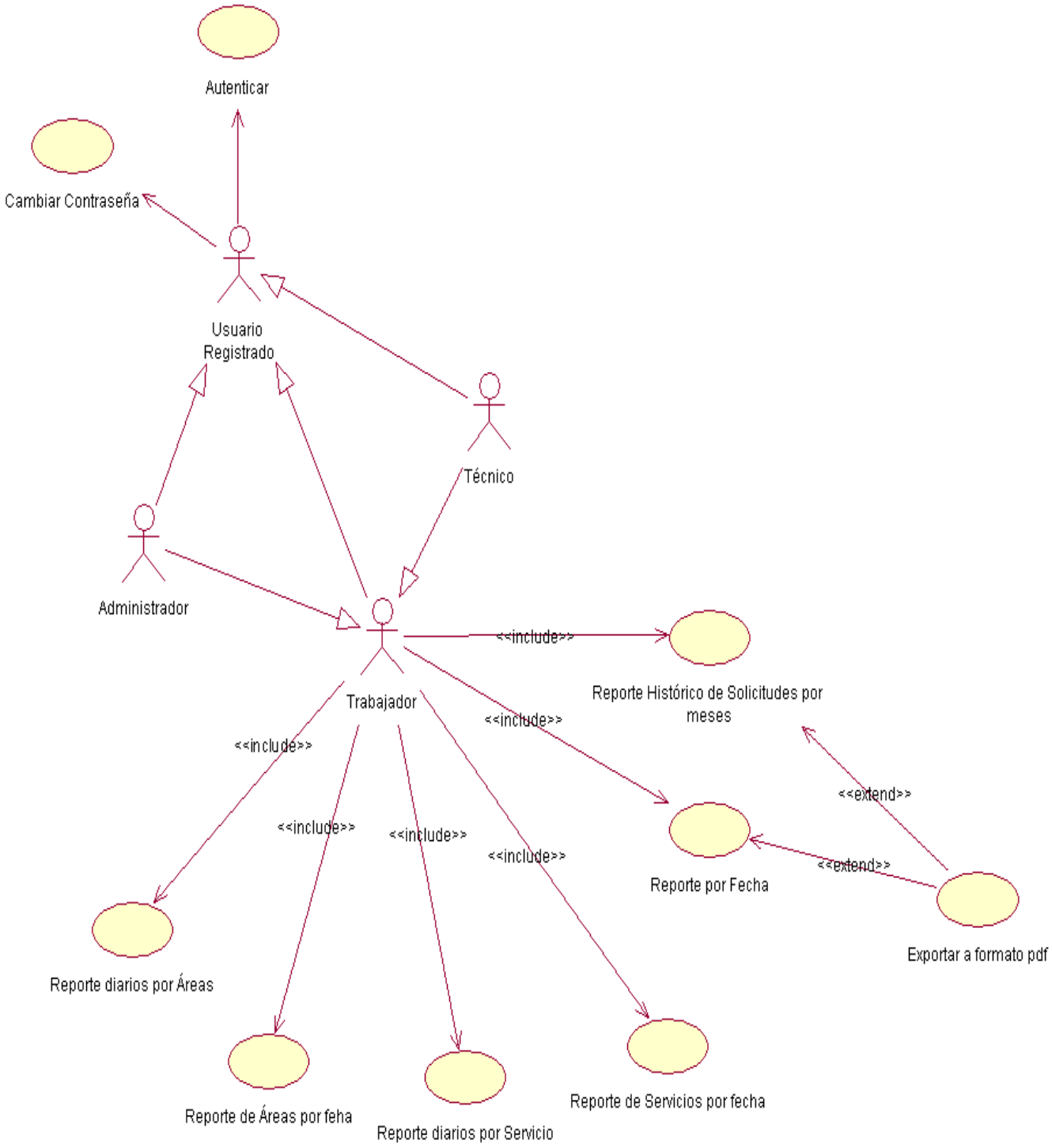


Figura 9. Paquete de Reportes

Caso de Uso (1)	Autenticar
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Posibilitar la autenticación de los usuarios antes de entrar al sistema.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando un usuario decide acceder al sistema. Para esto es necesario que cada usuario se autentifique y así podrá acceder a la información según los privilegios que tenga. Esta operación le brinda al sistema una mayor seguridad y una vez realizada concluye el Caso de Uso.	
Referencias	RF1.
Precondiciones	Para la correcta realización del caso de uso, el usuario debe estar registrado en la Base de Datos del sistema e introducir correctamente su nombre de usuario y contraseña, de lo contrario no podrá acceder al mismo.
Poscondiciones	El usuario accede a la información que le corresponde según su nivel.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.1

Caso de Uso (2)	Cambiar Contraseña
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Permitir que un usuario cambie su clave de acceso al sistema.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando un usuario decide cambiar su contraseña. Para esto es necesario que el usuario se encuentre previamente autenticado en el sistema, así podrá realizar el cambio de la misma. Una vez realizada la acción concluye el Caso de Uso.	
Referencias	RF3.
Precondiciones	Debe existir información almacenada del usuario registrado y este debe estar activo.
Poscondiciones	La contraseña se actualiza en caso de no existir

	errores.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.2

Caso de Uso (3)	**Gestión de Usuario**
Actores	Administrador (Inicia)
Propósito	Posibilitar al administrador del sistema, efectuar acciones sobre los usuarios que se encuentren registrados en el mismo.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el administrador decide insertar un nuevo usuario al sistema, así como eliminar o modificar uno ya existente. Para la correcta realización del caso de uso el administrador debe tener presente el nivel de acceso a la información que tendrá el usuario dentro del sistema. Una vez efectuada la acción sobre el usuario concluye el caso de uso.	
Referencias	RF4, RF5, RF7, RF8 y RF9
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo usuario al sistema el administrador debe asignar al mismo, nombre usuario, login, contraseña, tipo de usuario, área que pertenece y cargo usuario. Para la modificación o eliminación de un usuario, éste debe estar registrado en la Base de Datos del sistema y ser elegido por el administrador para realizar sobre él dichas acciones. El administrador debe introducir correctamente los datos que se requieren, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso.
Poscondiciones	El usuario quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.3

Caso de Uso (4)	**Gestión de Área**

Actores	Administrador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un Área.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Administrador decide insertar una nueva área al sistema, así como eliminar o modificar una ya existente, para poder lograrlo debe introducir correctamente los datos que se requieren, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso que concluye una vez efectuada la acción.	
Referencias	RF14,RF15,RF16 y RF17
Precondiciones	Para la inserción de una nueva área al sistema, el Administrador debe tener en cuenta que esta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un área, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Administrador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	El área quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.4

Caso de Uso (5)	**Gestión de Cargo Usuario**
Actores	Administrador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un Cargo Usuario
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Administrador decide insertar un nuevo cargo usuario al sistema, así como eliminar o modificar uno ya existente, para poder lograrlo debe introducir correctamente los datos que se requieren, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso que concluye una vez efectuada la acción.	
Referencias	RF18,RF19,RF20 y RF21
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo cargo usuario al

	sistema, el Administrador debe tener en cuenta que esta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un cargo usuario, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Administrador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El cargo usuario quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.5

Caso de Uso (6)	**Gestión de Servicio**
Actores	Administrador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un Servicio
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Administrador decide insertar un nuevo servicio al sistema, así como eliminar o modificar uno ya existente, para poder lograrlo debe introducir correctamente los datos que se requieren, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso que concluye una vez efectuada la acción.	
Referencias	RF10 , RF11,RF12 y RF13
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo servicio al sistema, el Administrador debe tener en cuenta que esta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un servicio, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Administrador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El servicio quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.6

Caso de Uso (7)	Gestión de Indicadores
Actores	Administrador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un Indicador
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Administrador decide insertar un nuevo indicador al sistema, así como eliminar o modificar uno ya existente, para poder lograrlo debe introducir correctamente los datos que se requieren, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso que concluye una vez efectuada la acción.	
Referencias	RF22,RF,23,RF24 y RF25
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo indicador al sistema, el Administrador debe tener en cuenta que esta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un indicador, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Administrador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El indicador quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.7

Caso de Uso (8)	Gestión de Solicitud
Actores	Administrador(Inicia)
Propósito	Insertar o eliminar una Solicitud
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Administrador decide insertar o eliminar una solicitud del sistema, para poder lograrlo debe introducir bien los datos y seleccionar la solicitud insertada, de lo contrario no se realizará satisfactoriamente el caso de uso que concluye una vez efectuada la acción.	
Referencias	RF26,RF27,RF28,RF29,RF30 y RF31

Precondiciones	Para la inserción de una solicitud al sistema, el Administrador debe tener en cuenta que esta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la eliminación de una solicitud, esta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Administrador para realizar sobre ella dicha acción.
Poscondiciones	La solicitud quedará eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.8

Caso de Uso (9)	**Reporte de Solicitudes diarias por Área**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a las solicitudes realizadas diariamente por un área determinada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de las solicitudes realizadas en el día por un área determinada en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el área.	
Referencias	RF33
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de las solicitudes realizadas diariamente dada un área, el usuario debe seleccionar el área que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de las solicitudes realizadas por el área determinada en ese día.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.9

Caso de Uso (10)	**Reporte de Solicitudes de Área por Fecha**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)

Propósito	Mostrar la información referente a las solicitudes realizadas por un área determinada en una fecha dada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de las solicitudes realizadas por un área determinada en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el área y la fecha.	
Referencias	RF 34
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de las solicitudes realizadas por un área, el usuario debe seleccionar el área que se desea consultar y la fecha.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de las solicitudes realizadas por el área en una fecha.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.10

Caso de Uso (11)	**Reporte de Solicitudes diarias por Servicio**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a los servicios solicitados diariamente.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de los servicios solicitados diariamente en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el tipo de servicio.	
Referencias	RF 35
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de los servicios solicitados diariamente dada el tipo de servicio, el usuario debe seleccionar el tipo de servicio que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de los servicios

	solicitados en ese día.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.11

Caso de Uso (12)	**Reporte de Solicitudes de Servicios por Fecha**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a los servicios solicitados en una fecha dada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de los servicios solicitados en esa fecha en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el tipo de servicio y la fecha.	
Referencias	RF 36
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de los servicios solicitados en una fecha, el usuario debe seleccionar el tipo de servicio que se desea consultar y la fecha.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de los servicios solicitados en una fecha .
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.12

Caso de Uso (13)	**Reporte de Solicitudes por fecha**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a las solicitudes realizadas en una fecha dada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de las solicitudes realizadas en una fecha determinada en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha.	

Referencias	RF37 y RF39
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de las solicitudes realizadas en una fecha, el usuario debe seleccionar la fecha.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de las solicitudes realizadas en una fecha dada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.13

Caso de Uso (14)	**Reporte Histórico de Solicitudes por meses**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a las solicitudes realizadas entre en mes y otro.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador solicitan un reporte de las solicitudes realizadas entre los meses determinados en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el tipo de servicio y la fecha inicial y final.	
Referencias	RF32,RF38 y RF39
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de las solicitudes realizadas entre meses, el usuario debe seleccionar el tipo de servicio que se desea consultar y la fecha inicial y final.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de las solicitudes realizadas entre una fecha inicial y una fecha final.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.14

Caso de Uso (15)	**Exportar a formato pdf**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Exportar a formato pdf los reportes.

Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador desean exportar a formato pdf algún reporte, para ello busca el reporte que desee y selecciona la opción de exportar. Las informaciones del reporte se exportan en otro formato, en blanco y negro, por lo que su lectura es más fácil y pudiera utilizarse como documento oficial. Terminando así el caso	
Referencias	RF39
Precondiciones	Debe existir la información asociada al reporte que se desea exportar
Poscondiciones	-
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.15

Caso de Uso (16)	**Cerrar sesión**
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Cerrar la sesión para salir del sistema.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Trabajadores y los Técnicos de la Empresa o el propio Administrador desean salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.	
Referencias	RF40
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	-
Requisitos Especiales	-
Prototipo	-

2.8 Construcción del sistema.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión

del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

2.8.1 Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos**.**

Haciendo uso de las extensiones de UML para Web y a partir de los casos de uso del sistema que responden al Sitio Web Dinámico, se modelaron los distintos diagramas de clases Web que se presentan a continuación en la Tabla 4.

Caso de uso	***Diagrama de clases Web***
"Autenticar"	*Anexo D.1*
"Cambiar Contraseña"	*Anexo D.2*
"Gestión de usuario"	*Anexo D.3*
"Gestión área"	*Anexo D.4*
"Gestión de servicio"	*Anexo D.5*
"Gestión cargo usuario"	*Anexo D.6*
"Gestión de indicador"	*Anexo D.7*
"Gestión solicitud"	*Anexo D.8*
"Obtener Reporte Solicitudes diarias por Área "	*Anexo D.9*
"Obtener Reporte Solicitudes de Áreas por Fechas"	*Anexo D.10*
"Obtener Reporte Solicitudes diarias por Servicios"	*Anexo D.11*
"Obtener Reporte Solicitudes de Servicios por Fechas"	*Anexo D.12*

“Obtener Reporte de Solicitudes por Fechas”	*Anexo D.13*
“Obtener Reporte Histórico de Solicitudes por meses”.	*Anexo D.14*
“Exportar a formato pdf”	*Anexo D.15*

Tabla 4. Diagramas de clases Web

2.8.2 Diagrama del modelo lógico de datos.

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. (Ver Anexo B.1)

2.8.3 Diagrama del modelo físico de datos.

Cuando se define correctamente el modelo lógico, se hace mucho menos engorroso llegar al modelo de datos o modelo físico como también se le denomina en la metodología RUP de la siguiente forma: “el modelo de datos representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos y es obtenido a partir del diagrama de clases persistentes”**.** (Ver Anexo B.2)

2.8.4 Diagramas de implementación.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros**.**

Para corroborar lo expuesto anteriormente se muestra, en la figura, el diagrama de implementación correspondiente al sistema que se propone.

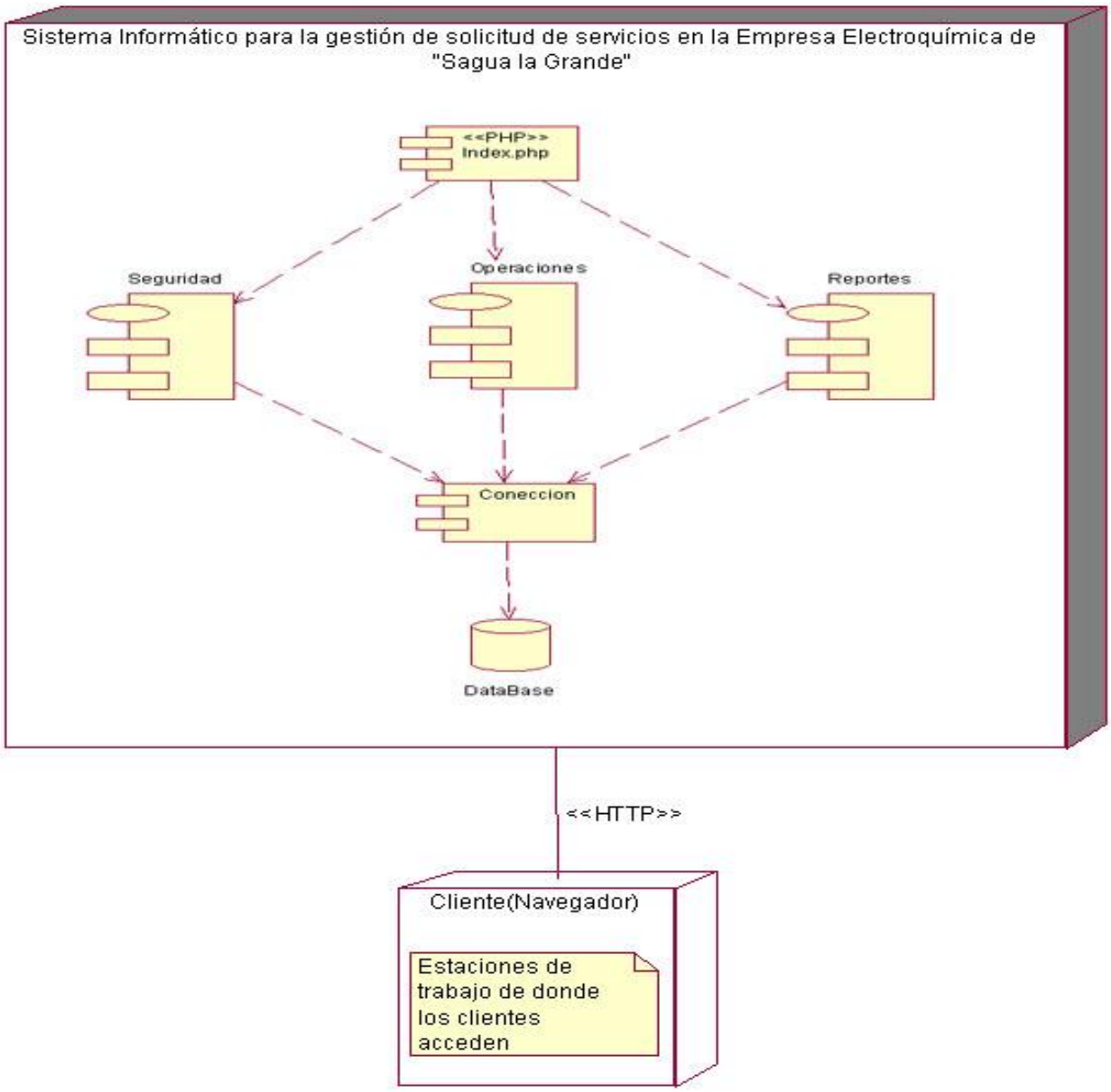


Figura 10. Diagrama de implementación

2.9 Principios de diseño del 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.

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

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del sistema.

- ✓ El tipo de letra utilizada es Arial de estilo título 1 y tamaño variado según el contexto.
- ✓ Información legible.
- ✓ No presenta una alta carga visual.
- ✓ Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- ✓ 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.
- ✓ La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.
- ✓ El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
- ✓ Las interacciones se basan en selecciones y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes.
- ✓ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- ✓ Los reportes emitidos por el sistema son estructurados en tablas.
- ✓ Emplea hojas de estilo para mejorar y hacer más agradable la forma visual de representar el contenido.

2.9.2 Formato de reportes

Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas. Para imprimir los reportes se realizan en ventanas diferentes las cuales tendrán un diseño algo distinto al usado en el sistema, ya que así se logra no recargar mucho la página para la impresión de los reportes.

2.9.3 Tratamiento de errores.

En el sistema propuesto se deben evitar, minimizar y tratar los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y muestran. Las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario deben ser mínimas, manteniendo un nivel de validación de la información y en caso de errores comunicar los mismos a través de mensajes y cuadros de alerta. Los mensajes de error que emita el sistema tendrán un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

2.9.4 Estándares de codificación

Siguiendo una buena práctica de la ingeniería de software y para el buen entendimiento del código, es necesario escribir el código de manera que sea fácil de entender, como por ejemplo el empleo de nombres descriptivos, el uso de una indentación coherente y comentarios informativos. Logrando así reducir el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al sistema.

2.10 Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande, identificando a su vez los roles y objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividad. Todo este análisis posibilitó una compresión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema.

Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema así como sus casos de uso. Se detallaron los diagramas de casos de uso del sistema, los Diagramas de Clases Web, el Diagrama del Modelo Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación.

Se definieron además, los principios de diseño del sistema que abarcan: el diseño de la interfaz de entrada, salida; el formato de los reportes, el tratamiento de excepciones y los estándares de codificación.

Todo ello con el objetivo de lograr un desarrollo exitoso de la herramienta automatizada propuesta en esta investigación.

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

3.1 Introducción

Este capítulo trata de diferentes aspectos relacionados al estudio de la factibilidad del producto. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para la elaboración del mismo, así como los costos y los beneficios tangibles e intangibles que reporta la utilización del sistema. Se realiza al análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso.

3.2 Planificación basada en casos de uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

Casos de uso	Clasificación
Autenticar.	Simple
Cambiar Contraseña	Simple
Gestionar usuarios	Medio
Gestionar área	Medio
Gestionar servicio	Medio
Gestionar cargousuario	Medio
Gestionar indicadores	Medio
Gestionar solicitudes	Medio
Obtener Reporte Solicitudes diarias por Área	Simple
Obtener Reporte Solicitudes de Área por Fecha	Simple
Obtener Reporte Solicitudes diarias por Servicio	Simple
Obtener Reporte Solicitudes de	Simple

Servicios por Fecha	
Obtener Reporte de Solicitudes por Fecha	Medio
Obtener Reporte Histórico de Solicitudes por meses	Medio
Exportar a formato pdf	Simple
Cerrar sesión	Simple

Tabla 5. Clasificación de los casos de uso del sistema.

3.2.1 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

En la tabla antes mostrada tenemos 8 casos de uso con clasificación simple y 8 casos de uso con clasificación medio por lo que se le aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente

UUCW = 8*5+8*10

UUCW = **120**

3.2.2 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).

Los actores del sistema son de tipo complejo ya que son personas que interactúan con el mismo, por lo que se les asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

UAW = (Cantidad de actores) * Peso

UAW= 3*3

UAW= 9

3.2.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar (UUCP).

UUCP = UUCW + UAW

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

Por tanto:

UUCP =9+ 120 = **129**

3.2.4 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados (UCP).

UCP = UUCP * TCF * EF

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

TCF: Factor de Complejidad Técnica.

EF: Factor de ambiente.

Por tanto:

Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	BD moderada. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida.	6
T2	Objetivo deperformance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad de respuesta es directamente proporcional a las entradas provistas por el Administrador	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad**.**	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Existen cálculos con rigurosidad	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	Se implementa código reutilizable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación.	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	2	Fácil de instalar	1

T7	Facilidad de uso	0.5	3	El sistema una vez instalado es fácil de usar.	1.5
T8	Portabilidad	2	4	El sistema es muy portable.	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	El sistema ha sido concebido pensando en una incorporación de nuevos proyectos en otro sector, y en cambios en las operaciones sobre el existente.	4
T10	Concurrencia	1	3	Buena concurencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	Cuenta con accesos a partes más importantes.	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Para Ingenieros Químicos, no se requieren muchos entrenamientos para el uso del sistema	3

Tabla 6. Factor de Complejidad Técnica

Factor de Complejidad Técnica resulta:

TCF = 0.6 + 0.01* Σ (Pesoi *Valor asignadoi)

TCF = 0.6 + 0.01*(6+4+4+4+5+1+1.5+8+4+3+3+3+3)

TCF = 0.6 + 0.01*49.5

TCF = **1.095**

Factor de Ambiente (EF).

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Existe familiarización con este tipo de proyectos.	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Se han realizados aplicaciones de este tipo.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	Los paradigmas de la programación orientada a objetos han sido aplicados en los sistemas que han sido implementados anteriormente.	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	2
E5	Motivación	1	5	Alta Motivación para realizar el sitsema	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Abierto a cambios y mejoras	6
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usa PHP	-2

Tabla 7. Factor Ambiente.

EF = 1.4 - 0.03 * Σ (Pesoi *Valor asignadoi)

EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+ 3+ 2 +5+ 6+ 0 -2)

EF = 1.4 - 0.03 * 21.5

EF = **0.755**

Los casos de uso ajustados resultan:

UCP = UUCP * TCF * EF

UCP = 129 * 1.095 * 0.755

UCP = **106.65**

3.2.5 Estimación del esfuerzo

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de Conversión

CF = 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

E = UCP*CF

E = 106.65 * 20 **= 2133 Horas/Hombre**

Duración:

Trabajando los 30 días al mes y 12 horas al día como promedio, podemos decir que:

Duración (días) =Total de horas /hombre entre 12 horas al día = 5332.5/12 = 444.375 días

Duración (meses)=Total de días / 30 días por mes = 444.375 /30 = 14.81

≈ 15 meses

El proyecto se realiza en 19 meses

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	10%	533.25
Diseño	20%	1066.5
Programación	40%	2133.0
Prueba	15%	799.875
Sobrecarga	15%	799.875
Total	100%	5332.5

Tabla 8. Esfuerzo del desarrollo del proyecto.

3.3 Calculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual $325.00

Costo =15 meses * $325 mensual = $4875

3.4 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios que aporta una aplicación informática pueden ser económicos o de orden social, siendo estos últimos de tanta importancia como los primeros. Los beneficios intangibles del software propuesto están relacionados con la mejora que proporcionará a los especialistas del área tecnológica de la Empresa “Electroquímica” de Sagua la Grande en la realización del proceso de gestionar la solicitud de servicios, permitiendo de este modo una mayor eficiencia y rapidez en el trabajo, lo cual conducirá a la obtención de resultados favorables para dicha entidad.

La revelación de ampliar la vinculación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el universo industrial así como la incorporación de criterios novedosos en la realización de los procesos de gestión, son aspectos alentadores que dan al traste con el mejoramiento de los resultados obtenidos y la calidad de los mismos.

Los beneficios tangibles se materializarán a largo plazo, pues si se logra desarrollar un proceso de gestión confiable y preciso se contribuirá a evitar fallos, incoherencias y pérdida de tiempo en los mismos, con lo que se reducirá en consecuencia los gastos adicionales de recursos económicos.

3.5 Análisis de costos y beneficios.

Al desarrollo de un producto informático le es inherente un costo de producción, la justificación del mismo dependerá de los beneficios tangibles e intangibles que este aporte.

El desarrollo del presente sistema servirá para lograr la gestión del proceso de solicitud de servicios. Los usuarios que utilizarán el software de manera directa notarán las potencialidades del mismo, ya que será flexible, poseerá una interfaz visual agradable e incorporará funcionalidades novedosas.

Después de hacer un estudio de costos se concluye que la realización de este proyecto requiere de pocos recursos y un presupuesto razonable teniendo en

cuenta lo que significaría la compra o adaptación de alguna otra herramienta al contexto de investigación.

En el desarrollo de la aplicación no se incurrió en gastos adicionales de equipamiento, materiales de oficina, compra de herramientas de desarrollo, ni se contrató personal de trabajo calificado, en consecuencia la realización de esta aplicación representa un costo de **4875 MN** y se puede llevar a cabo con **1 personas** en un plazo de **15 meses.**

Por todo lo anteriormente planteado se considera que resultó factible la realización de este proyecto.

3.6 Validación de la solución

Para realizar la validación del problema se aplicó el Método de Especialista, donde se realizó una encuesta a los involucrados en el proceso asociado a la solicitud de servicio en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande después de la implantación del sistema propuesto.

La encuesta fue analizada mediante la siguiente escala del 1 - 4:

Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS vs. 15.0 realizando un análisis descriptivo de dicha información recogida en los cuestionarios mencionados anteriormente. (Ver Anexo 2)

El SPSS facilita determinar la fiabilidad del cuestionario, mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. La fiabilidad se refiere al grado de puntuación alcanzada en las diferentes preguntas del cuestionario y si están altamente interrelacionadas. Este coeficiente oscila entre 0 y 1. Está basada en la consistencia interna de la fiabilidad de la escala, mientras más cercano a la unidad la fiabilidad será superior.

El coeficiente alpha obtenido fue 0.700 lo que permitió considerar luego del análisis, que las puntuaciones del cuestionario, están adecuadamente interrelacionadas.

Para saber el acuerdo estadístico entre los especialistas se realizó la prueba no paramétrica W de Kendall o también llamada de concordancia, donde se complementa el análisis anterior.

Para realizar dicha prueba se tomó la siguiente prueba de hipótesis $\mathbf{H_0}$ (Nula), que no hay acuerdo entre los especialistas, contra la hipótesis $\mathbf{H_1}$ (Alternativa), que sí se considera que hay acuerdo entre los especialistas. Luego de haber declarado las hipótesis es necesario decidir cuál es la aceptada. Se analiza el nivel de significación prefijado y se compara con la significación asintótica del estadígrafo que brinda el SPSS. Si la significación asintótica es menor que el nivel de significación se acepta la hipótesis alternativa.

Se encuestaron a 15 especialistas: 10 trabajadores, 4 Técnicos y el Jefe del Área Tecnológica vinculados al proceso de solicitud de servicio en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande.
Donde:

Se obtuvieron que un 60% de los encuestados estuvieron de acuerdo con respecto al diseño y el acceso a la información que brindaba el sistema, representando esto que los trabajadores acceden de forma organizada y detallada, algo que anteriormente no se podía lograr puesto que no existía una aplicación de este tipo .

Se obtuvo un 53.3% estuvieron de acuerdo con el tiempo de realización de los procesos asociados a la solicitud de servicios, teniéndose un reducido tiempo de entrega de los modelos de solicitud púes anteriormente tenían que enviar cada solicitud a las distintas áreas a que correspondía el servicio solicitado y donde en varias ocasiones existía pérdida de la misma.

Se obtuvo un 60% estuvieron de acuerdo con la obtención de los resultados mostraron una gran satisfacción, pues antes de existir este sistema ellos no tenían la más mínima posibilidad de obtener la información asociada a la solicitud de servicios, ni conocían como iba evolucionando la empresa en ese aspecto tan importante.

De acuerdo a la prueba no paramétrica de concordancia de W de Kendall, teniendo en cuenta las siguientes hipótesis $\mathbf{H_0}$ (No hay acuerdo entre los especialistas) y $\mathbf{H_1}$ (Hay acuerdo entre los especialistas), para poder decir cuál es la hipótesis que se debe aceptar, se ha tomado un nivel de significación de

0.05 que supera la significación asintótica del estadístico calculado (0,001), por lo que se puede concluir que se acepta la hipótesis $\mathbf{H_1}$ y por tanto existe acuerdo entre las opiniones dadas por los especialistas (Ver Anexo 3).

Después de concluido el análisis de los resultados, se puede decir que la opinión de los especialistas en cuanto al tiempo de realización de los procesos asociados a la solicitud de servicios fue concurrente en la mayoría de los aspectos, siendo un aspecto de gran importancia al mismo, la puntuación estuvo entre 3 (de acuerdo) y 4 (total acuerdo), menos en algunos casos como en el diseño de la aplicación que se obtuvieron puntuaciones de 2. En cuanto a esta última se pueden hacer mejoras para futuras modificaciones en el sistema.

3.7 Conclusiones

En este capítulo se realiza el cálculo de factibilidad económica, concluyendo que el sistema propuesto trae consigo grandes beneficios en la manipulación de la información asociada a la solicitud de servicios en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande, la cual es de vital importancia para el país. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 15 meses para su construcción por una persona y su costo asciende a $4875 aproximadamente.

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de las encuestas realizadas a los especialistas vinculados al proceso de solicitud de servicio en la Empresa Electroquímica, la cual fue procesada en el paquete estadístico SPSS obteniéndose un ahorro del tiempo y una mayor rapidez de la información mostrando los mejores beneficios que aporta el sistema.

Conclusiones

Como resultado de la presente investigación se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. Como resultado del trabajo realizado se logró el análisis y el diseño de un sistema informático que contribuirá al perfeccionamiento de los procesos asociados al campo de acción.
2. Para lograr la definición del diseño propuesto se realizó un estudio del modo en que se gestiona la información de los procesos de solicitud de servicios en el Área Tecnológica de la entidad respectivamente, obteniéndose como resultado el no aprovechamiento de los recursos materiales y humanos, debido a la carencia de una herramienta que automatice dichos procesos.
3. Teniendo en cuenta el diseño, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias de la empresa y fueron escogidas las herramientas y la metodología a utilizar para la implementación del sistema, de acuerdo a las políticas de informatización de la entidad.
4. Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información, siendo seleccionado como sistema gestor para su implementación MySQL, puesto que el mismo garantiza los niveles requeridos de fiabilidad, velocidad, protección y seguridad en el procesamiento de la información.

Por lo antes expuesto podemos afirmar que se cumplieron todos los objetivos trazados para el desarrollo de esta aplicación informática.

Recomendaciones

Aunque esta investigación ha permitido obtener el análisis y diseño de un sistema informático que contribuirá a perfeccionar la gestión y organización de la información que se relaciona con el proceso de solicitud de servicios en la Empresa “Electroquímica” de Sagua la Grande, se recomienda:

1. Implementar el sistema a partir del análisis y diseño propuestos, realizando para ello los ajustes pertinentes.
2. Desarrollar una versión mejorada del sistema que incorpore otros módulos, con la finalidad de consolidar una herramienta de propósito integrador respecto al proceso de solicitud de servicios de la entidad.
3. Integrar dicha versión al sistema económico de la entidad para de esta forma unificar los criterios que se relacionan en el mismo.
4. Ampliar las funcionalidades del sistema de reportes.

Referencias Bibliográficas

[1] Raúl A Veliz Serrano, "Sistema automatizado para la gestion da la planificacion y control," May. 2010, pág. 190.

[2] "Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. 1924. - Buscar con Google"; http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfns=1&q=Enciclopedia+Universal+Ilustrada+Europeo+Americana.+1924.

[3] Gobierno Bolivariano de Venezuela, "Sistema de Gestión Comercial (SIGCO)," *PDVSA*, 2010; www.pdvsa.com.

[4] "Diseño Web para Marketing Online"; http://www.desarrollodeweb.com.ar/.

[5] Elda Jeny Báez Álvarez, Joviael Rodríguez Cepero y Boris Luis Orduñez, *Babel, un Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación*, Calle. 3era, Centro de Negocios Miramar , entre 76 y 78, Playa. Ciudad de La Habana: Centro de Información de ETECSA, 2010.

[6] IBM, "Gestión de activos y servicios para las administraciones locales"; http://www.tivoli-ug.org/.

[7] Oscar Muñoz, , "" Arquitectura de aplicaciones Web.Conferencia de Seminarios Especiales I. ," 2004.."

[8] Lesley Méndez Cáceres,, "Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos /Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. –h.23..".."

[9] Laura Lemay, Prentice-Hall ,, " Aprendiendo HTML 3.0 para WEB en una semana., Hispano Americana, .."

[10] Owen Briggs, Steven Champeon, Eric Costello, and Matt Patterson,, "Cascading Style Sheets: Separating Content from Presentation.."

[11] Eric A. Meyer, , " Cascading Style Sheets: The Definitive Guide.."

[12] ""co-authored by CSS Zen Garden Owner, Dave Shea, and Molly E. Holzschlag, The Zen of CSS Design."."

[13] Keith Schengili-Roberts,, "Core CSS y XHTMl, 2nd Edition, Prentice Hall.."

[14] Lesley Méndez Cáceres,, ""Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos /Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. –p.24..".."

[15] Deke McClelland, , "PHP 5 A TRAVÉS DE EJEMPLOS.."

[16] Andrei Cioroinu; Mohammad Akif; Steven Brodhead,, "JAVA Y XML.."

[17] Thomas C. Wu, , “INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS CON JAVA ..”

[18] Schildt, Herbert,, *LA BIBLIA DE JAVA 2 V5.0.*

[19] Rosa María Matos, , ““ Introducción al trabajo con Base de Datos: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2001 --p.4. .”.”

[20] ““Tutorial de MySQL.Tomado de:”; http://www.fuentelibre.com/..”.

[21] “Información sobre SQL.Tomado de”; http://www.devshed.com/Server_Side/MySQL/.

[22] Jacobson, I., “El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. –t.1.--p. 58..”

[23] “Ibídem, p.5..”.”

[24] “Letelier Torres, Patricio. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. Tomado de:”; http://www.creangel.com/uml/creditos.php, 13 de marzo de 2006..”.

[25] “Méndez Cáceres, Lesley. , “Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos / --Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. –h.28..”.”

[26] “Hernández González, Anaisa., “Modelo del Negocio: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2005 --p.4..”.”

[27] *“ Ibídem, p. 6..”.*

Bibliografía

- Booch, G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Tomado de: EBSCO, 10/04/06.
- García Jiménez, Luis O. Análisis sobre la factibilidad de implementación del sistema de horarios sobre microcomputadora / Luis O. García Jiménez. –Informe Final de Investigaciones Terminadas, UCLV, 1985. --[s.p].
- García Jiménez, Luis O. Sistemas Automatizados de confección de horarios sobre microcomputadora / Luis O. García Jiménez; Xiomara De la Coba Castro; Fidel Toirac Del Toro. –Informe Final de Investigaciones Terminadas, UCLV, 1985. --[s.p].
- García Pérez, Ana María. Informatización de actividades de planificación y control de Facultad Matemática-Física-Computacion / Ana María García Pérez. –Trabajo de Diploma, UCLV, 1999. 180p.
- Goodman, D. JavaScript Bible / D. Goodman. –[s.l]: [s.n], 2001. –34p.
- Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / Ivar Jacobson; G. Booch; J. Rumbaugh. --Addison-Wesley: [s.n], 2000. –356p.
- Laredo González, Pilar Felipe. Introducción a la Teoría y Aplicaciones de las Redes / Pilar Felipe Laredo González. --La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1977. 325p.
- López Planes, Reinaldo. Diseño Estadístico de Experimentos / Reinaldo López Planes. –La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1988. 450p.
- Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos / Lesley Méndez Cáceres; Abel Torres Guerra; Dra. Anaísa Hernández

- González, tutor; MSc. Oscar L. Muñoz González, tutor. –Trabajo de Diploma, CUJAE (UH), 2005. --109h: ilus.
- Pérez Fortún, Mirtha. Problemática de la Planificación Calendarial de la producción para talleres de maquinado y de fundición / Mirtha Pérez Fortún; Vicente Molina Pérez; Tamara Marrero Bernal; Lázara Orta Rodríguez. –Trabajo de Diploma, UCLV, 1987.

- Pressman, R. Software Engineering. A Practitioner's Approach.--(E.U). McGraw – Hill, 1999.--[S.P].
- Probabilidades. --La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1975. 384p.
- Toledo Diez, Laura. Herramienta Multimedia para la enseñanza del Modelo Conceptual de Bases de Datos / Laura Toledo Diez; Dra. Liliam Perurena Cancio, tutor; Dr. Mateo Lezcano Brito, tutor. --Tesis en opción al título de Master en Computación Aplicada, Universidad de Cienfuegos (Cf), 2003. –112h. : ilus.
- Laura Lemay, *Prentice-Hall, Aprendiendo HTML 3.0 para WEB en una semana.*, Hispano Americana.
- Thomas C. Wu, *INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS CON JAVA.*
- *MAXFIELD WADE, MYSQL & PHP FROM SCRATCH, Editorial QUE CORPORATION*.

Glosario de términos

ELQUIM: Empresa**P**roductos**QUIM**icos.

TIC: Tecnología de la **I**nformación y las **C**omunicaciones.

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

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

HTML. Hyper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

CSS. Cascading **S**tyle **S**heets (Hojas de Estilo en Cascada).

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

HTTP: HyperText **T**ransfer **P**rotocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

Solicitud: Es el pedido de un tipo de servicio por un cliente.

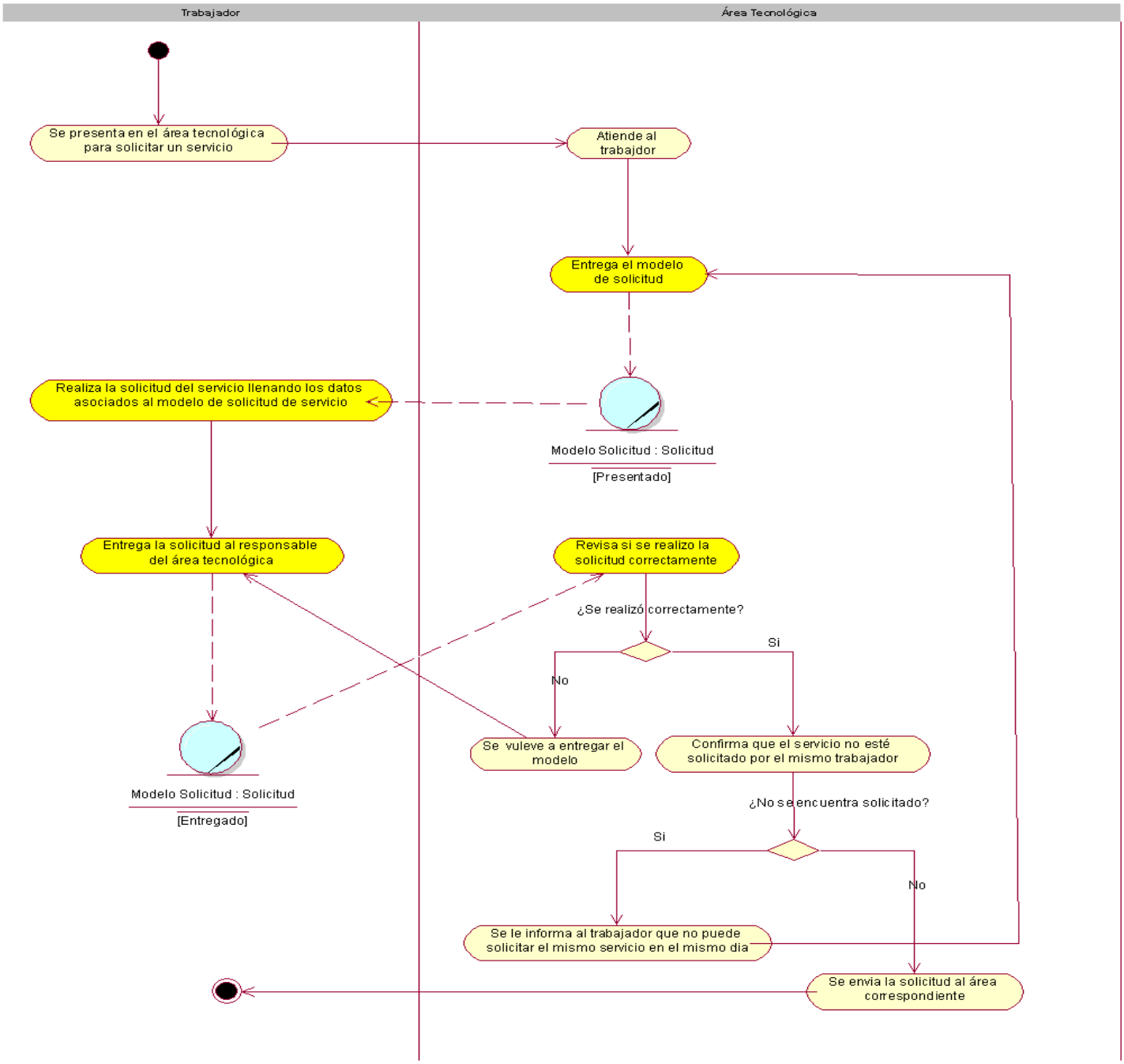
XML: Lenguaje de Marcado Ampliable o Extensible (siglas en Inglés).

UCF: Universidad de Cienfuegos.

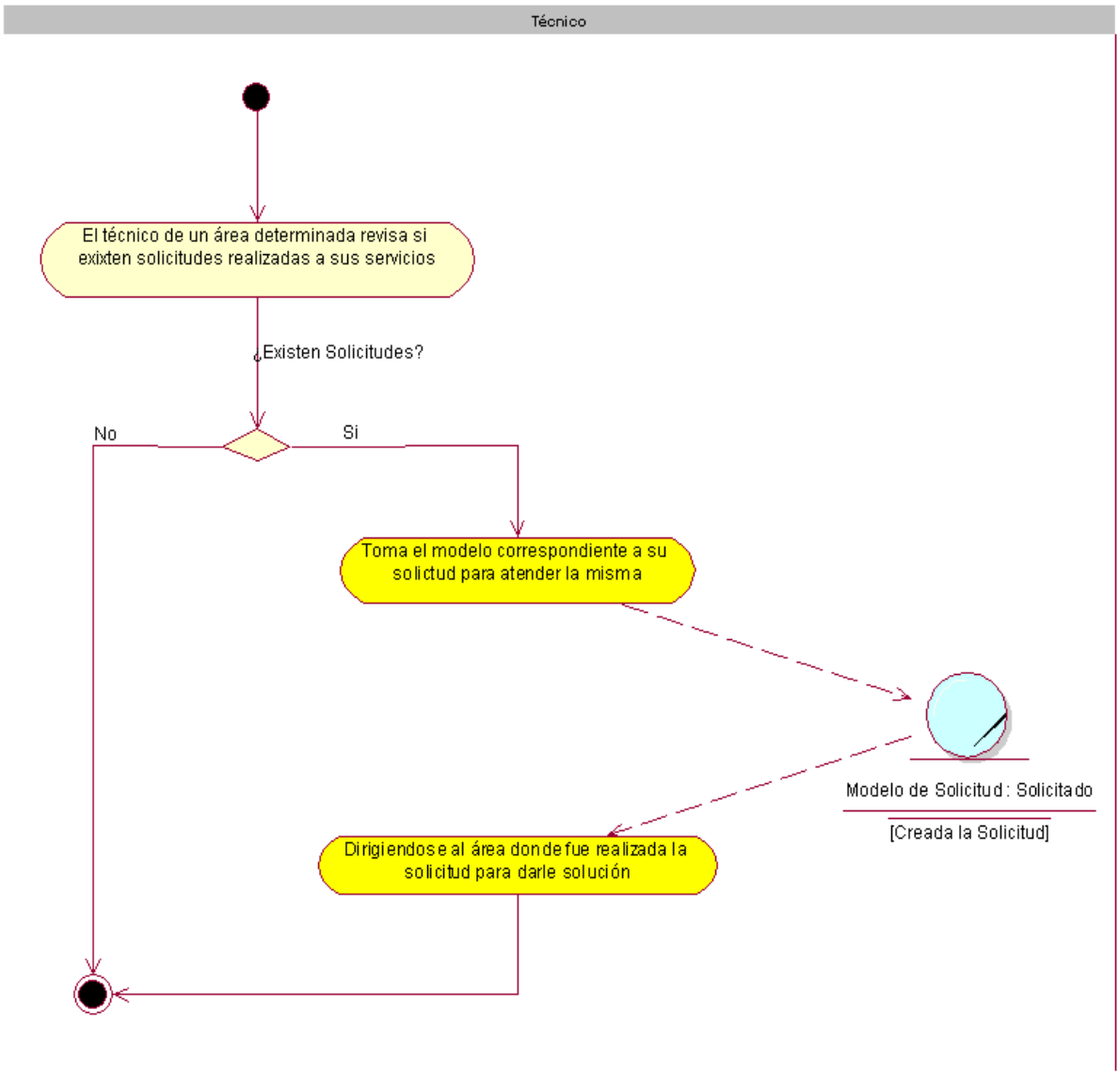
Anexos

ANEXO A. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO.

Anexo A.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Gestionar Solicitud”

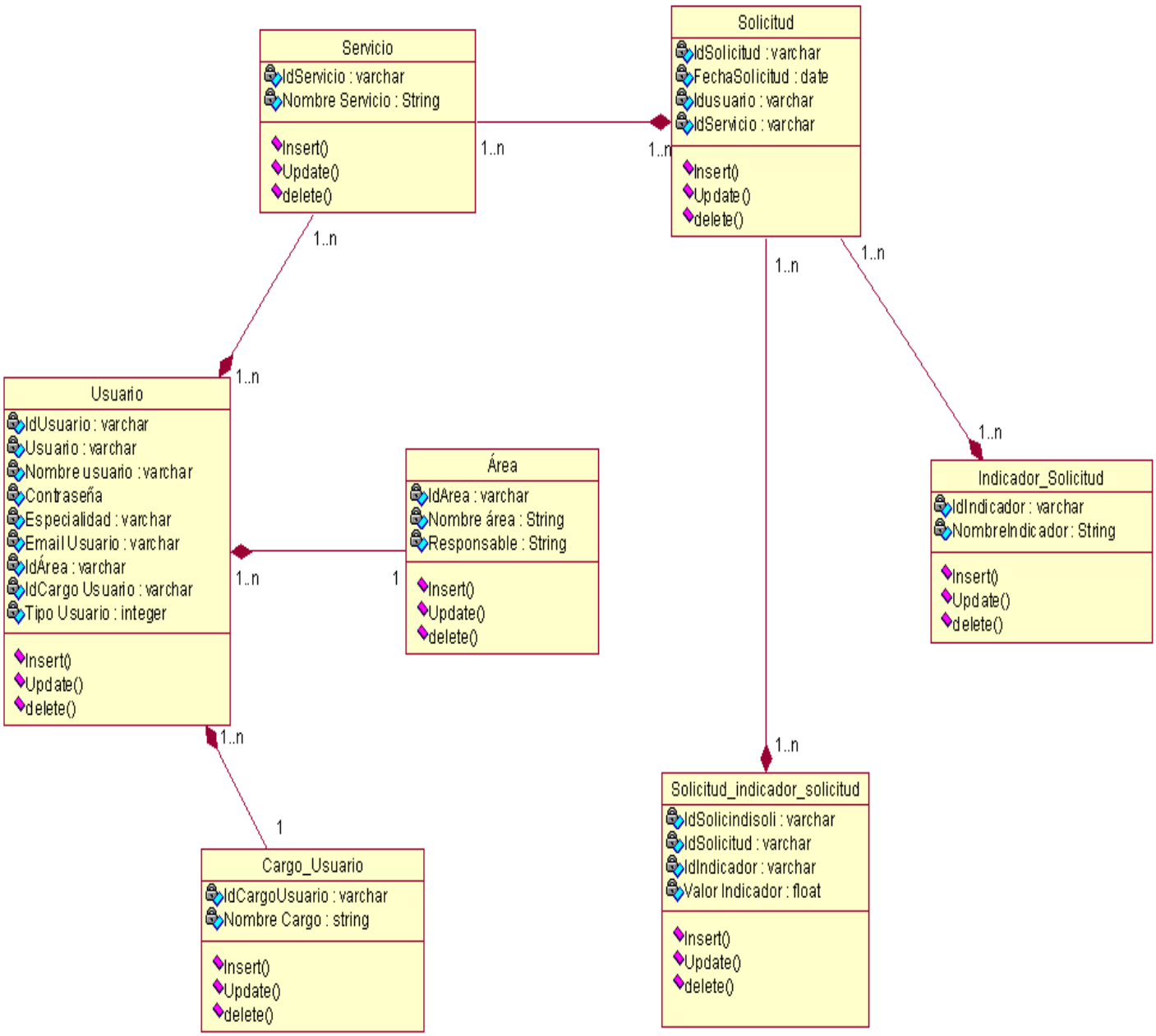


Anexo A.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Atender Solicitud”

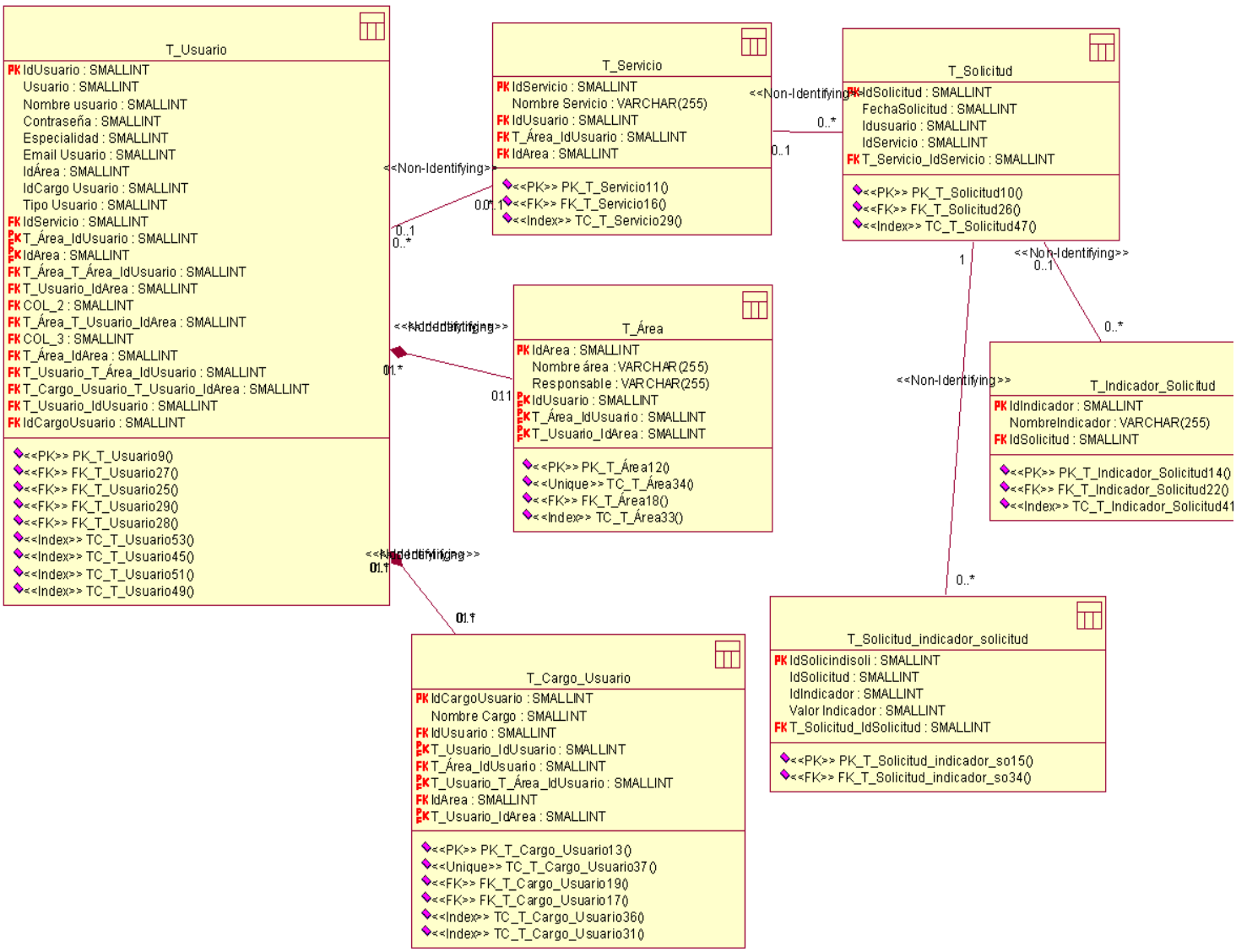


ANEXO B. DIAGRAMAS LÓGICO Y FÍSICO.

Anexo B.1: Diagrama del modelo lógico de datos



Anexo B.2: Diagrama del modelo físico de la base de datos



ANEXO C. PROTOTIPOS

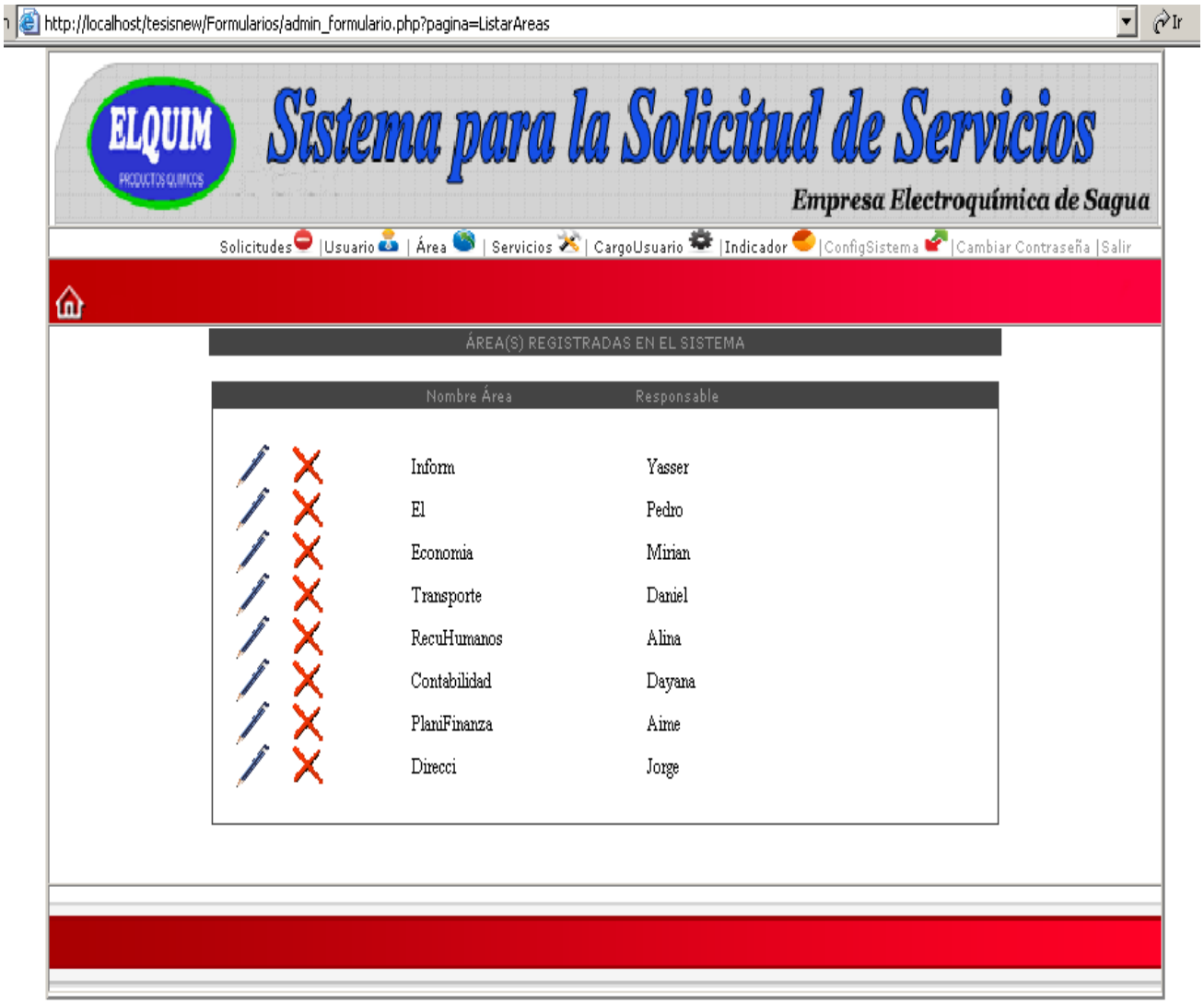
Anexo C.1: “Autenticar”

Anexo C.2: "Cambiar Contraseña"

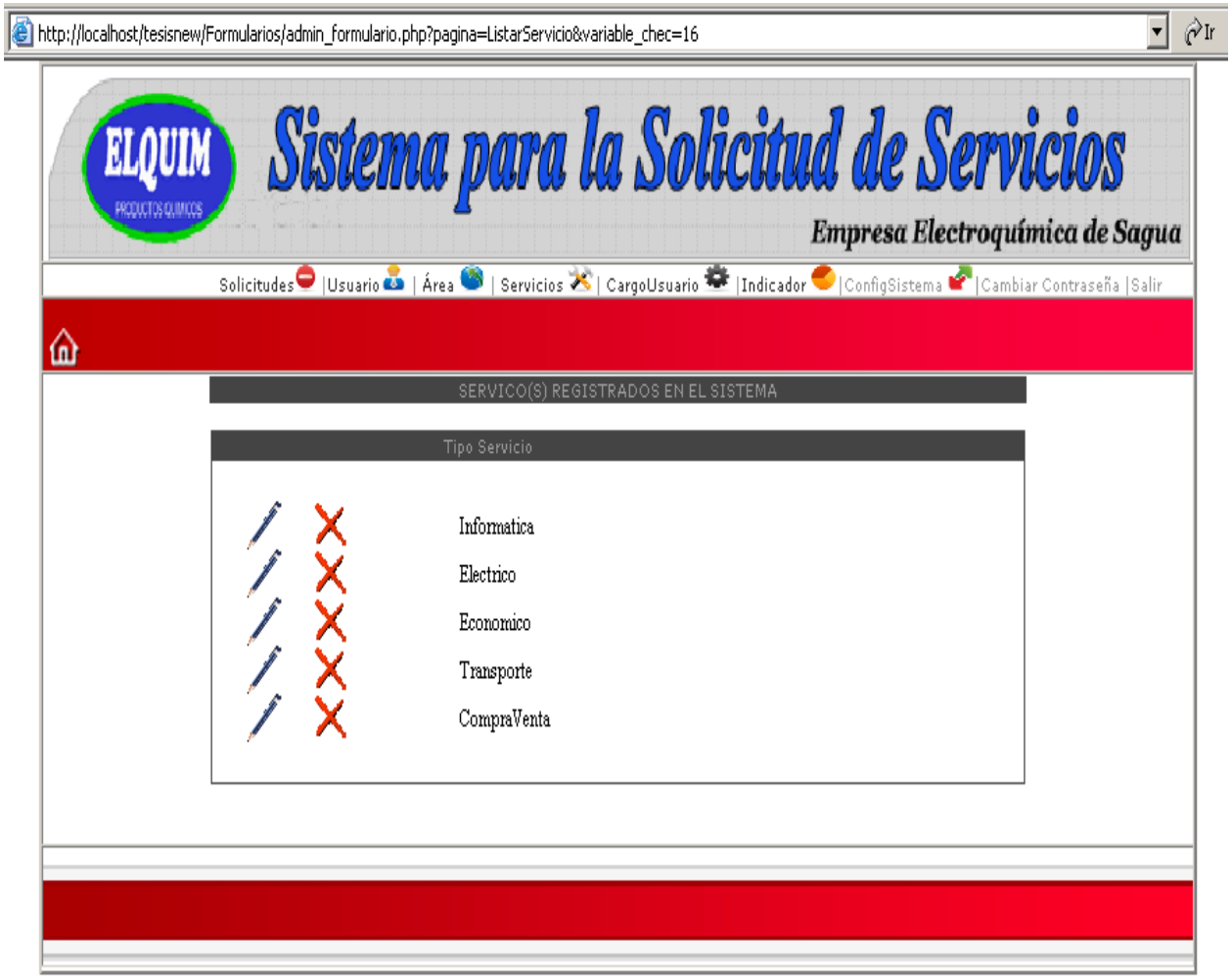
Anexo C.3: "Gestión Usuario"

Usuario	Nonmbre	Especialidad	Correo	Tipo	Área	Cargo
Jorge	Jorge L Pirez	Ingeniero	Pires@elquim.minbas.cu	Trabajador	Direcci	Direcctor
Dayana	Dayana Carmona	Licenciada	daya@elquim.minbas.cu	Trabajador	Economia	No presenta cargos
Yasser	Yasser P	Ingeniero	yas@elquim.minbas.cu	Administrador	Inform	Responsable
Pedro	Pedro L Molina	T	ped@elquim.minbas.cu	Técnico	Transporte	T
Ivelyn	Ivelyn Pirez	Licenciada	ivi@elquim.minbas.cu	Trabajador	Contabilidad	Especialista
Alina	Alina M Luque	Licenciada	alina@elquim.minbas.cu	Trabajador	RecuHumanos	No presenta cargos
Daniel	Daniel Gonzalez	T	dani@elquim.minbas.cu	Técnico	El	Especialista
Yohana	Yohana Ramires	Ingeniera	yana@elquim.minbas.cu	Trabajador	PlaniFinanza	Especialista
Luisdan	Luisdan Morales	T	lui@elquim.minbas.cu	Técnico	Contabilidad	Responsable
Luis	Luis Martinez	Ingeniero	luis@elquim.minbas.cu	Técnico	Economia	Responsable
Raul	Raul M Gonsalez	T	Raul@elquim.minbas.cu	Técnico	PlaniFinanza	Responsable
Ramon	Ramon Luque	Ingeniero	ram@elquim.minbas.cu	Técnico	Inform	Responsable

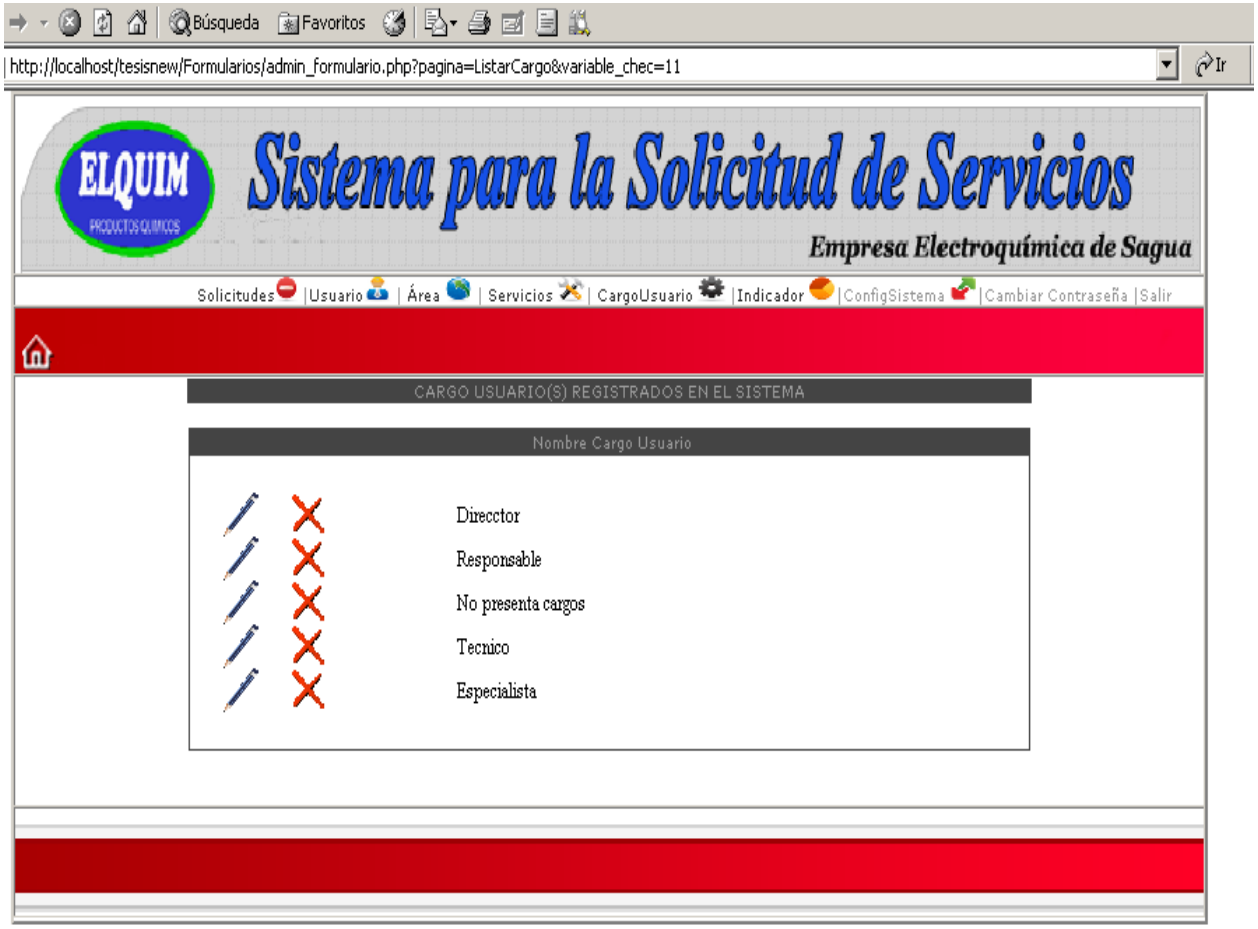
Anexo C.4: "Gestión Área"



Anexo C.5: “Gestión Servicio”

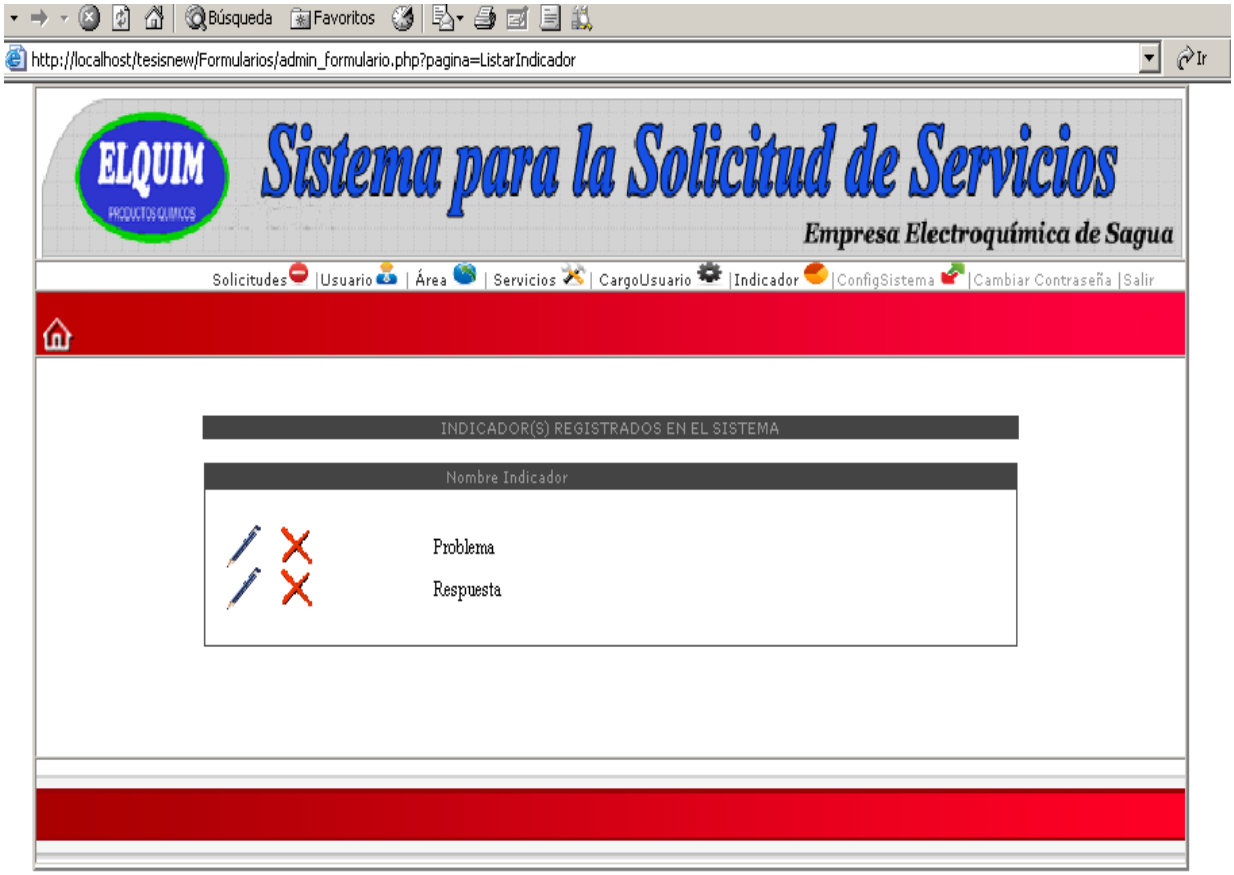


Anexo C.6: “Gestión CargoUsuario”



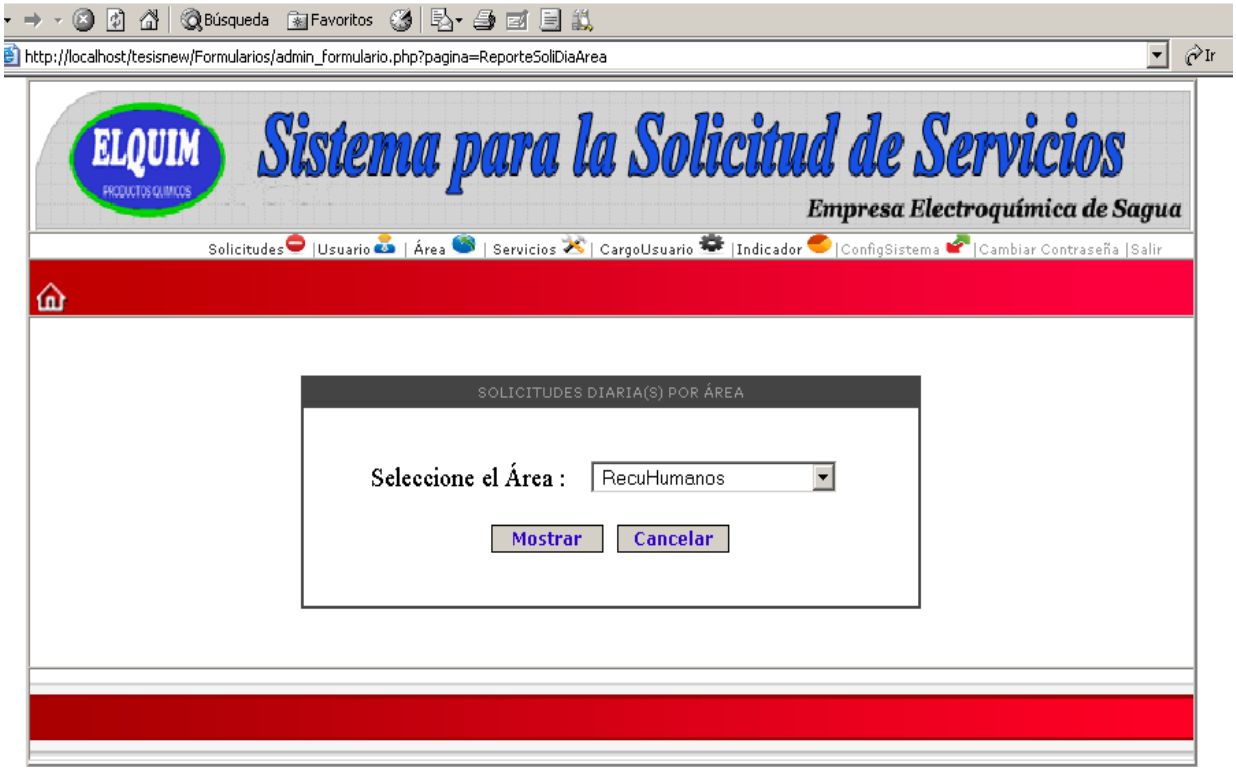
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010

Anexo C.7: “Gestión Indicador”



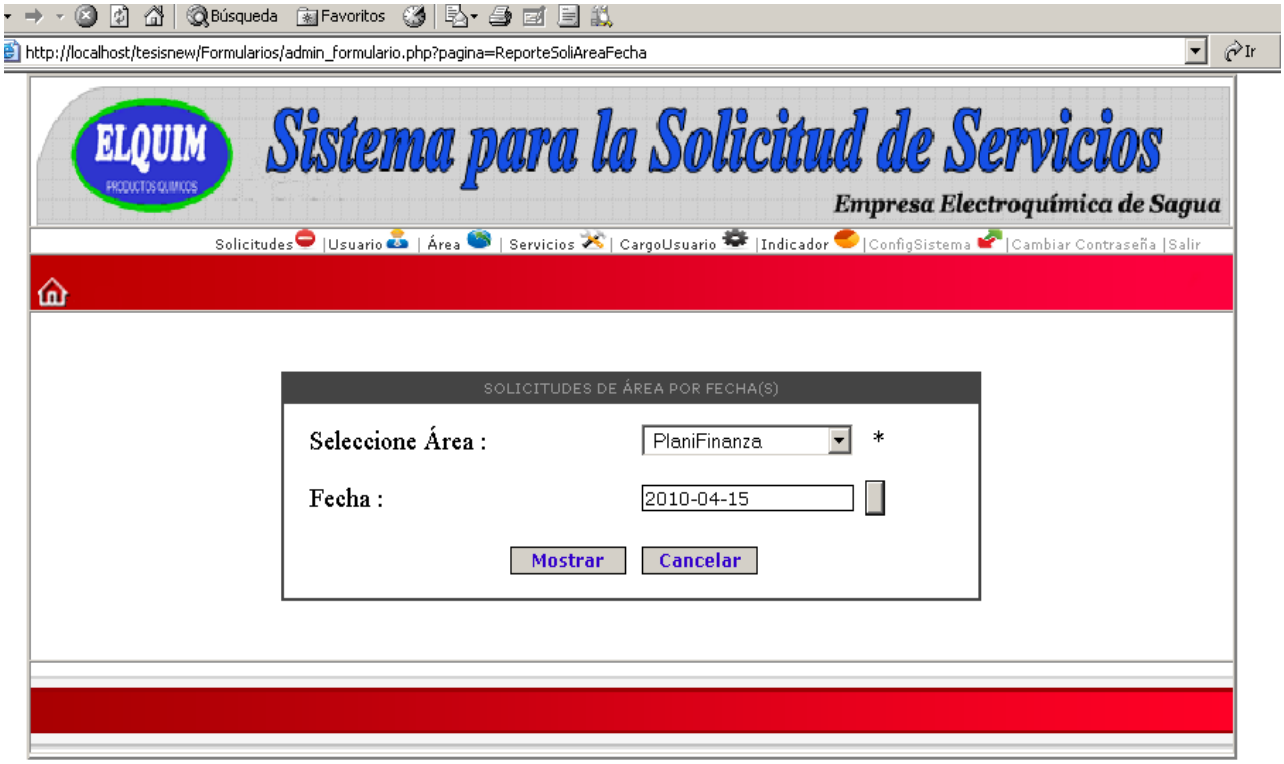
Anexo C.8: "Gestión Solicitud"

Anexos C.9, C.10, C.11, C.12, C.13, C.14, C.15
Asociados a los Reportes del Sistema



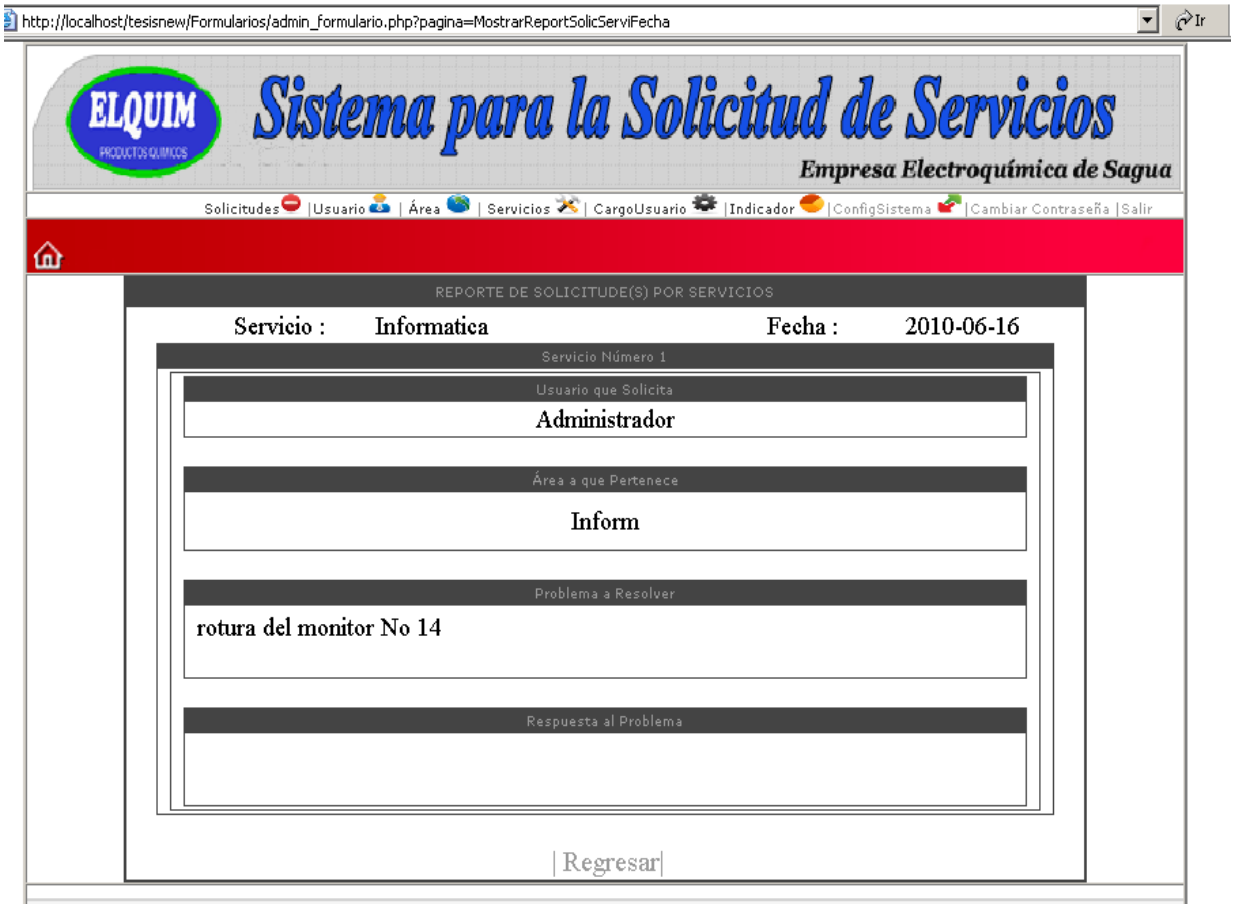
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010

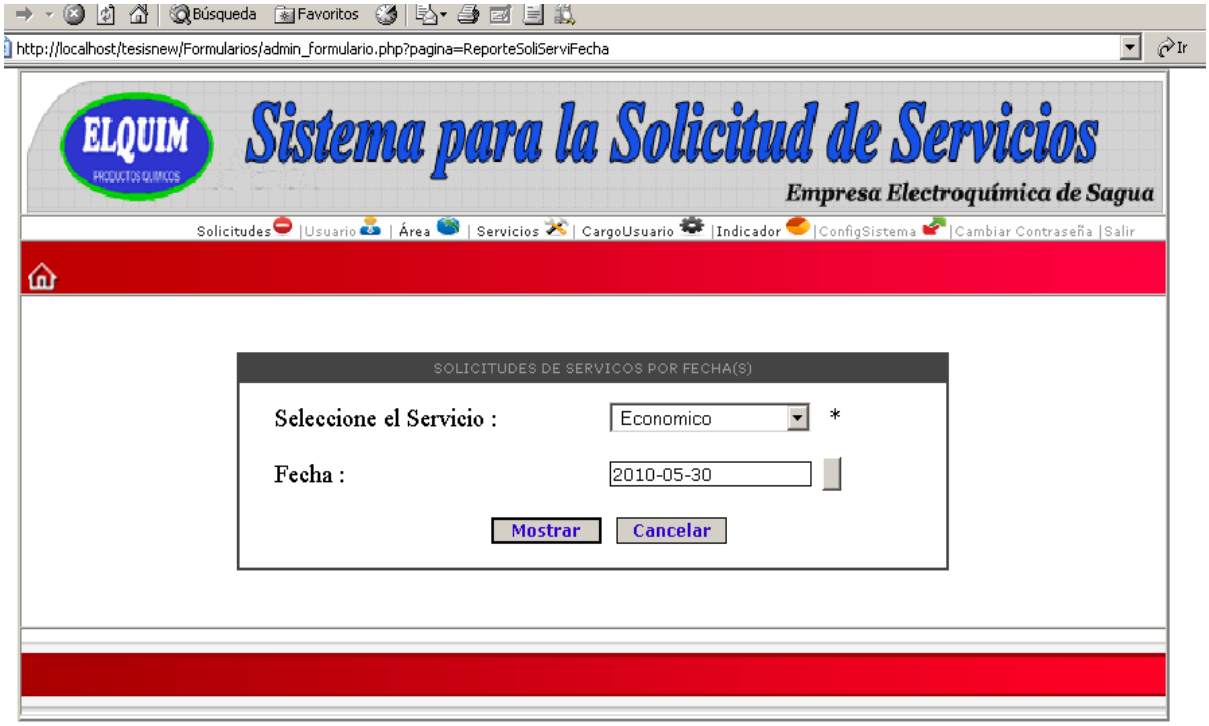
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010



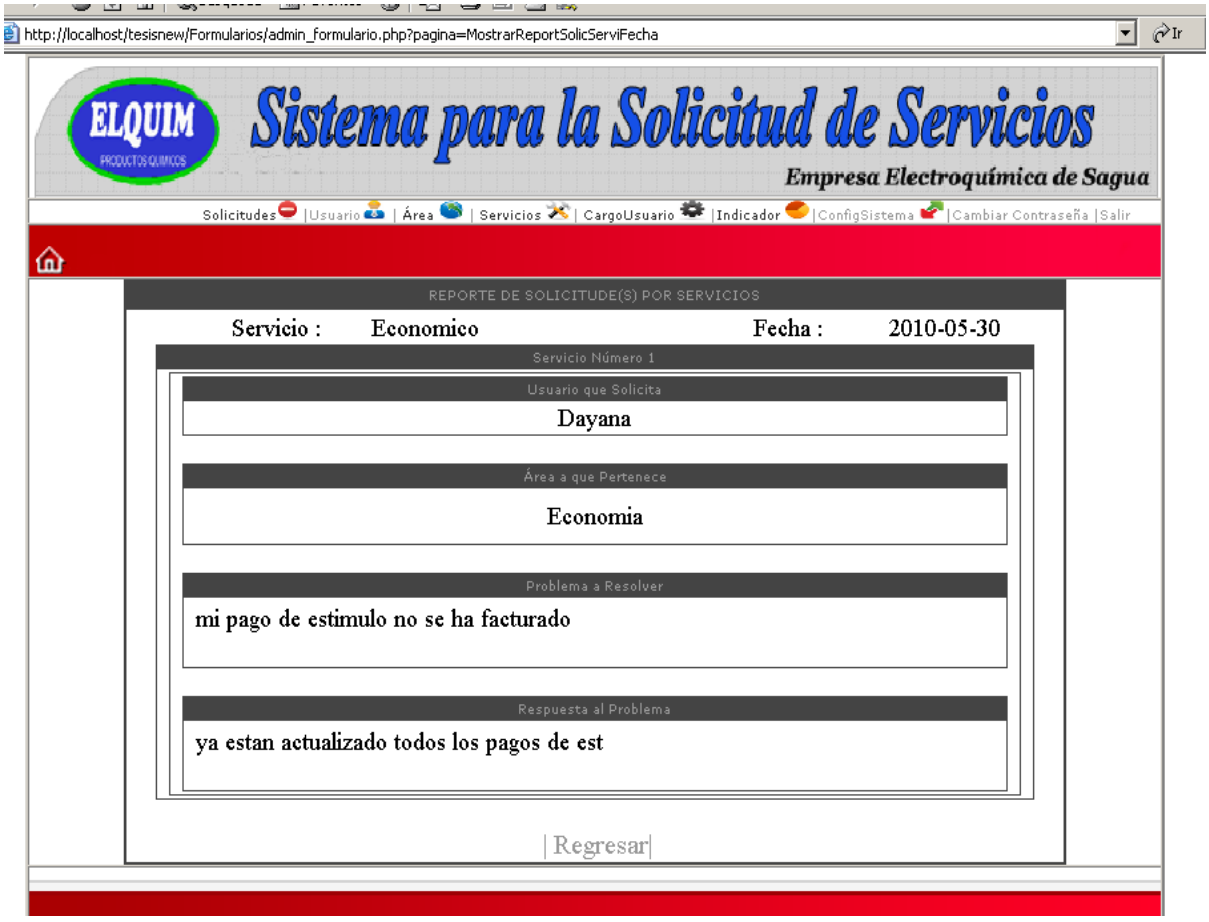
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010

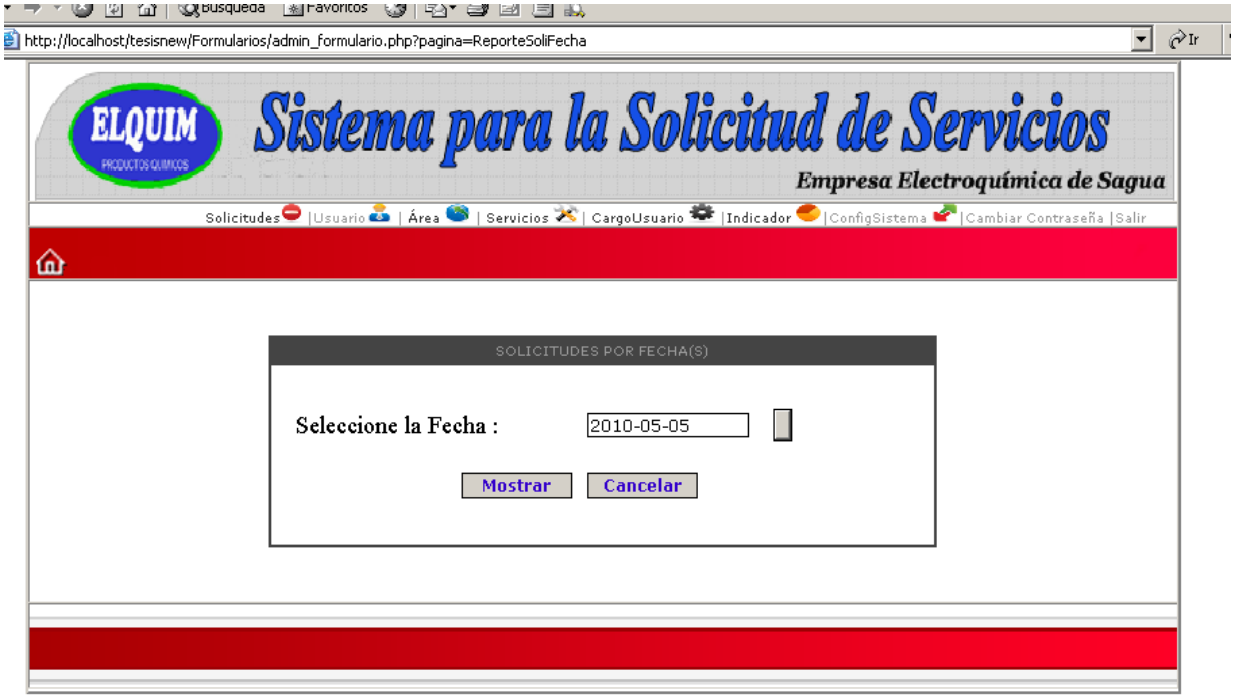
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010



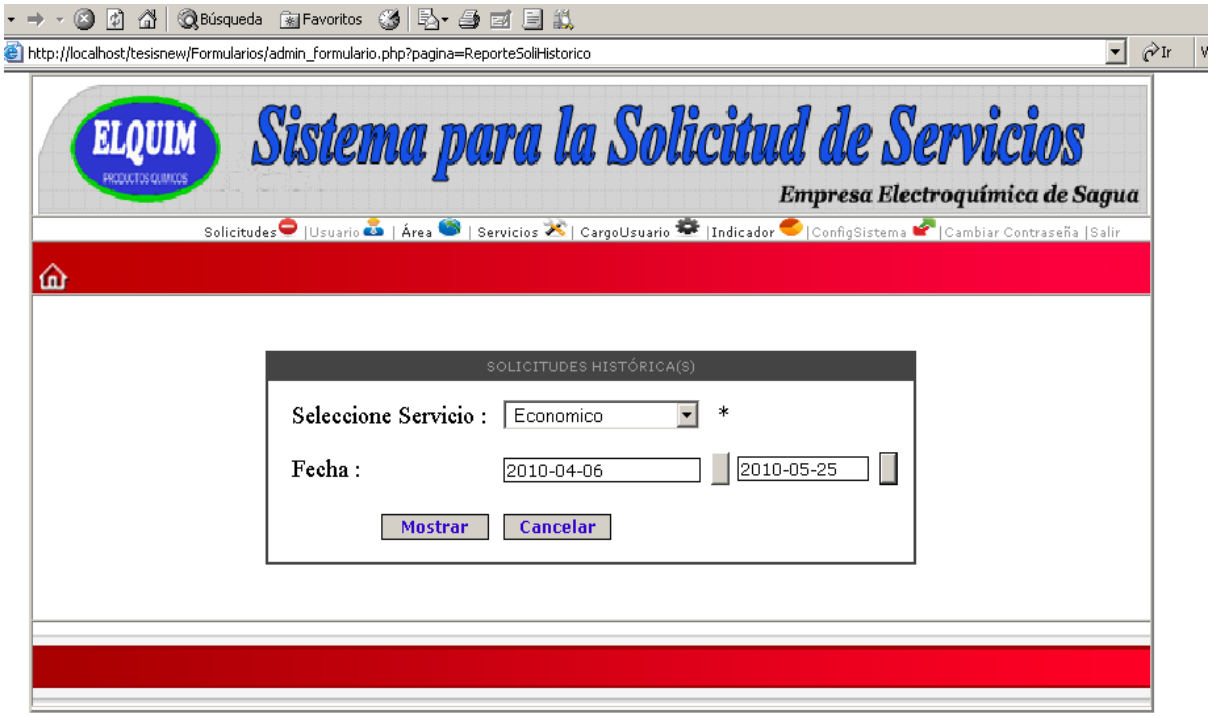


Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010



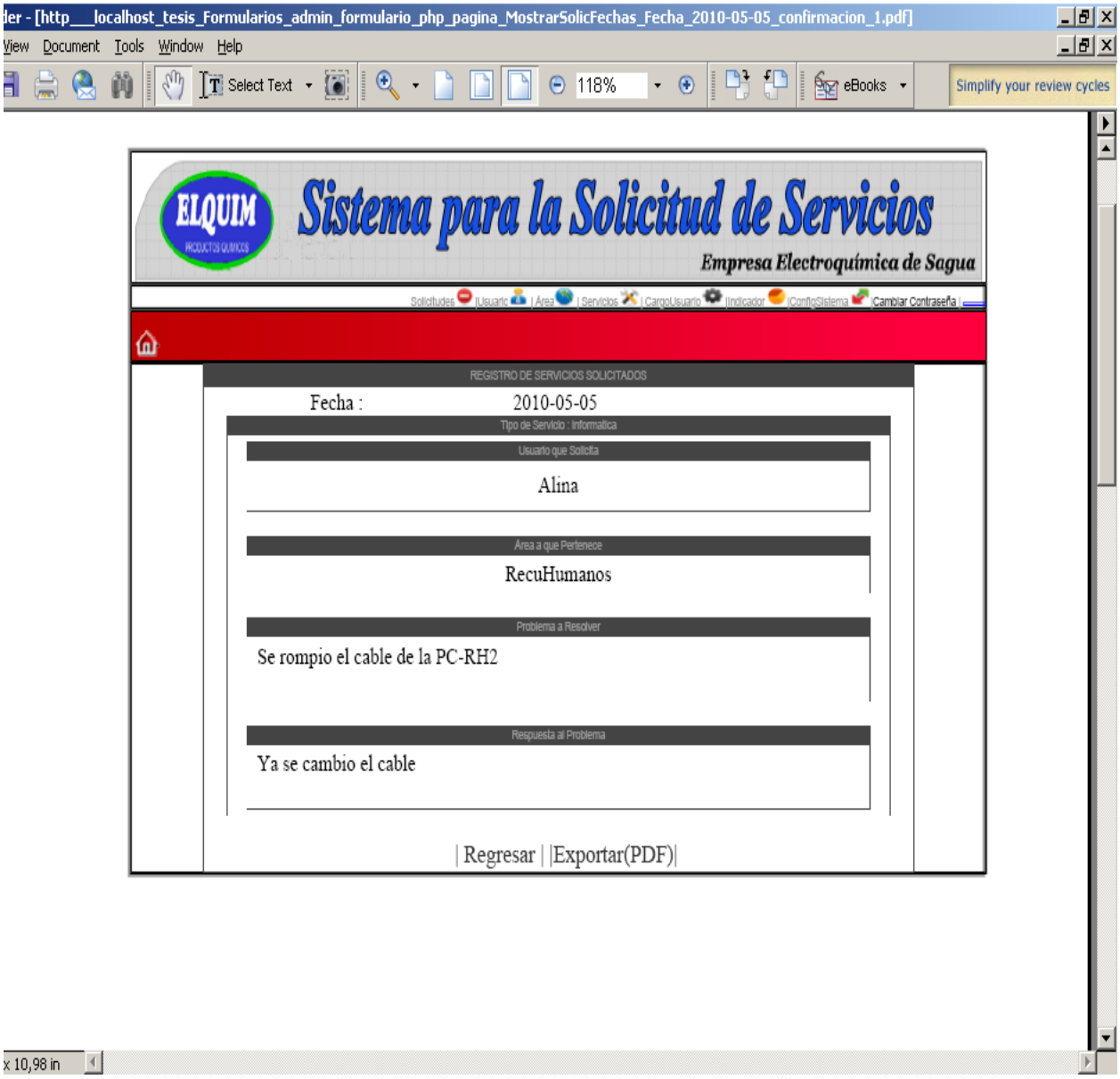


Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010



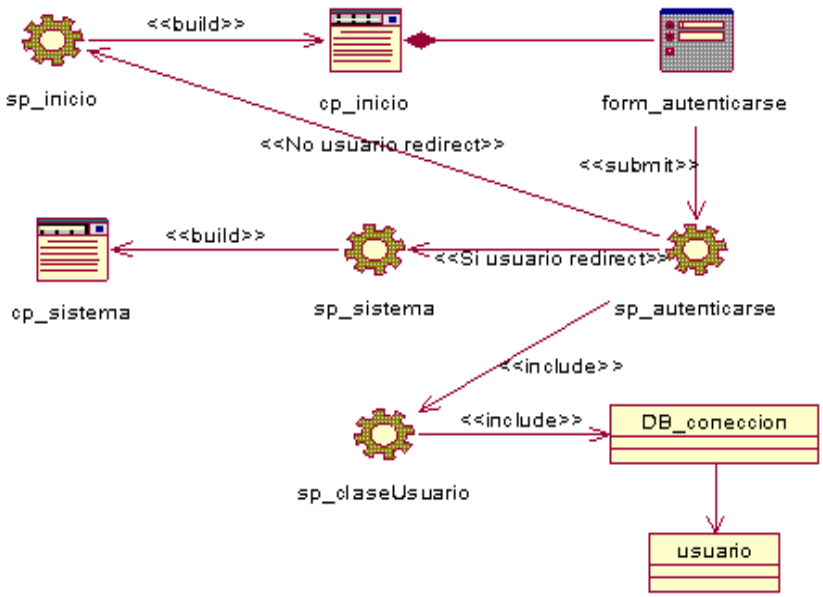
Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010

Empresa Electroquímica | Sagua la Grande | Villa Clara
Cuba 2010

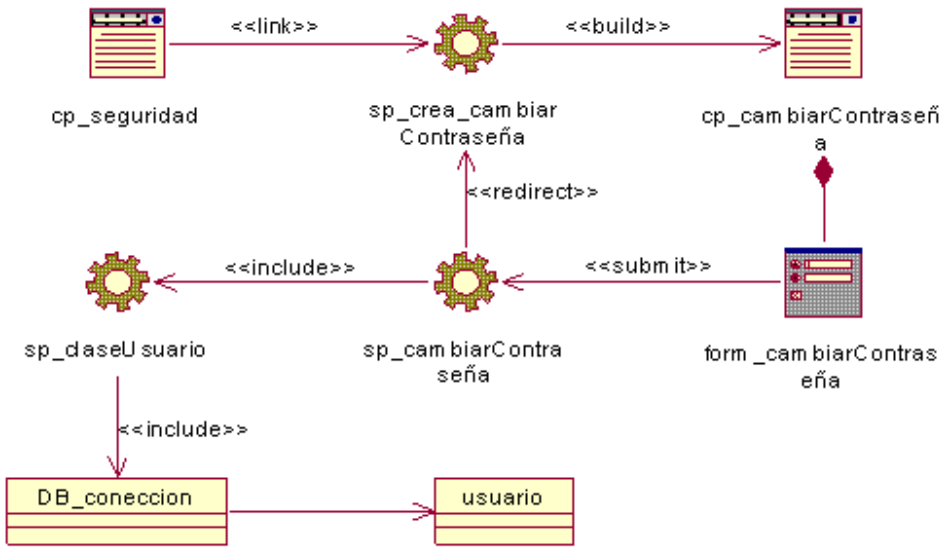

der - [http___localhost_tesis_Formularios_admin_formulario_php_pagina_MostrarSolicFechas_Fecha_2010-05-05_confirmacion_1.pdf]
View Document Tools Window Help
Select Text
118%
eBooks
Simplify your review cycles
ELQUIM
Sistema para la Solicitud de Servicios
Empresa Electroquímica de Sagua
Solicitudes | Usuario | Área | Servicios | CargoUsuario | Indicador | ConfigSistema | Cambiar Contraseña |
REGISTRO DE SERVICIOS SOLICITADOS
Fecha : 2010-05-05
Tipo de Servicio : Informatica
Usuario que Solicita
Alina
Área a que Pertenece
RecuHumanos
Problema a Resolver
Se rompio el cable de la PC-RH2
Respuesta al Problema
Ya se cambio el cable
| Regresar | |Exportar(PDF)|
x 10,98 in

ANEXO D. DIAGRAMAS DE CLASES WEB.

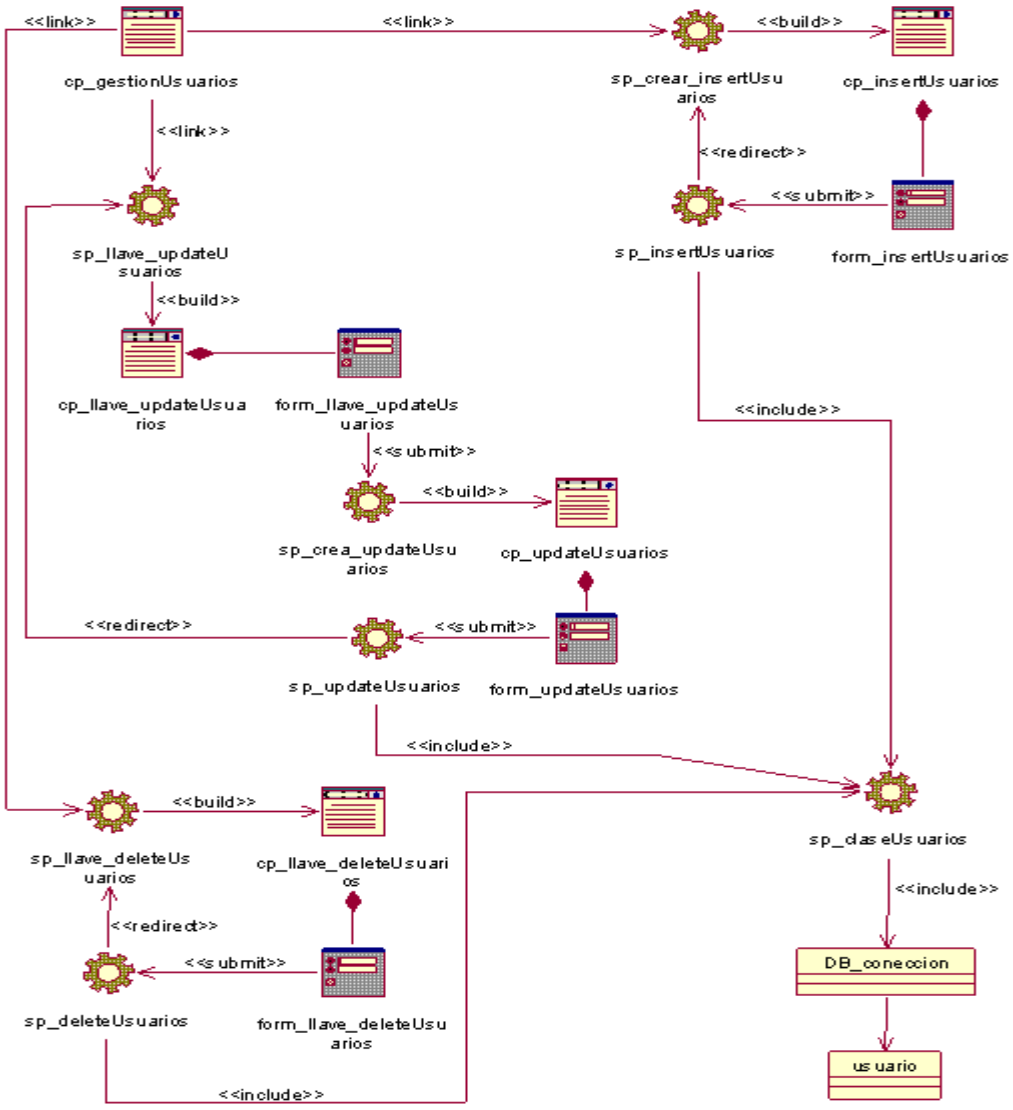
Anexo D.1: "Autenticar"



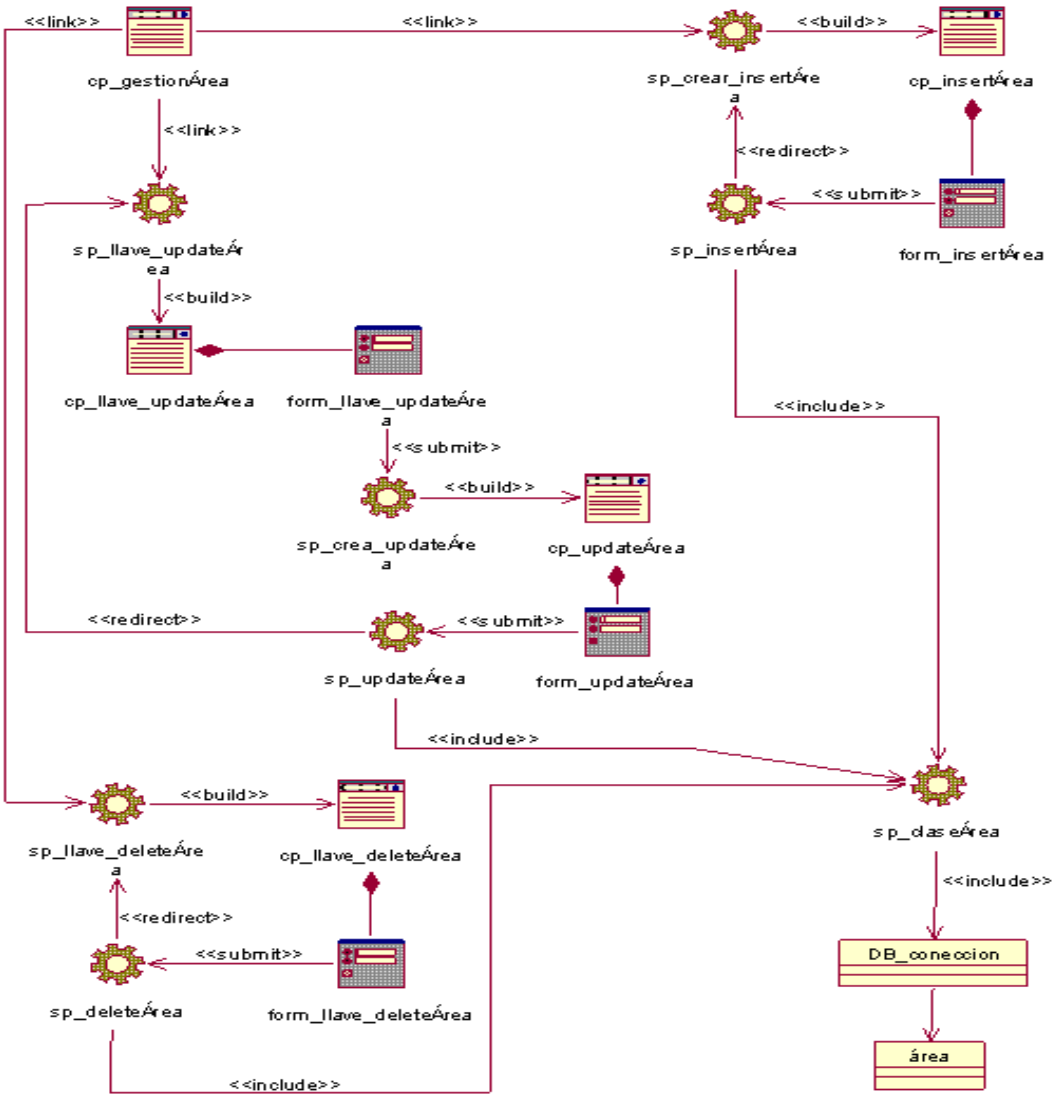
Anexo D.2: "Cambiar Contraseña"



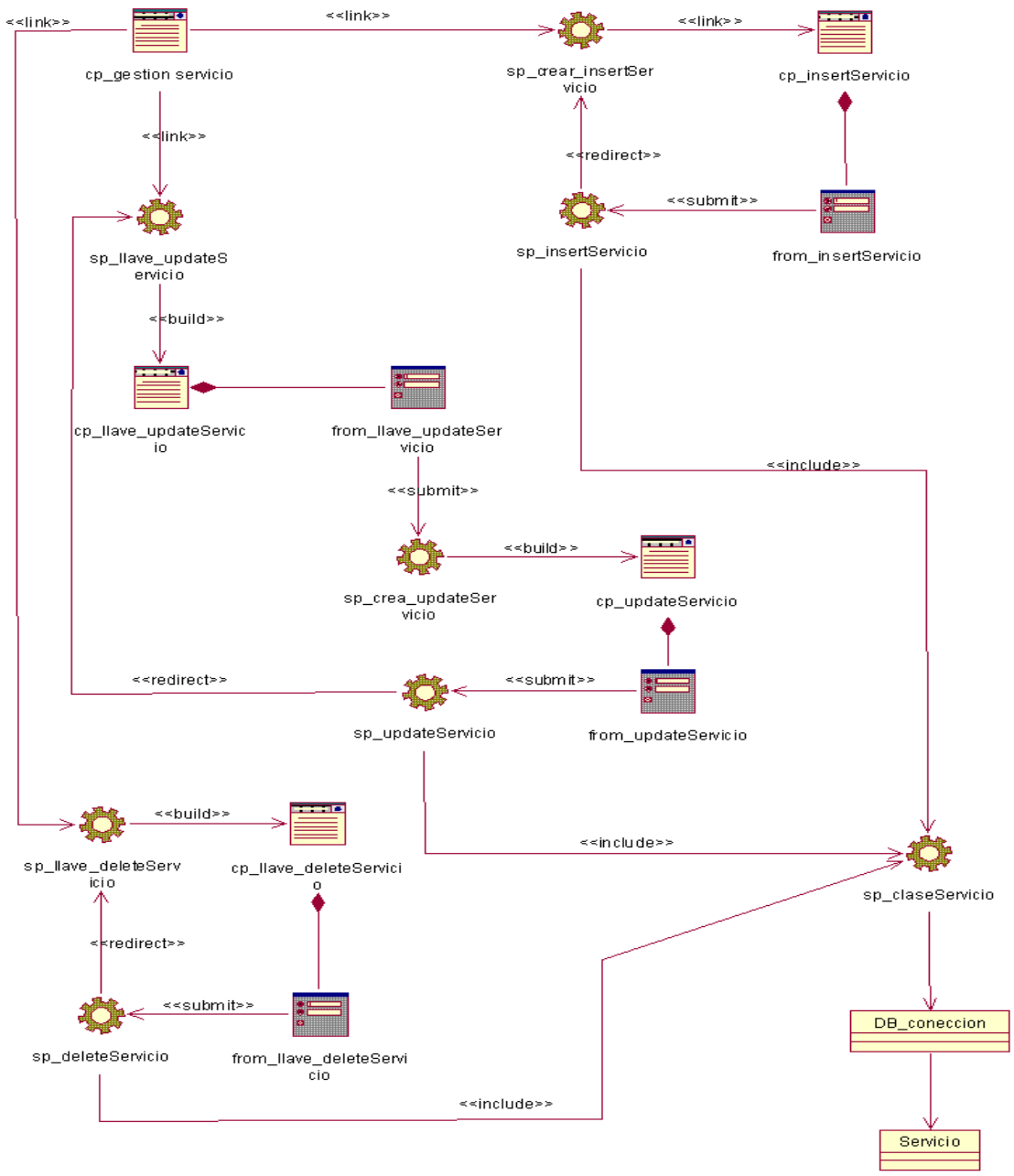
Anexo D.3: "Gestión Usuario"



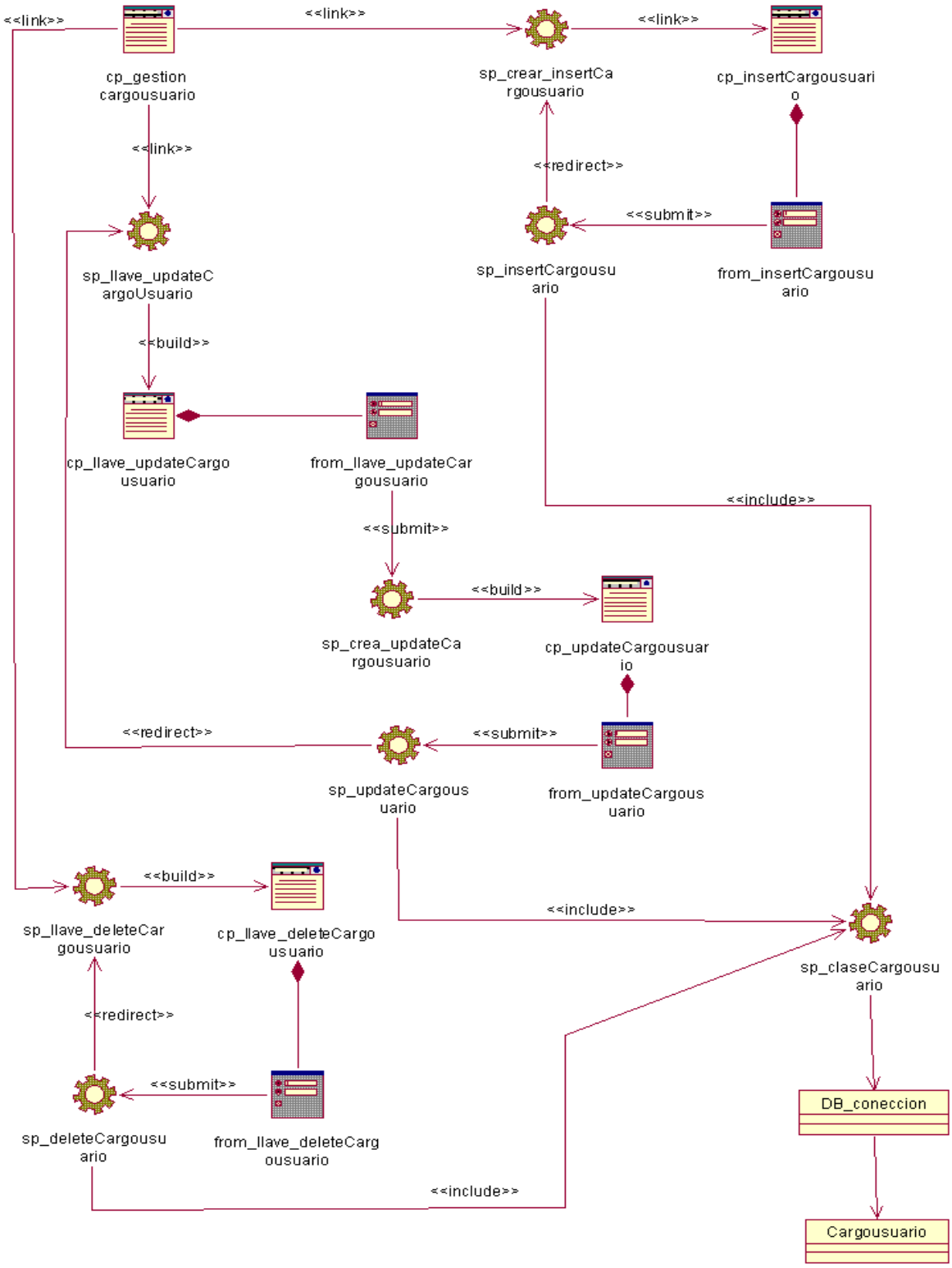
Anexo D.4: "Gestión Área"



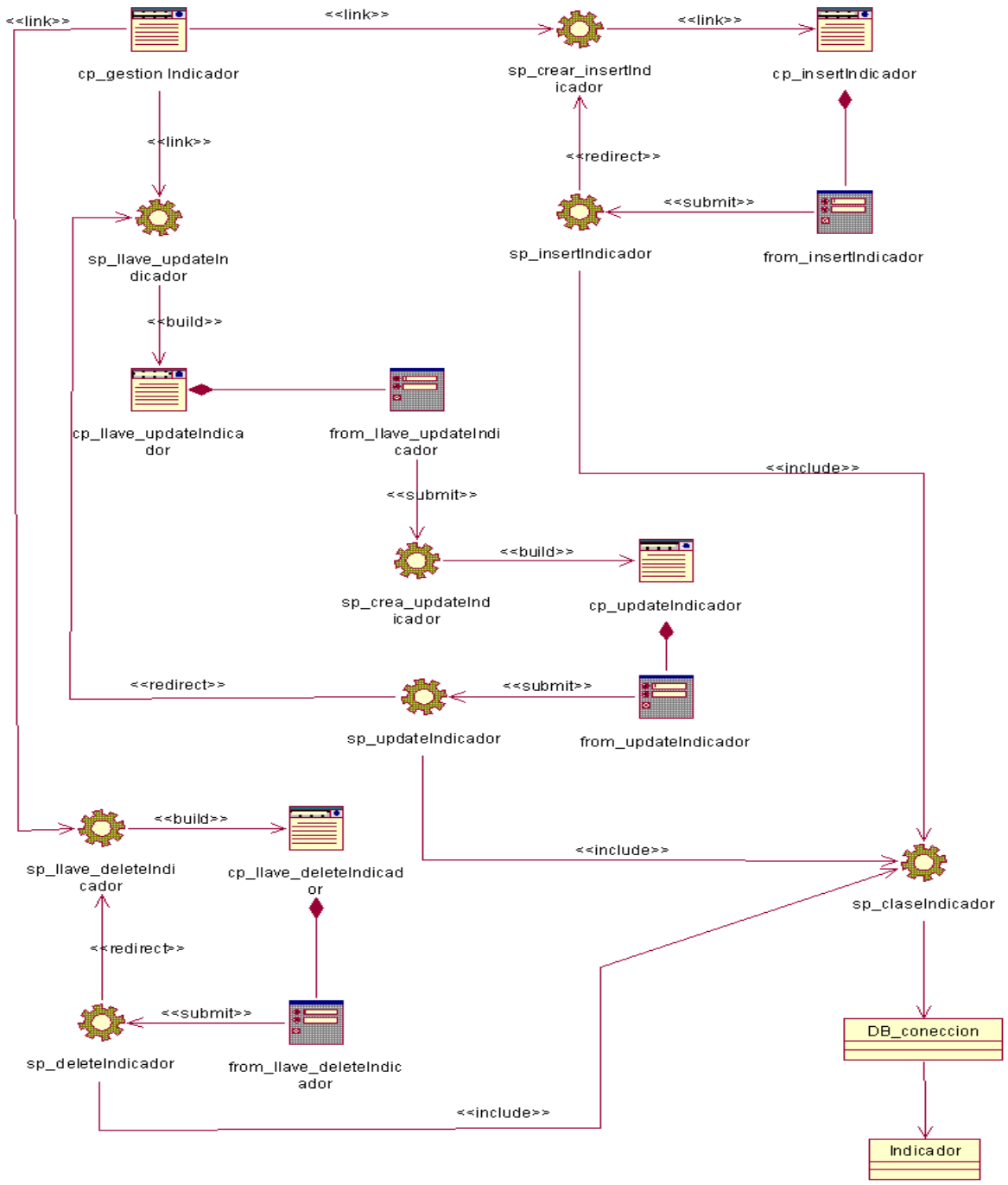
Anexo D.5: "Gestión Servicio"



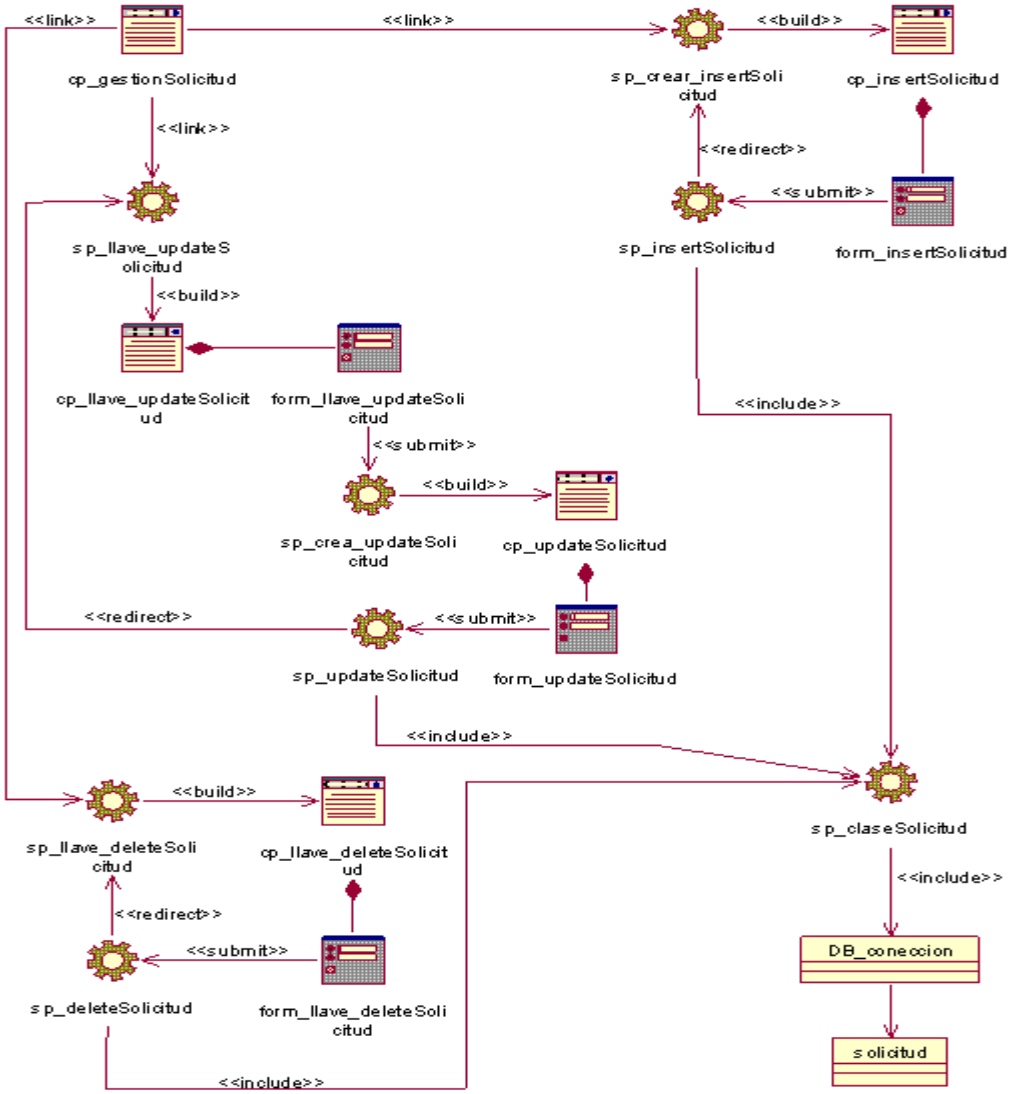
Anexo D.6: "Gestión Cargo_Usuario"



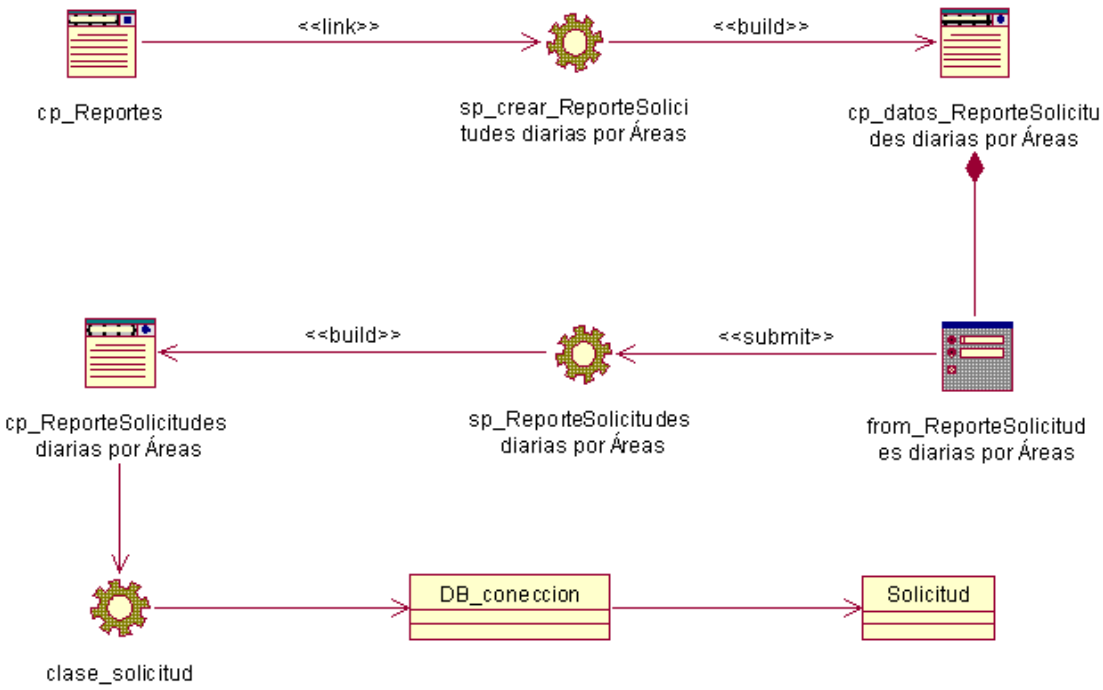
Anexo D.7: "Gestión Indicador"



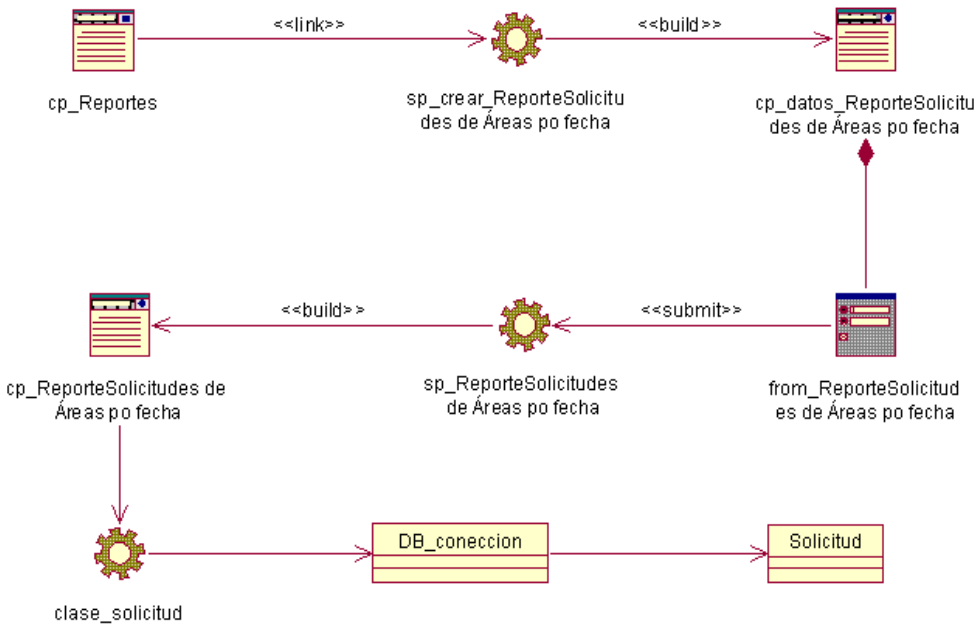
Anexo D.8: "Gestión Solicitud"



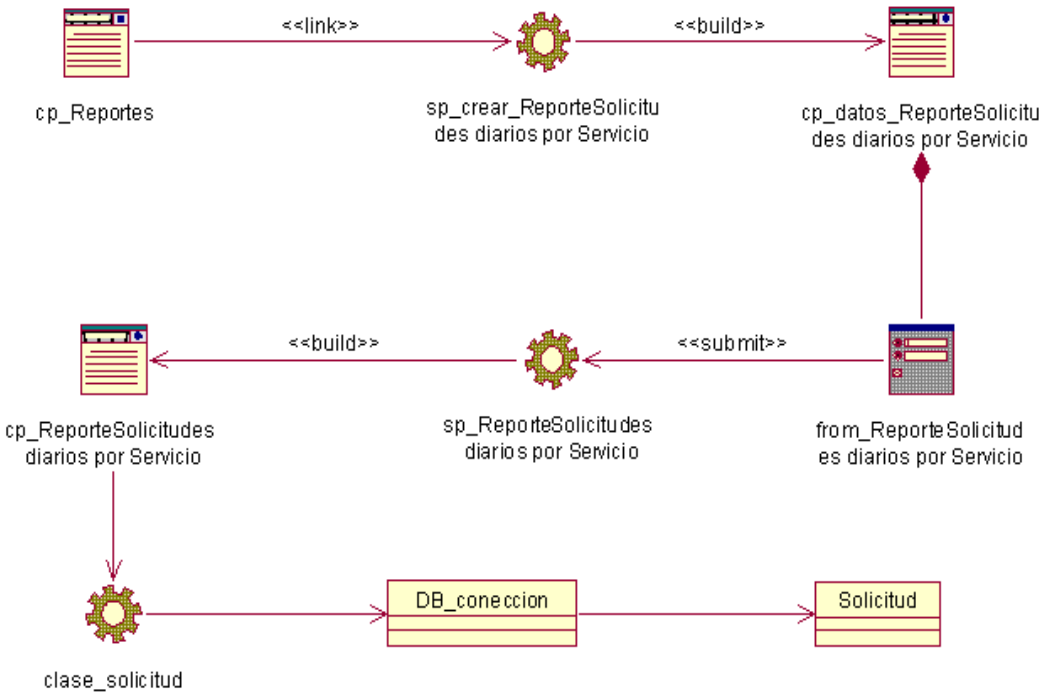
Anexo D.9: "Obtener Reporte Solicitudes diarias por áreas"



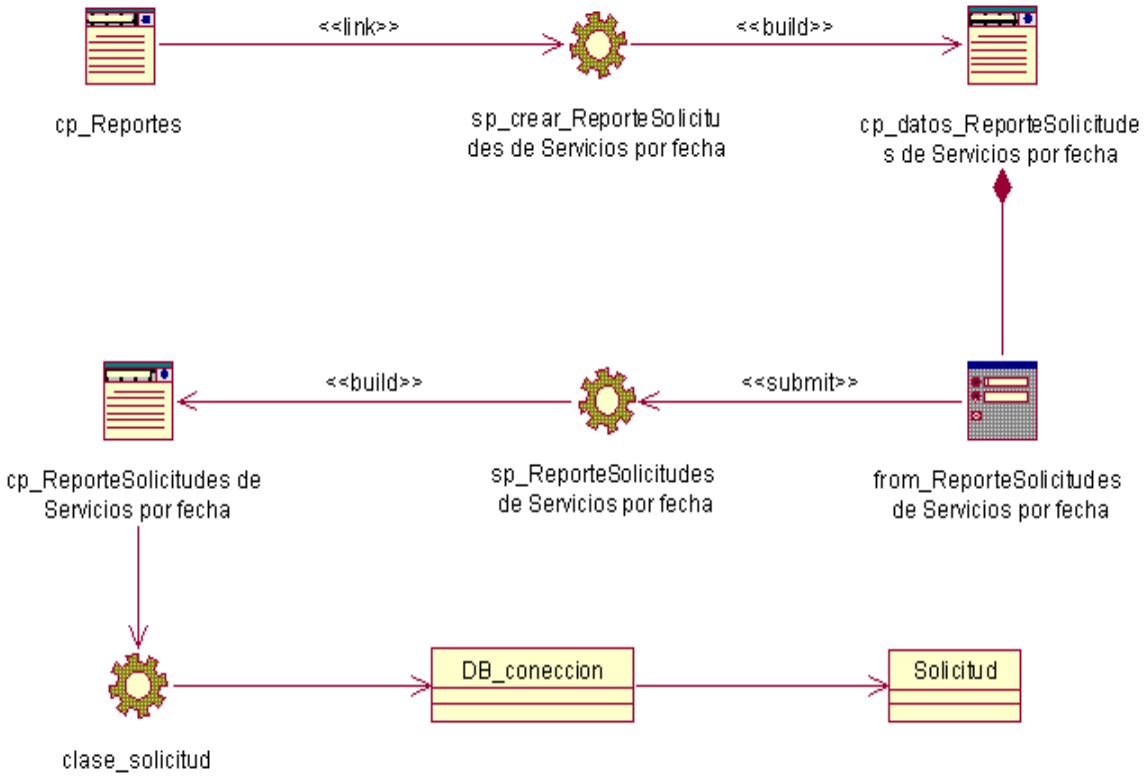
Anexo D.10: "Obtener Reporte Solicitudes de áreas por fecha"



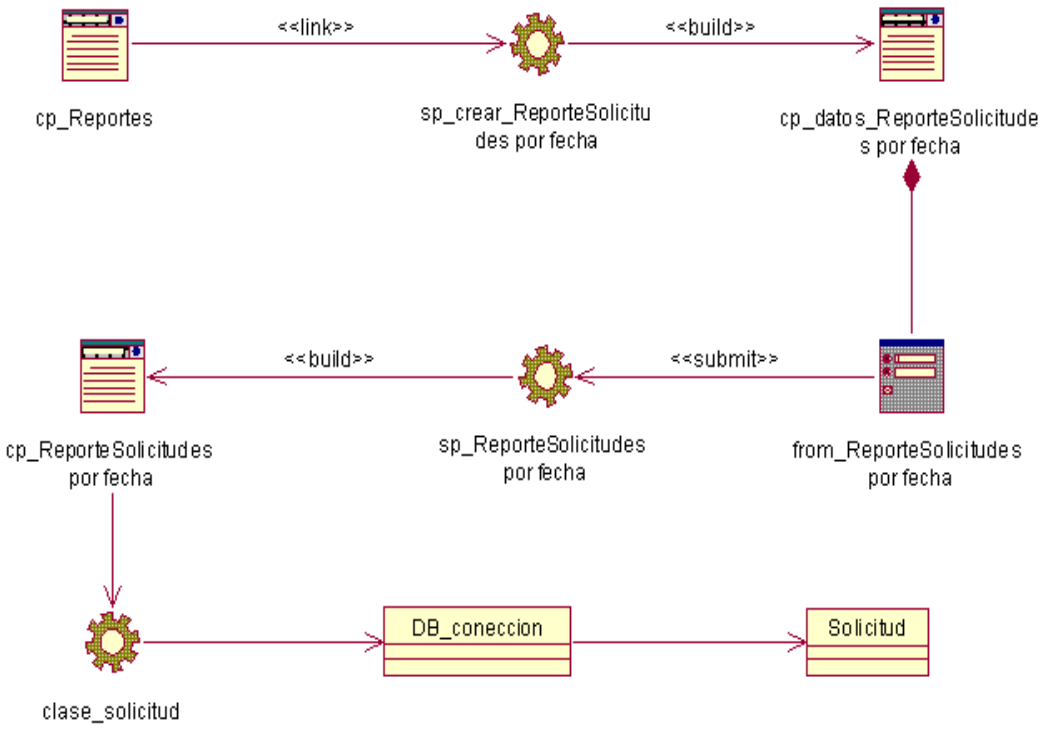
Anexo D.11: "Obtener Reporte Solicitudes diarias por servicio"



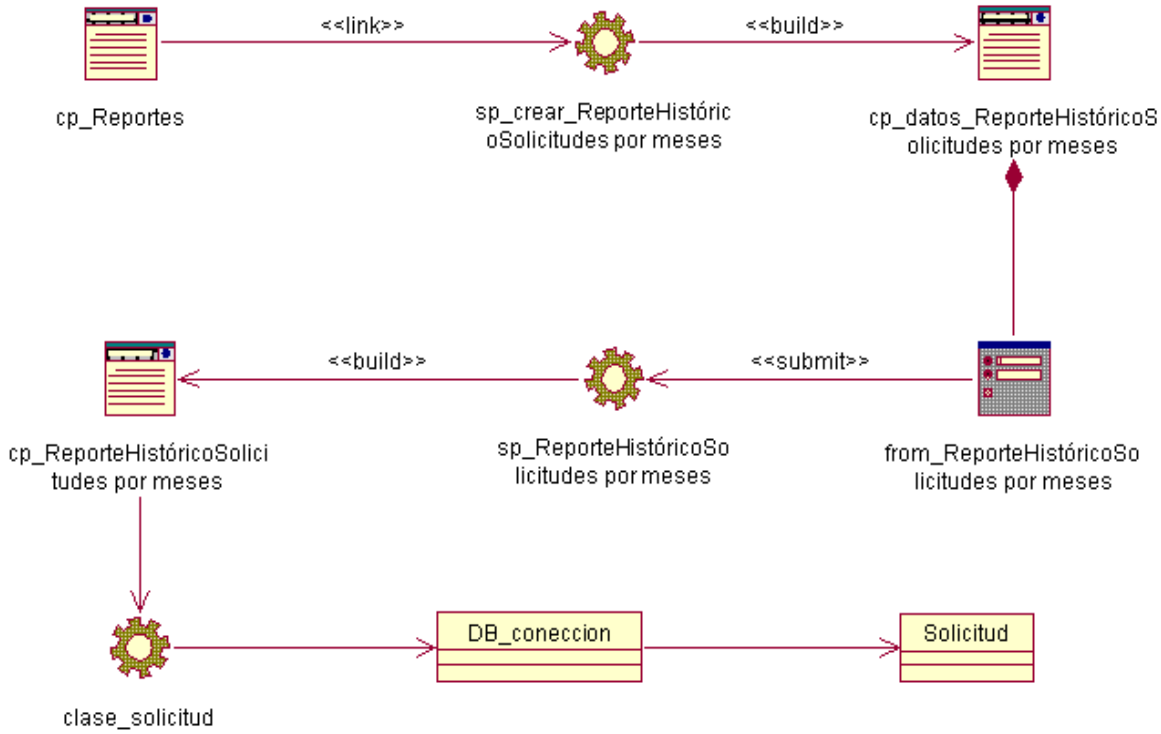
Anexo D.12: "Obtener Reporte Solicitudes de servicio por fecha"



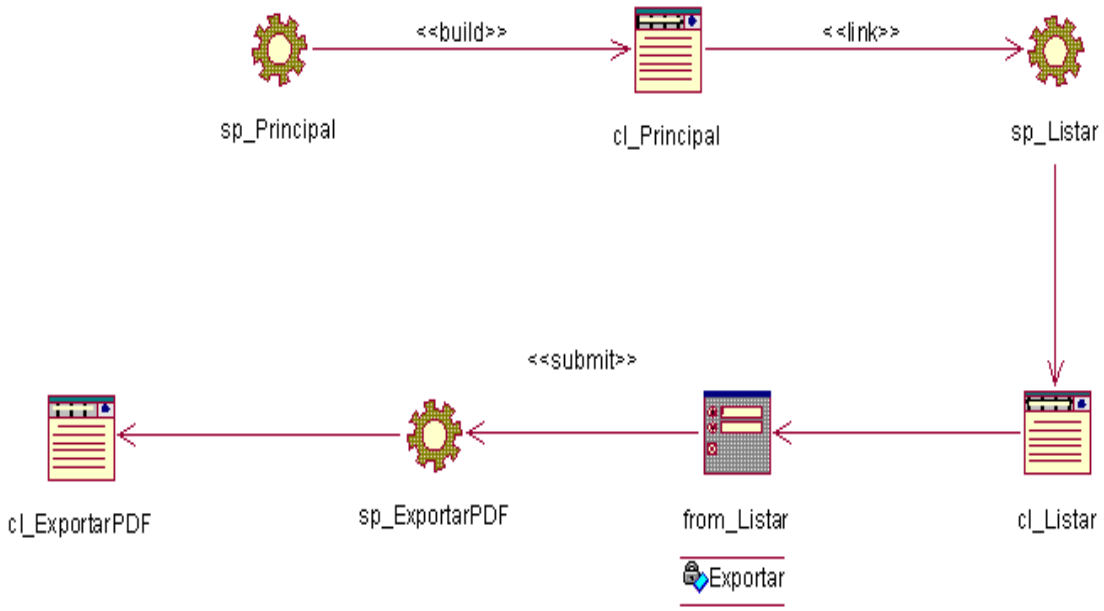
Anexo D.13: "Obtener Reporte Solicitudes por fecha"



Anexo D.14: "Obtener Reporte Histórico de solicitudes por meses"



Anexo D.15: "Exportar a formato pdf"



ANEXO 2. ENCUESTA.

Usted ha sido seleccionado como especialista para ofrecer sus criterios valorativos acerca del Sistema Informático para la Gestión de Solicitud de Servicios instalado en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande. De antemano le agradecemos por su cooperación.

Instrucciones: Para llenar éste cuestionario de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

Evalúe los criterios que se resaltan utilizando para ello las variables que se adjuntan a cada uno.

Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente escala:

Tota desacuerdo: 1
Desacuerdo: 2
Acuerdo: 3
Total acuerdo: 4

Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente

Evaluación
¿Evaluación respecto al diseño de la aplicación? 1___ 2____ 3____ 4____
¿Evaluación respecto al acceso de la información? 1___ 2____ 3____ 4____
¿Evaluación respecto al tiempo de realización de los procesos asociados a la solicitud de servicio? 1___ 2____ 3____ 4____
¿Evaluación respecto a la obtención de los resultados? 1___ 2____ 3____ 4____

ANEXO 3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Fiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	15	100,0
	Excluidos(a)	0	,0
	Total	15	100,0

a Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.700	4

Resultados Descriptivos

Estadísticos

		Diseño de la aplicación	Acceso de la información	Tiempo de realización de los procesos	Obtención de los resultados
N	Validos	15	15	15	15
	Perdidos	0	0	0	0
Mediana		3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
Mínimo		2,00	2,00	3,00	3,00
Máximo		4,00	4,00	4,00	4,00

Frecuencia

Diseño de la aplicación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	Desacuerdo	5	33,3	33,3	33,3
	Acuerdo	9	60,0	60,0	93,3
	Total acuerdo	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Acceso de la información

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	Desacuerdo	5	33,3	33,3	33,3
	Acuerdo	9	60,0	60,0	93,3
	Total acuerdo	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tiempo de realización de los procesos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	Acuerdo	8	53,3	53,3	53,3
	Total acuerdo	7	46,7	46,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Obtención de los resultados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	Acuerdo	9	60,0	60,0	60,0
	Total acuerdo	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Prueba W de Kendall

Rangos

	Mean Rank
Diseño de la aplicación	1,93
Acceso de la información	1,93
Obtención de los resultados	3,00
Tiempo de realización de los procesos	3,13

Estadísticos de contraste

N	15
W de Kendall(a)	,359
Chi-cuadrado	16,167
gl	3
Sig. asintót.	,001

a Coeficiente de concordancia de Kendall