

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



Título: Sistema automatizado para la gestión de la planificación y el control de la Producción en la Empresa de Bujías “Neffalí Martínez” de Sagua la Grande.

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



Autor: Raúl Alejandro Véliz Serrano.

Tutor: Ing. Yuniol Alvarez Betancourt

Consultante: Ing. Eddys González Otaño.

Cienfuegos 2009
Año 50 del Triunfo de la Revolución

Declaración de autoría

Yo, Raúl Alejandro Véliz Serrano declaro que soy la único autor del Trabajo de Diploma titulado “Sistema automatizado para la gestión de la planificación y el control de la Producción en la Empresa de Bujías “Neptalí Martínez” de Sagua la Grande”, y autorizo a la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” y a la Fábrica de Bujías “Neftalí Martínez” 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

Raúl Alejandro Véliz Serrano

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

Ing. Yuniol Alvarez Betancourt

Firma ICT

Firma Vicedecano



- *A Dios, el Señor Todopoderoso que me bendice y me fortalece. Gracias por su presencia, su misericordia y su amor infinito.*
- *A mi difunta abuela Dora por estar siempre a mi lado y ser la fuente de inspiración de mi vida.*
- *A mi querida madre Gisela a quien agradezco con mucho amor todos los sacrificios y esfuerzos que ha hecho y hace por mí y mi hermana.*
- *A mi padre Rafael, por su constante preocupación, su gran capacidad para resolver los problemas y sus sabios consejos.*
- *A mi linda novia Yanet por su amor y comprensión y también a sus padres Ifraín y Mayra quienes me han tratado como a un hijo durante todo este tiempo.*
- *A mi tía Lazy mi otra madre.*
- *A mi tía Mercedes por su ejemplo.*
- *A mi prima Anita y al tío Héctor por depositar confianza en mí.*
- *Al hermano que hubiera querido tener, Andrés mi mejor amigo.*
- *A mis maravillosos tutores: a Eddys por su paciencia, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles, su comprensión y su amistad y a Yuniol por su capacidad para resolver problemas, sus sabias respuestas y su gran ayuda.*
- *A Dalmis, Angel, Caridad, Violeta, Gladis, Evelin, Alietis, Dailena, en especial a una persona a quien quiero mucho y a sido como mi hada madrina durante todo este tiempo (Eva), también al resto de mis amigos de la Fábrica de Bujías que han sido protagonistas de este trabajo.*
- *A Azman, Alain, Martini, Duniesky, Osvaldo, José, Marcos, Yunior, Yasmany, Carlos, David, Oscarito y muy en especial a mi gran amigo Morgan y demás compañeros de la Universidad por los años que estuvimos juntos.*
- *A todos mis profesores de la UCF, por recibir de ellos siempre lo mejor.*



Agradecimiento

- *A todas aquellas personas que de una forma u otra han sido partícipes de este trabajo; y que brindaron su mano amiga en algún momento.*

*A todos ustedes y sin que pierda el menor ápice su significado:
Muchas Gracias*



*A la memoria de mi difunta abuela Dora
y a mí querida familia que ha hecho posible
estos 5 años y la culminación exitosa de este trabajo.*



RESUMEN

El presente trabajo titulado: “Sistema automatizado para la gestión de la planificación y el control de la Producción en la Empresa de Bujías Neftalí Martínez de Sagua la Grande”, se centra en el proceso de planificación y control de la producción de la fábrica de bujías, el cual ha sido de vital importancia para lograr el buen desempeño de su proceso productivo desde su fundación. Este proceso se desarrolla en su totalidad mediante la confección manual de diferentes modelos y reportes asociados a la planificación y control de la producción. 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 concilia a diario, por las distintas áreas de la empresa. Provee un control más eficiente del proceso. Almacena los datos forma segura y organiza la información para poder encontrarla rápidamente. Presenta una serie de reportes que ayudan a estimar y cuantificar la producción. 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 MX utilizando el lenguaje de programación del lado del servidor 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 fábrica de bujías, 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.



Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación Teórica.....	6
1.1 Introducción.	6
1.2 Descripción del dominio del problema.	6
1.2.1 Conceptos asociados al dominio del problema.	6
1.3 Descripción del objeto de estudio.	8
1.3.1 Descripción general.....	8
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.....	10
1.4 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.	11
1.5 Tendencias y/o tecnologías actuales.	14
1.5.1 Arquitectura Cliente-Servidor.	14
1.5.2 Arquitectura de N Capas.	15
1.5.3 Tecnologías Web.	18
1.5.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)	26
1.5.5 Fundamentación de la metodología utilizada.	28
1.5.6 Fundamentación del lenguaje, gestores de bases de datos y de otros	30
software que serán utilizados.....	30
1.5.7 Herramientas de desarrollo.	32
1.6 Conclusiones.	34
Capítulo II. Modelo del negocio.....	35
2.1 – Introducción al capítulo.....	35
2.2 – Descripción del modelo de negocio.....	35
2.3 Reglas del negocio a considerar.....	41
2.4 – Modelo de casos de uso del negocio.....	43
2.4.1 – Actores del negocio.....	43
2.4.2 Diagrama de casos de Uso del negocio.....	44
2.4.3 – Trabajadores del negocio.....	44
2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio.....	46
2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio.....	49
2.5 – Modelo de objetos del negocio.....	49
2.6 Conclusiones.	51
Capítulo III. Requisitos.....	52
3.1 Introducción.	52
3.2 Descripción del sistema propuesto.	52
3.2.1 – Concepción general del sistema.	52
3.2.2 – Requerimientos funcionales.	54
3.2.3 – Requerimientos no funcionales.	57
3.3 – Modelo de casos de uso del sistema.....	62
3.3.1 – Actores del sistema.....	62
3.3.2 Casos de Uso del sistema.....	63
3.3.3 Paquetes y sus relaciones.	64
3.3.4 Diagramas de Casos de uso del Sistema.	67



3.4 Conclusiones.	89
Capítulo IV. Construcción de la solución propuesta.	90
4.1 Introducción.	90
4.2 Diagrama de clases del diseño.	90
4.3 – Diseño de la base de datos	92
4.3.1 Diagrama del modelo lógico de datos.	92
4.3.2 Diagrama del modelo físico de datos.	94
4.4 Diagrama de implementación.	95
4.5 Principios de diseño del sistema.	97
4.5.1 - Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.	97
4.5.2 Tratamiento de errores.	98
4.5.3 Concepción general de la ayuda.	98
4.6 Conclusiones.	100
Capítulo V. Estudio de Factibilidad	101
5.1 – Introducción	101
5.1.1 Composición de aplicaciones.	101
5.1.2 Diseño Inicial.	101
5.1.3 Post – Arquitectura.	101
5.2 – Planificación por puntos de función	102
5.3 – Determinación de los costos	109
5.4 – Beneficios tangibles e intangibles	113
5.5 – Análisis de costos y beneficios	114
5.6 – Conclusiones	116
Conclusiones.....	117
Recomendaciones.....	118
Referencias Bibliograficas	119
Bibliografía.....	123
Glosario de Términos	125
Anexos	128



Índice de tablas

Tabla 1: Actor del negocio.....	44
Tabla 2: Trabajadores del negocio.	46
Tabla 3: Actores del sistema.....	63
Tabla 4: Diagramas de clases web.....	92
Tabla 5: Planificación: Entradas Externas	104
Tabla 6: Planificación: Salidas Externas	105
Tabla 7: Planificación: Peticiones	107
Tabla 8: Planificación: Ficheros Internos	108
Tabla 9: Planificación: Puntos de función	108
Tabla 10: Planificación: Miles de instrucciones fustes.....	109
Tabla 11: Multiplicadores de esfuerzos.....	110
Tabla 12: Factores de Escala.	111
Tabla 13: Resultado de los costos.....	113



Figura 1: Modelo de diseño en 3 capas.....	16
Figura 2: Lógica de una petición en PHP	31
Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del negocio.	44
Figura 4: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio	50
Figura 5: Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.....	65
Figura 6: Jerarquía de actores.	66
Figura 7: Paquete de Seguridad.	67
Figura 8: Paquete de Operaciones.....	68
Figura 9: Paquete de Reportes.	69
Figura 10: Diagrama del modelo lógico de datos.....	93
Figura 11: Diagrama del modelo físico de datos	95
Figura 12:Diagrama de implementación	97



Introducción

Para la industria de hoy se hace cada vez mas complejo el tema de la Planificación y Control de la Producción, en su perspectiva más contemporánea, se constituye en un eslabón clave de la organización para responder de manera efectiva y distintiva, al cúmulo creciente de necesidades, deseos y expectativas de los clientes, para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuadas y pertinentes, nutridas de un eficaz proceso de planificación y control que ayude a dar repuesta a las mas disímiles dificultades para lograr el éxito. No se concibe actividad alguna sin que sea planificada con anterioridad y posteriormente controlada, dichos procesos se encuentran estrechamente relacionados.

El desarrollo y el nivel de aplicación de la planificación y el control, como herramienta útil y rigurosa en el campo de la producción industrial han experimentado en los últimos años grandes logros. Es indudable que este progreso en el conocimiento y la aplicación de la actividad de Planificación y Control ha venido estrechamente vinculado al que ha experimentado el área de la computación, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han revolucionado las relaciones de la empresa con su entorno. Las TIC nos permiten integrar en espacios virtuales todas las actividades necesarias del día a día de la empresa. Nunca antes en la Historia había sido tan fácil importar o exportar como lo es ahora gracias a las TIC[1]. Además, 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 cúmulo 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 Planificación y Control 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 está ajeno a los avances en las ciencias de la computación, por consiguiente la aplicación de la Planificación y el Control mediante la perspectiva de utilización de las tecnologías informáticas es sin duda un factor decisivo para el mejoramiento del proceso de planificación y control de la producción en la industria cubana.

En la Empresa de Bujías “Nefalí Martínez” 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. Muchas de las actividades que anteriormente eran realizadas de forma manual, ahora se ven apoyadas o sustituidas por aplicaciones informáticas, pero todavía queda mucho por hacer, un ejemplo de ello es el Área de Producción y demás factores que se relacionan y aportan información al proceso de producción.

Actualmente la Fabrica de Bujías no cuenta con una aplicación digital portable que sea confiable y que represente la realidad del problema que enfrentan hoy en el área de producción 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 respecto a la producción y otras actividades asociados a la misma que aporten información ,además de cualquier otro proceso adjunto .

Tampoco cuentan con un Sistema de Base de Datos Relacional que se encuentre estrechamente relacionado con dicha aplicación portable y que refleje la magnitud y complejidad asociada al problema que se desea automatizar, la cual va a proveer de toda la información necesaria para poder mostrar los datos finales en forma tabular, gráfica o texto , que hoy no puede hacer por no tener a su alcance un sistema que gestione todo lo que se



necesita y por contar con distintas bases de datos disociadas y disgregadas que no responden a su realidad.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior se define como el **problema a resolver** con este trabajo el siguiente:

La carencia de una herramienta informática que gestione y controle la información referente a los procesos de planificación y control de la producción en la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande, para su posterior actualización, búsqueda y procesamiento.

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación el proceso de planificación y control de la producción industrial, teniéndose de esta forma como **campo de acción** la gestión de la información asociada a la planificación y control de la producción de la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande.

Teniendo en cuenta lo anterior, se define como **Objetivo General** de este trabajo: Desarrollar un sistema que automatice la gestión de la información referente al proceso de planificación y control de la producción, en la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande.

De este objetivo general se desprenden los siguientes **Objetivos Específicos**:

- Modelar los procesos vinculados al campo de acción, detallando en cada uno de ellos: flujo actual, situación problemática y las mejoras propuestas, para identificar posteriormente aquellos que serán objeto de automatización.
- Realizar el análisis y diseño de una base de datos que responda a la realidad del problema de forma consecuente y permita afrontar la complejidad del mismo.
- Implementar las funcionalidades que permitan al sistema estar a tono con las particularidades del proceso que se controla y dirige en el Área de Producción.
- Implementar las funcionalidades que facilite el acceso de forma fácil y eficiente a la información, garantizando su seguridad y confiabilidad.



Para dar cumplimiento a estos objetivos se definieron las siguientes tareas:

1. Estudio de cómo se gestiona y maneja la información en el Área de Producción de la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez ”
2. Investigación de los antecedentes y estado actual de los sistemas empleados en el control del proceso de producción en la Empresa de Bujías.
3. Estudio de las tendencias y tecnologías actuales del campo de la Informática, determinando cuales utilizar en la solución del problema.
4. Entrevista a directivos y trabajadores de la entidad para conocer con claridad la profundidad y complejidad del problema que se desea automatizar, en aras de organizar e identificar los principales procesos que se desarrollan alrededor del mismo.
5. Captura de los requisitos funcionales y no funcionales.
6. Recopilación y consulta documentos relacionados con la actividad en cuestión.
7. Determinación las actividades que serán automatizadas en los procesos que son objeto de investigación.
8. Documentación la información referente al análisis y diseño del sistema.
9. Selección de las herramientas y lenguajes de programación más efectivos que cumplan con las exigencias planteadas.

Con la realización de este trabajo se tiene la siguiente **idea a defender**:

Con el desarrollo de un sistema informático que automatice la gestión de la información referente a los procesos de planificación y control de la producción de la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande, se podrá organizar y controlar la información de una manera eficiente, ágil y segura, aprovechando los recursos materiales y humanos.



El **aporte práctico** de esta investigación radica; en la disposición de un sistema de fácil interactividad y navegabilidad, completamente adaptado a las exigencias de la fábrica de bujías. El sistema incluye criterios novedosos que mejoran la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos.

El presente documento está estructurado en 5 capítulos, además de los anexos, referencias bibliográficas y la bibliografía utilizada.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: Se realiza un estudio del estado del arte y se analizan los conceptos que son usados y se necesitan dominar en la investigación, se analiza el objeto de estudio, los sistemas existentes vinculados a la investigación, así como las tendencias y tecnologías actuales a emplear y una explicación de por qué su uso.

Capítulo 2. Modelo del Negocio: Se describe la solución propuesta a partir del Modelo del negocio, definiendo para ello los actores y trabajadores, así como los diagramas de casos de uso, diagrama de actividades y diagrama de clases del modelo de objetos.

Capítulo 3. Requisitos: Contiene una descripción general del funcionamiento del sistema. Se listan los requerimientos funcionales y no funcionales, se identifican los actores, se estructuran los paquetes y se presenta el modelo de casos de uso que incluye el diagrama de casos de uso por cada paquete y la descripción de los mismos.

Capítulo 4. Construcción de la solución propuesta: En este capítulo se construye la solución propuesta a partir de la confección del diagrama de clases y del modelo lógico y físico de la base de datos. Se definen además los principios de diseño necesarios para la implementación y diseño de la interfaz de la aplicación.

Capítulo 5. Estudio de factibilidad: Se realiza el estudio de factibilidad del sistema teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo de la aplicación propuesta.



Capítulo 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 automatizados existentes vinculados al campo de acción, efectuando una comparación entre ellos. Se desarrolla además un análisis del objeto de estudio y la situación problemática en la que se encuentra inmersa. Ya finalizando el capítulo se realiza 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 Conceptos asociados al dominio del problema.

¿Que es Planificación?

La planificación es un proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada organización y busca adaptarse a ellos. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control. Según (Stoner, 1996) es el proceso de establecer metas y elegir medios para alcanzar dichas metas. Entiéndase por planificación como el proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar sus objetivos (Ortiz, s/f)[2].

Se puede considerar a la planificación como el tronco fundamental de un árbol imponente, del que crecen las ramas de la organización, la dirección y el control. Sin embargo, el propósito fundamental es facilitar el logro de los objetivos de la empresa. Implica tomar en cuenta la naturaleza del ámbito futuro en el cual deberán ejecutarse las acciones planificadas. Según el criterio de (Goodstein, 1998) es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción. La planificación... se



anticipa a la toma de decisiones . Es un proceso de decidir... antes de que se requiera la acción" (Ackoff, 1981)[2].

Es el proceso consciente de selección y desarrollo del mejor curso de acción para lograr el objetivo. (Jiménez, 1982). Implica conocer el objetivo, evaluar la situación considerar diferentes acciones que puedan realizarse y escoger la mejor.

En relación a la planificación es considerada por (Cortés, 1998) como el proceso de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas. El plan establece lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado[2].

En prácticamente todas las anteriores definiciones es posible hallar algunos elementos comunes importantes: el establecimiento de objetivos o metas, y la elección de los medios más convenientes para alcanzarlos (planes y programas)[2].

Implica además un proceso de toma de decisiones, un proceso de previsión (anticipación), visualización (representación del futuro deseado) y de predeterminación (tomar acciones para lograr el concepto de adivinar el futuro). Todo plan tiene tres características: primero, debe referirse al futuro, segundo, debe indicar acciones, tercero, existe un elemento de causalidad personal u organizacional: futurismo, acción y causalidad personal u organizacional son elementos necesarios de todo plan. Se trata de construir un futuro deseado, no de adivinarlo.

¿Que es Control?

El control es una etapa primordial, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización si no existe un mecanismo que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos. El concepto de control es muy general y puede ser utilizado en el contexto organizacional para evaluar el desempeño general frente a un plan estratégico.



El control consiste en verificar si todo ocurre de conformidad con el PANM adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos. Tiene como fin señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente (Henry Farol). Según (Robert B. Buchele) es el proceso de medir los actuales resultados en relación con los planes, diagnosticando la razón de las desviaciones y tomando las medidas correctivas necesarias[3].

Constituye un proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado (George R. Terry). Por el criterio de (Buró K. Scanlan) el control tiene como objetivo cerciorarse de que los hechos vayan de acuerdo con los planes establecidos. Según (Robert Eckles, Ronald Carmichael y Bernard Sarchet) es la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos[3].

El control es un proceso cíclico y repetitivo, que ayuda a crear mejor calidad, las fallas del proceso se detectan y el proceso se corrige para eliminar errores, necesita ser oportuno, es decir, debe aplicarse antes de que se efectúe el error, de tal manera que sea posible tomar medidas correctivas, con anticipación. El control existe en función de los objetivos, es decir, el control no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos preestablecidos. Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos y si, a través de él, no se revisa el logro de los mismos.

1.3 Descripción del objeto de estudio.

1.3.1 Descripción general.

La Empresa de Bujías “Neftalí Martínez”, pertenece al Grupo UNECAMOTO, subordinada al Ministerio de la Industria Sidero – Mecánica (SIME); ubicada en Carretera a Santa Clara Km #1, Sagua la Grande, Villa Clara. Es una empresa fundada por el Guerrillero Heroico Ernesto Che Guevara, el 17 de Mayo de 1964, que ha mantenido desde su fundación un colectivo de trabajo unido que siempre



ha estado dispuesto a cumplir cualquier tarea que le es asignada, además de trabajar fuertemente en la búsqueda de nuevos productos para insertarse de mejor forma en el mercado nacional[4].

Desde sus inicios la empresa siempre ha obtenido resultados productivos favorables, siendo el año 1988 el de mejores resultados en la producción de bujías con 2 623 800 unidades. Como consecuencia del derrumbe del campo socialista, el bloqueo imperialista y otros factores del entorno, se enfrentaron al período especial con alternativas diversas, ampliando las cooperaciones y producciones que han demandado los clientes como fueron: las piezas de bicicletas, componentes de la fábrica de antenas, fusibles eléctricos y otros.

Todo esto junto con el esfuerzo conjunto de obreros y la administración contribuyó a lograr que la entidad no detuviera su proceso productivo. En 1995 comienza nuevamente con la reanimación de la producción de bujías de encendido, manteniéndose la producción de piezas de repuesto y la incorporación de la línea de producción de mangueras hidráulicas y neumáticas en 1998, más tarde se introduce una nueva marca de bujías; la existente era TAINO Special y la nueva fue Bujías PRISMA.

Nuestra empresa tiene como **Objeto Social**: La producción y comercialización de forma mayorista y en ambas monedas de bujías de encendido, mangueras hidráulicas y neumáticas; además de equipos y accesorios, elementos de fijación, piezas de repuesto y herramientas para el sistema del SIME, brinda también servicios de reparaciones y construcciones mecánicas, al sistema y a terceros.

Esta empresa es de gran importancia económica ya que es la única de su tipo en el país. Su colectivo trabaja fuertemente en la sustitución de importaciones, vía por la cual año tras año pierde nuestra economía miles de dólares.

Su **Misión**: Ofrece al mercado nacional cuatro décadas de experiencia y confiabilidad en la producción de bujías de encendido y una amplia gama de mangueras hidráulicas y neumáticas avaladas por sus clientes, actualmente se



trabaja en la implantación de la ISO 9000 - 2000), para satisfacer las necesidades de los clientes más exigentes.

Su **Visión**: Aumentar la cantera de sus producciones con alto nivel de calidad, certificado por las normas ISO 9000. Aplicar tecnologías de avanzada que respondan a las exigencias de la técnica moderna para producir otros bienes de cooperación con los clientes que lo soliciten, asegurando calidad y confiabilidad y capturando un mercado excelente.

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

El proceso de planificación y control de la producción que se lleva a cabo en La Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” es monitoreado y seguido continuamente en busca de llevar un control exhaustivo de la producción real , recopilando información de cada uno de los factores que intervienen en el proceso , se toman todos los parámetros e indicadores involucrados para dar todo un conjunto de reportes (**Ver Anexos A1, A2, A3, A4 y A5**) que ayudan a estimar y cuantificar los índices de producción , en la misma se ha trabajado en el desarrollo constante de su producción principal: la bujía de encendido, incorporando nuevos elementos tecnológicos para mejorar la calidad y mantener un nivel comparable a la media mundial.

La gestión de información sobre la producción se realiza de forma manual a partir de los partes diarios que se llevan a cabo por parte del personal encargado; quienes reportan dichos datos en planillas y modelos de datos muchos llamados hojas de ruta los cuales son llenados a mano, también existe algunas bases de datos realizadas por los compañeros del departamento de producción para controlar algunos de los indicadores involucrados en el proceso ,pero la mismas no permite dar muchos de los reportes que se necesitan realmente .

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.



Teniendo en cuenta la necesidad de contar con una aplicación que este al alcance de todas las áreas de la fabrica involucradas en el proceso que permita la actualización no solo en texto, sino que también en tablas y gráficos, en el presente trabajo se pone de manifiesto el uso de las nuevas tecnologías de la información para ampliar las posibilidades de consulta y obtención de datos pertinentes a la producción.

1.4 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.

A raíz del estudio realizado sobre el tema y los contactos establecidos con la Dirección General del Área de Producción se pudo constatar que no existe investigación realizada al respecto y que no ha sido desarrollado ninguna aplicación de este tipo que se ajuste al proceso de producción de la entidad , por lo típico de su desarrollo en general y las características específicas involucradas en él, no se ha podido utilizar un sistema que responda a las necesidades del mismo , como muchos de los que son utilizados en otras entidades del territorio y del país, sin dejar de mencionar otras áreas de la empresa que utilizan muchas de las aplicaciones desarrolladas en Cuba para empresa cubana , como son el programa Versat-Sarasola, sistema cubano de contabilidad confiable.

El mismo por sus características no se ajusta al sistema de control de la producción de la empresa por lo que los cronogramas de reportes del proceso de producción se confeccionan con Microsoft Excel, por ser muy específico y definirse a partir de parámetros y variables que no son tomadas en cuenta por dicho software.

Por lo cual se han realizado sencillas aplicaciones en Microsoft Access con el objetivo de automatizar en alguna medida el flujo de información que se tratan en el proceso de producción, las cuales no reflejan en gran medida la magnitud del problema en realidad y solamente muestran parte de la gran cantidad de información que se necesita para llevar un control exhaustivo y eficiente.



En búsquedas realizadas en Internet se encontró información acerca de distintos sistemas de planificación y control que son utilizados en distintas áreas de la ingeniería como son el caso de **(GEPUC)** utilizado en la Planificación y Control de Proyectos ya sea a nivel estratégico, táctico u operacional, posee una vasta experiencia en la implementación de metodologías de planificación y aplicación de herramientas específicas en distintas áreas de la ingeniería y gestión. Dentro de sus herramientas y metodologías se encuentran: Sistema de Planificación Last Planner®, Software de Planificación y Gestión PROJECT PLUS CONTROL P+C , Visualización de proyectos 3D y Planificación 4D , Diseño de sistemas de producción y Herramientas de Planificación [5].

Cuando se habla de planificación y control de la producción, se suele hacer referencia a métodos y técnicas que se pueden subdividir en aquellas dirigidas a planificar y controlar “operaciones de procesos”y “operaciones de proyecto.” Dentro del primer grupo se pueden citar las Sistemáticas siguientes: MRP/ MRP-II (Planeación de Requerimientos Materiales y de Recursos Productivos), surgido en los Estados Unidos en la empresa IBM[5].

JIT (Just in Time), origen japonés y desarrollado inicialmente por Toyota Motor Co.

OPT (Tecnología de Producción Optimizada), desarrollada inicialmente por Eliyahu M. Goldratt, que más tarde dio lugar al surgimiento de la Teoría de las Limitaciones(TOC) y a su aplicación en producción (sistema DBR: drum-buffer-rope)

LOP (Load Oriented Production), control de Producción Orientado a la Carga, sistema desarrollado en Europa Occidental

En la actualidad existen diferentes alternativas de Sistemas de Gestión de la Producción (SPCP), acorde a las características propias del proceso productivo (variedad, volumen de producción, complejidad del producto, nivel técnico y tecnológico, etc.), cuyo objetivo es controlar el proceso de producción dentro del sistema empresarial[5].



Cuando la producción es intermitente y/o unitaria (operaciones de proyecto), donde el artículo final esta formado por varios subconjuntos y componentes (complejos en muchos casos) , la tendencia es utilizar un sistema basado en la teoría de redes; es estos casos se emplean los Sistemas de Planificación y Control de Proyectos que hacen uso de los caminos críticos: el PERT y el CPM, fundamentalmente y los sistemas que utilizan la denominada Línea de Balance (LOB; Line of Balance)[5].

Otra técnica útil en la Planeación y Control de la Producción, es la Simulación del proceso productivo a partir de varios software (SIMAN; SIN FACTORY, etc.), permitiendo conocer los diferentes estados del proceso con sólo variar las variables fundamentales del sistema[5].

La Gestión Integrada de Materiales (GIM), es otra técnica organizativa que últimamente está recibiendo mucha atención, donde la misma esta dirigida a lograr una visión integrada del flujo de materiales con enfoque logístico.

Mucha de la información citada en Internet permitió arribar a la conclusión de que ninguno de los casos consultados respondía a las especificidades y requisitos del proceso de producción de la Empresa de Bujías, ni pudo adaptarse, a los requerimientos de esta investigación. Esto se debe en gran parte a la complejidad del tema y a las características tan particulares de esta actividad, en la que se controlan y manipulan variables muy específicas del proceso de producción, ya que muchos de estos parámetros que son medidos en el mismo están caducados y obsoletos para el acelerado desarrollo de la industria de hoy en el mundo, nutrida con las mejores tecnologías, en comparación con la Fabrica de Bujías que maneja el típico proceso productivo de una fabrica del antiguo campo socialista en la década del 60 y el 70, en la misma quedo estancado su desarrollo y crecimiento con la caída del antes mencionado campo socialista en la década del 90 su mayor proveedor, quedando aislada y desprotegida a los bruscos cambios del mercado , perdía así sus poderes de adquisición de materiales y recursos que les eran dados con facilidades de pagos por sus antiguos socios comerciales , producto del



bloqueo que enfrenta nuestro país hace 50 años por el gobierno de los EE.UU y su recrudescimiento tras el derrumbe del socialismo en Europa del Este, se le ha hecho imposible acceder a las nuevas tecnologías y estar al día con sus competidores y otras industrias que presentan procesos productivos similares, en las que existen muchos de los sistemas de planificación y control de la producción que se citan en dichas búsquedas. 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, el cual en muchas ocasiones es muy difícil de asumir y enfrentar por la empresa cubana, carente de recursos.

1.5 Tendencias y/o tecnologías actuales.

1.5.1 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[6].

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.

La arquitectura Cliente/Servidor es una infraestructura versátil, modular y basada en mensajes que mejora la portabilidad, la interoperabilidad y la escalabilidad de los sistemas.

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.

1.5.2 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[7]:

- 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. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura.

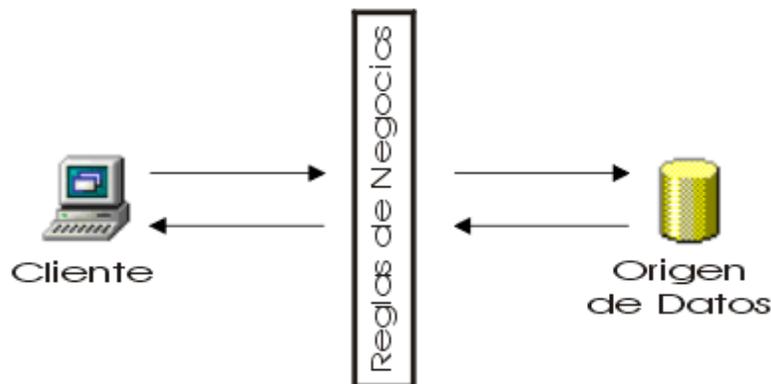


Figura 1: Modelo de diseño en 3 capas.

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 autenticación 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[8].

1.5.3 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[9]. La diferencia entre éstas es grande:

Tecnologías del lado del cliente.

- HTML.
- CSS (Hojas de estilo en cascada).
- XML y derivados de XML.
- JavaScript/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[10].

Tecnologías del lado del servidor.

- CGI y Perl.
- PHP.
- ASP.
- Java.
- ActiveX.



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.

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[10].

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[11].

Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final[12].

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[13].

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[14]. 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[15].

XML y derivados de XML.

XML es la sigla del inglés eXtensible Markup Language (lenguaje de marcado ampliable o extensible) desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Este lenguaje aprovecha las innegables ventajas del HTML y a su vez permite describir el contenido de lo que etiqueta. Además de los lenguajes de marcas que se pueden definir con ayuda de XML, existen también lenguajes basados en XML, que están previstos para el uso general. De esta manera el Consortium (W3C) ofrece algunos lenguajes, con la esperanza de que ellos sean aplicados por una gran cantidad de personas. Se trata de lenguajes con funciones muy diferentes. Existe por ejemplo un formato de archivo de nombre SVG, con cuya ayuda se pueden crear gráficos vectoriales, o también un lenguaje de nombre MathML para la marcación exacta de formulas matemáticas y científicas. Cuando se habla de XML, entonces vemos que no se trata solamente del núcleo de XML, sino también de una basta familia de lenguajes basados en XML - es decir de los derivados de XML[16].



Los fundamentos de XML son muy sencillos. Aunque a primera vista, un documento XML puede parecer similar a HTML, hay una diferencia principal. Un documento XML contiene datos que se autodefinen, exclusivamente. Un documento HTML contiene datos mal definidos, mezclados con elementos de formato. En XML se separa el contenido de la presentación de forma total[16].

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[17].

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[17].

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.

DOM (Document Object Model)

El Modelo de Objetos de Documento o DOM, es la interfaz que permite acceder y manipular, mediante la programación, los contenidos de una página Web (o



documento). Proporciona una representación estructurada, orientada a objetos, de los elementos individuales y el contenido de una página, con métodos para recuperar y fijar sus propiedades. Además, proporciona técnicas para agregarlos y eliminarlos, permitiendo crear contenido dinámico.

El DOM especifica objetos de documentos HTML, sus relaciones y atributos, generalmente utilizando la sintaxis del punto. Además permite acceder a todos los elementos de una página y a ciertas características específicas del navegador. El DOM proporciona también una interfaz para trabajar con eventos, permitiéndote capturar y responder a las acciones del usuario o del navegador. Siendo una especificación del W3C, uno de los objetivos importantes del Modelo de Objetos del Documento es proporcionar una interfaz estándar de programación que pueda utilizarse en una amplia variedad de entornos y aplicaciones. El DOM se ha diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje de programación.

Tecnologías del lado del servidor.

CGI y Perl.

Las aplicaciones CGI fueron una de las primeras maneras prácticas de crear contenido dinámico para las páginas Web.

Common Gateway Interface, en español «Pasarela de Interfaz Común» es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (explorador Web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor Web. Es un mecanismo de comunicación entre el servidor Web y una aplicación externa. [12] La interfaz CGI es una posibilidad de poner a disposición en la Web, programas o Scripts que pueden ser llamados desde archivos HTML y que ellos mismos pueden generar código HTML y enviarlo a un navegador Web, además pueden guardar datos en el servidor y consultar bases de datos instalados en este. CGI ha hecho posible la implementación de funciones nuevas y variadas en las páginas Web, de tal manera que esta interfaz rápidamente se volvió un estándar, siendo implementada en todo tipo de servidores Web. No obstante, la mayoría de los programas CGI hoy en día no son programas compilados, sino



solamente Scripts, los cuales son ejecutados por un intérprete en el momento de llamada. El intérprete más conocido y popular en este sentido es el intérprete Perl. **Perl** (Practical Extraction and Report Language) es un lenguaje de programación que puede ser descrito como una mezcla entre los lenguajes de programación clásicos como C y lenguajes de Script como el Script de shell de Unix. Perl es extremadamente hábil y su intérprete tiene un grado muy alto de madurez. Sólo es importante saber que el enlace entre CGI y Perl no es nada natural o necesario. CGI sólo es una norma para una interfaz de programación que debería ser soportada por el software de servidores Web y Perl es un lenguaje de Script usable de modo universal que, sin duda, es muy apropiado para la programación CGI.

PHP.

PHP acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor" (Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de programación interpretado, con licencia OpenSource. Fue originalmente diseñado en Perl, seguido por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mostrar su currículum vitae y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía[18]. 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[19].

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.

ASP.

Active Server Pages, en español Páginas Activas en el Servidor (ASP) es una tecnología del lado servidor de Microsoft para generar páginas Web de forma dinámica, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Server (IIS). Las páginas pueden ser generadas mezclando código de scripts del lado del servidor (incluyendo acceso a base de datos) con HTML y código del lado del servidor[20].

La utilidad más practicada de las páginas ASP es la facilidad para conectar con una base de datos y extraer datos de la misma dinámicamente visualizándolos en el navegador. Puede conectarse a gestores de Base de datos SQL, Access, Oracle, Sybase, DB2, FoxPro, dBase, Informix o cualquier otro motor que disponga de driver ODBC.

Para procesar una página ASP no existe restricción especial en el lado del cliente, por lo que es indiferente la utilización del navegador, Internet Explorer o Netscape Communicator. Sin embargo, en el lado del servidor, es necesario un servidor Web de Microsoft, debido a que ASP es una tecnología propietaria de Microsoft. Se utiliza el archivo ASP.DLL para interpretar el código, siendo el servidor más extendido Internet Information Server (más conocido como IIS)[20].

Java.

Java es un lenguaje de programación, independiente de alguna plataforma, desarrollado por Sun Microsystems.

Los programas en Java que son diseñados para el uso en internet, se llaman applets. Usted puede referenciar **applets** Java en archivos HTML de la manera que la aplicación aparezca dentro de la página Web en un lugar apto para esto. Los applets son una forma especial de programas Java que están limitados en sus posibilidades. De esta manera se asegura que los applets Java no pueden hacer algo en el ordenador del usuario sin el consentimiento del mismo, por



ejemplo cambiar o borrar archivos. Eso significa que los Applets Java se ejecutan en un así llamado **sandbox**, un área de seguridad[21].

Java sobresale sobre todo por las siguientes características:

- **Orientación en objetos:** Java es estrictamente orientado en objetos y pone a la disposición del programador un entero ramo de objetos elementales y complejos.

- **Segura administración de memoria:** Bajo Java, del punto de vista del programador, la administración de la memoria es mucho menos crítica que por ejemplo bajo C. No hay áreas de memoria direccionadas por indicadores de tamaño indefinido, sino sólo vectores de memoria de una largura fijamente definida. La administración de memoria con pocos defectos es especialmente importante, porque programas en Java deben correr sin gran despliegue en la portación dentro de varios entornos de ordenadores.

- **Archivos de programa independientes de plataforma:** Los programas en Java son compilados en código de objeto como programas normales, pero no entrelazado con un determinado entorno de procesador o sistema operativo.

Por eso, funcionan en todas las plataformas cuando está instalado un intérprete de código de objeto. Los navegadores Web que ejecutan Java, arrancan su propia consola para este fin.

ActiveX.

ActiveX es una tecnología introducida por Microsoft para ejecutar códigos de programas en páginas Web y la pretensión de ser una alternativa o competencia para Java. ActiveX es una definición general para diferentes componentes de software. Todos esos componentes se basan en el llamado **Component Object Model (COM)**. Sin embargo ActiveX no es un estándar de Internet, sino el intento de aprovechar algunas cualidades del sistema operativo MS-Windows para páginas Web. Con ayuda de ActiveX es por ejemplo posible leer las entradas de un formulario HTML directamente en una tabla Excel o banco de datos Access (o al contrario)[22].

Esto es posible con la ayuda de la interfaz OLE de Windows.



ActiveX sólo puede ser directamente ejecutado por el MS Internet Explorer. Para Netscape existe un plugin de ActiveX que se puede bajar. Con ese plugin es posible ejecutar ActiveX también con el navegador.

Actualmente está en discusión el concepto de seguridad de ActiveX. Si un usuario permite que un control ActiveX sea cargado en su ordenador, entonces ese programa puede hacer lo que desea. No existe ninguna restricción para los comandos de ActiveX, sino tan sólo una "barrera de confianza". Desde el punto de vista de programación se pueden realizar muchas más cosas que con applets mucho más inseguros[23].

1.5.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

Una **Base de Datos** es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez[24].

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[24].

SQL. (Structure Query Language).

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

SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se



quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución.

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[25].

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[26].

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 portabilidad.
- 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.

SQL Server 2000.

Microsoft SQL Server, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos[27].

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server. Esto agrega una gran practicidad, debido a que permite instrumentar consultas y transacciones muy desarrolladas dentro de los procedimientos almacenados, y después vincularse a ellos mediante la aplicación cliente. Los procedimientos almacenados presentan además otra gran ventaja, se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes[27].

1.5.5 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[28].

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[28].

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.

La figura 1.2 muestra el esquema iterativo y funcional estructurado en forma bidimensional, que propone el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). En el eje vertical están los distintos flujos de trabajo; y en el eje horizontal la evolución en el tiempo que se da en cuatro fases[28].

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[29].

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[30].

Entre los objetivos fundamentales del UML están[31]:

- 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.

1.5.6 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.

1.5.7 Herramientas de desarrollo.

Macromedia Dreamweaver 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 JavaServer Pages (JSP) y PHP[32].

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.



Capítulo I. Fundamentación Teórica

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.



1.6 Conclusiones.

Del estudio realizado anteriormente se puede concluir que:

Dada la importancia que se le atribuye hoy en día al proceso de planificación y control en el mundo empresarial, se hace necesaria la aplicación de las nuevas tecnologías de información, con el fin de perfeccionar este proceso logrando una mayor calidad en la gestión.

Para ello se ha realizado un profundo estudio teórico, capaz de definir las necesidades existentes en la Empresa de Bujías de Sagua la Grande las cuales llevarán consigo a la implementación de un sistema automatizado que se convertirá en una herramienta muy útil para ayudar a realizar la planificación y el control de la producción 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. Modelo del negocio

2.1 – Introducción al capítulo

Según 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:[33]

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 producción que tienen lugar en la Fábrica de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande y que se relacionan directamente con el proceso de planificación y control de la producción. 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 [34].

Un proceso de negocio se entiende como un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos [34].

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

Planificación de la Producción.

Este proceso incluye:

- ❖ Elaborar el “Plan Técnico Económico Anual”.
- ❖ Elaborar el “Plan Técnico Económico Trimestral”.
- ❖ Elaborar el “Plan Operativo de Producción Mensual”.
- ❖ Elabora la “Orden de Producción”.
- ❖ Elaborar el “Cronograma”.

Análisis del Proceso

La dirección de la Empresa traza en el primer semestre del año en curso, un plan de crecimiento lógico, planificado y/o directivo para el próximo año, M.01 (P-05.01) “Plan Técnico Económico Anual”, de acuerdo a los índices de crecimiento del producto interno, y expresados posteriormente, en la planificación nacional del organismo superior. De este plan anual se entrega una copia al Director General de la Empresa y a los demás Directores de cada área y el mismo contiene como mínimo los siguientes datos:

- Surtidos que se van a fabricar en miles de unidades y miles de pesos,
- Fecha de cumplimiento,
- Firma del Planificador que es la persona que lo elabora y del Director de Producción que es la persona que lo aprueba.
- Año que se planifica.

Este Plan Técnico Económico Anual después de aprobado es desagregado por el Planificador de Producción por trimestres quedando lo que sería el M.02 (P-05.01) “Plan Técnico Económico Trimestral”.

El M.02 (P-05.01) “Plan Técnico Económico Trimestral” se desagrega por meses por el Planificador de Producción.

El Planificador elabora el M.03 (P-05.01) “Plan Operativo de Producción Mensual” y lo entrega a cada uno de los Jefes de las Áreas involucradas. El Plan Operativo contempla la producción en unidades y en valores que se realizan en el mes desglosada por surtidos, es revisado por el Jefe de Taller y aprobado por el Director de Producción. Conjuntamente con el Plan Operativo de Producción Mensual, el Planificador elabora el M.06 (P-05.01) “Orden de Producción”, para cada producto del cual se entrega una copia al Despachador del Almacén Intermedio. Partiendo del M.03 (P-05.01) “Plan Operativo de



Capítulo II. Modelo del negocio

Producción Mensual. DOP –102”, el Planificador elabora el M.07 (P-05.01) “Cronograma”, donde se plasman cada uno de los productos a elaborar, el cual permitirá conocer el comportamiento de las diferentes producciones durante el mes. Este documento contempla la descripción de cada producto con su orden de producción, equipo y plan a realizar.

Control de la Producción.

Este proceso incluye:

- ❖ La recepción y procesamiento de documentos como:
 - “Parte diario de producción”.
 - “Informe del cumplimiento del plan diario de producción.”
 - “Informe del plan de producción”.
 - “Inventario de productos en proceso”.
- ❖ Registrar información referente al proceso.
- ❖ Solicitar reporte de:
 - Producción en proceso.
 - Producción terminada.

Análisis del Proceso

El proceso de producción continua con el Director de Producción que es responsable de la implantación y mantenimiento del procedimiento establecido para la producción , los Jefes de Talleres son los responsables de que se ejecuten las producciones planificadas, poniendo en práctica la orden de producción a realizar, seguidamente a esto el Despachador gestiona la materia prima necesaria involucrada al proceso, que se emitió en dicha orden de producción , para ello realiza las siguientes actividades:

- ✓ Manipula, almacena, preserva y envasa los productos en proceso.
- ✓ Entrega los productos en proceso entre áreas y a cada puesto de trabajo.
- ✓ Recepciona y actualiza la existencia en el Almacén Intermedio de los productos en proceso.
- ✓ Contabiliza la producción por puesto de trabajo.

Manipulación:

- Transporta los cuerpos cortos y largos de forma independiente.
- Entrega y recoge la producción de la Planta de Zincado.



Capítulo II. Modelo del negocio

- En el caso de la manipulación de depósitos de 100 unidades cumple con lo siguiente:
 - Manualmente traslada dos depósitos como máximo.
 - Las columnas de depósitos no pueden exceder de 10.
 - Los depósitos incompletos se colocan en la parte superior de las columnas.
 - Cuando se colocan las columnas en el piso se ubican en las áreas destinadas para esto.

Almacenamiento:

- Coloca todas las materias primas y productos en proceso separadas del suelo no menos de 10 cm.
- Almacena la materia prima y los productos en proceso de forma tal que no se pongan en contacto unos con otros.

Preservación:

- Cubre los productos en procesos con nylon de polietileno u otro material al finalizar cada jornada de trabajo.

Envase:

- Envasa en el lugar previsto (La mesa) los productos que han sido terminados (excepto bujías y mangueras) en cajas, de acuerdo a la forma y peso de la producción. Esta producción una vez aprobada por el Inspector de la Calidad es identificada y sellada con una precinta.

Entrega:

- Coloca los productos en proceso en cada puesto de trabajo al comenzar la jornada laboral registrándolo en el M.04 (P-09.01) “Control de Entrega”.
- Entrega la producción terminada al Almacén de Productos Terminados mediante el “Vale de entrega o devolución”.

Recepciona los productos procedentes del área de Control de la calidad, mediante el documento M.05 (P-09.01) “Informe de la producción en talleres”.

Al terminar la jornada de trabajo contabiliza la producción realizada por cada operario reflejándolo en el M.04 (P-09.01) “Control de Entrega”. En el caso de las áreas de Tornos refleja la producción en el M.06 (P-09.01) “Tarjeta Control de la Producción”.



Capítulo II. Modelo del negocio

El Jefe de Brigada es el responsable del cumplimiento de todas las acciones que se relacionan a continuación:

- ✓ Al comienzo de la jornada laboral realiza un recorrido por su taller, para detectar cualquier situación anormal dentro del local.
- ✓ Se informa sobre la situación de las máquinas mediante el M.01 (P-09.01) “Libro de trabajo”.
- ✓ Distribuye el trabajo según las necesidades del plan operativo, de las prioridades establecidas y de la disponibilidad del personal.
- ✓ Solicita todo lo necesario mediante “Solicitud de Entrega” a los almacenes para efectuar la producción. .
- ✓ Entrega el M.01 (P-09.03) “Entrega de materias primas a producción” al Tecnólogo del área para que éste realice el M.01 (P-09.07) “Hoja de Ruta Taller Herramental.
- ✓ Distribuye la materia prima a cada operario, a través del Despachador del Almacén Intermedio y la documentación técnica a cada operador.
- ✓ Exige el M.01 (P-09.03) “Entrega de materias primas a producción” a los dependientes del almacén para identificar el lote a que pertenece la materia prima.
- ✓ Garantiza la disciplina y organización en el taller, para esto controla los puestos de trabajos verificando el cumplimiento de las instrucciones de trabajo de sus subordinados.
- ✓ Atiende a los pedidos del ajustador.
- ✓ Atiende los pedidos de los operadores.
- ✓ Actualiza el M.01 (P-09.01) “Libro de trabajo” y llena el M.02 (P-09.01) “Carta de Trabajo” al terminar la jornada laboral.
- ✓ Diariamente al comenzar la jornada laboral comprueba que los equipos que afectan la calidad del producto en su área se encuentran aptos para comenzar a trabajar llenando el M.03 (P-09.01) “Modelo de adecuación de equipos”.
- ✓ Lee las reglas de protección e higiene al comenzar un operario nuevo en el taller y al colectivo una vez al año.



Capítulo II. Modelo del negocio

- ✓ En caso de rotura en las máquinas herramientas lo comunica al Departamento de Mantenimiento mediante el M.10 (P-03.01) “Aviso de Avería”.
- ✓ En caso del Jefe de Brigada que atiende el área de Torno Automático tiene presente la entrega de los productos al área de Control de la Calidad, mediante el documento M.01(P-09.04) “Entrega a Control de la Calidad”.
- ✓ Deposita la producción terminada y la que está en proceso en el estante destinado para ello.
- ✓ Las piezas terminadas son entregadas al almacén mediante el “Vale de entrega o devolución” y se asegura que esté completamente lleno.
- ✓ Instruye a los trabajadores leyendo las reglas de protección e higiene al comenzar un operador nuevo en el taller y al colectivo una vez al año.

El Ajustador Herramentista recibe la solicitud de su servicio mediante una orden del Jefe de Brigada, el mismo es el responsable del cumplimiento de las acciones que se relacionan a continuación:

- ✓ Solicita al Jefe de Brigada la Solicitud de Entrega para adquirir los medios y herramientas necesarios para realizar su actividad.
- ✓ Prepara las máquinas mediante el plano o la documentación técnica que recibe del Jefe de Brigada.
- ✓ Cuando termina la preparación del equipo solicita los servicios del Inspector de la Calidad para la aprobación del mismo.
- ✓ Reajusta los equipos cuando sea solicitado por el operario.
- ✓ Una vez que el Jefe de Brigada le comunique que se terminó la producción en un equipo, ubica en el pañol todas las herramientas que se utilizaron.
- ✓ Hace recorridos por los equipos, verificando el estado técnico y la calidad de las producciones que se están fabricando.



Capítulo II. Modelo del negocio

- ✓ Al concluir su jornada de trabajo informa a su Jefe de Brigada el estado técnico de los equipos y el comportamiento de la calidad de los productos fabricados en su turno de trabajo.

El Operario es el responsable de las actividades que se relacionan a continuación:

- ✓ Pone en marcha el equipo para su calentamiento y engrase.
- ✓ Revisa los niveles de aceite.
- ✓ Comprueba visualmente el estado de los mecanismos y piezas.
- ✓ Una vez que obtenga la materia prima o semiproducto y la documentación técnica, procede según tecnología de fabricación de la pieza.
- ✓ Durante el proceso de fabricación de la pieza, realiza el autocontrol, para garantizar los requisitos establecidos en el M.01 (P-09.07) “Hoja de ruta taller herramental”.
- ✓ El operador al detectar cualquier anomalía o desperfecto en la máquina avisa inmediatamente al Jefe de Brigada.
- ✓ Una vez que concluya la elaboración de la pieza, la identifica con el M.01 (P-09.07) “Hoja de ruta taller herramental” y la deposita en la mesa de control junto con la documentación técnica.
- ✓ Utiliza todos los herramientas, equipos e instrumentos de medición que garantice la calidad óptima del producto.
- ✓ Utiliza los medios de protección individual según “Listado de medios de protección por puestos de trabajo”.

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 [35].

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 [35].

Partiendo de lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes:



Capítulo II. Modelo del negocio

- El cliente solicita la producción a realizar de una producción nueva mediante un documento o muestra física. En el caso que sean producciones realizadas con anterioridad se fija la cantidad a realizar.
- Antes de empezar la realización de una la producción, se debe haber planificado previamente y definido sus características específicas.
- Se determina el costo de la producción para su evaluación.
- Se decide la producción a realizar por los directivos.
- Se planifica la producción tanto cuando se realizara como lo que se necesita para realizarla.
- Se realiza un balance para saber con lo que contamos para la realización del producto y se informa las necesidades cuantitativas y cualitativas de los diferentes insumos para realizar la producción.
- Se emite la orden de producción.
- Se controlan todos los materiales de insumo que se necesitan para el proceso.
- Se realiza el ajuste de los equipos y se comienza el proceso de producción.
- Se controla la producción realizada (tanto cantidad como calidad), teniendo como premisa que no se entrega la producción sin controlar.
- Unas ves terminadas el proceso se realiza el balance de las normas de consumo.
- El control sobre las operaciones del sistema solo estará dado a los especialistas a los distintos niveles como es el caso del Ajustador, el Planificador y el Especialista de Precios que serán los encargados de manipular toda la información referente a los procesos del sistema que se relacionan con su rol dentro del mismo.
- La gestión de los usuarios será encargada al Administrador del sistema que es quien podrá efectuar todas las configuraciones de los mismos.
- Solo los usuarios requeridos en el sistema podrá crear, modificar o eliminar la información referente a los procesos de “Planificación” y “Control” de la Producción.



- Los directivos de la empresa pueden tener acceso (sólo lectura) a la información referente al proceso de planificación y control de la producción.
- Para el buen funcionamiento del negocio es necesario cumplir con el orden de los acontecimientos anteriormente expuestos.

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[36].

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[37].

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

Actor	Descripción
D'Producción	El Departamento de Producción es el encargado de manejar toda la información referente al proceso de planificación y control de la producción, es el que inicia las acciones que dan comienzo al proceso de negocio analizado, 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 apoyo a sus objetivos [36].

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 [36].

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

1-Planificación de la producción.

2-Control de la producción.

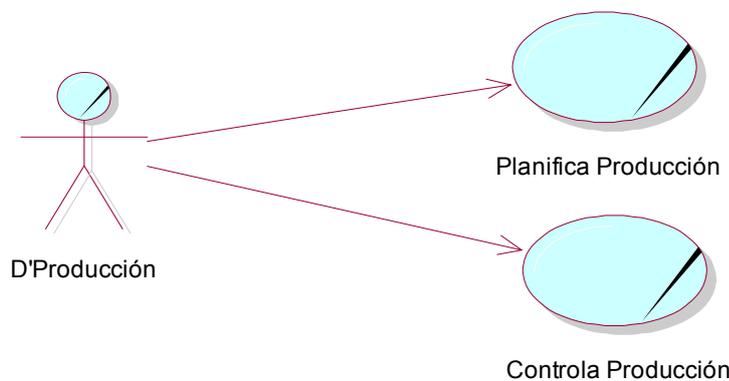


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del negocio.

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 [38].

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



Trabajador	Descripción
J'Producción	Es responsable de la implantación y mantenimiento de la producción planificada, realiza el control del cumplimiento de lo que aquí se establece referente a la planificación y ejecución de la producción.
Planificador	Es responsable de elaborar la planificación de la producción.
J'Taller	Los Jefes de Talleres son los responsables de que se planifiquen y ejecuten las producciones a realizar.
J'Brigada	Es el máximo responsable de realizar un recorrido por el taller, para detectar cualquier situación anormal dentro del local, solicita los materiales necesarios al almacén para ejecutar la producción, exige la entrega de materias primas a producción” a los dependientes del almacén para identificar el lote a que pertenece la materia prima. Distribuye la materia prima y documentación técnica a cada operador.
Despachador	Es el máximo responsable de manipular, almacenar, preservar y envasar los productos en proceso. Entrega los productos en proceso entre áreas y a cada puesto de trabajo. Recepciona y actualiza la existencia en el Almacén Intermedio de los productos en proceso. Contabiliza la producción por puesto de trabajo.
Ajustador	Es el encargado de diseñar los ajustes pertinentes a las producciones solicitadas por los distintos clientes, donde se fijan los equipos, las materias primas a utilizar, las operaciones, las normas de consumo y las normas de productivas.



Capítulo II. Modelo del negocio

Operario	Es el encargado de realizar las distintas producciones.
----------	---

Tabla 2: Trabajadores del negocio.

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de uso (1)	Planifica Producción.
Actor	D'Producción
Propósito	Realizar la planificación de la producción de la empresa, elaborar los planes previstos para la realización de la producción, así como gestionar los partes de las áreas de la entidad que aportan información al planificar la producción.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Producción con el Planificador elaboran el “Plan Técnico Económico Anual” en el mes de mayo para el próximo año. Este lo dividen por trimestres generándose el “Plan Técnico Económico Trimestral”. El día 15 de cada mes se elabora el “Plan Operativo de Producción Mensual” por el de J'Taller y el Planificador para elaborar este plan tienen en cuenta los miles de pesos totales planificados para el mes en cuestión del “Plan Técnico Económico Anual”. Una vez elaborado el “Plan Operativo de Producción Mensual” se procede a desagregar en los diferentes días productivos creándose el “Cronograma”.	
Curso Normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1.) El D'Producción solicita la realización de la planificación de la producción.	1.1) El Jefe de producción dirige la confección del Plan Técnico Económico Anual.
2.) Aprueba “Plan Técnico Económico Anual”	1.2) El Planificador elabora el “Plan Técnico Económico Anual”
	2.1) Se desagrega por trimestre por el Planificador
	2.2) El Planificador elabora el “Plan Técnico Económico Trimestral”
	2.3) Se desagrega por meses por el Planificador.
	2.4) El Planificador elabora el “Plan Operativo de Producción Mensual” teniendo en cuenta los miles de pesos totales planificados.
	2.5) El Jefe de Taller revisa el Plan Operativo de Producción Mensual.
	2.6) El Jefe de Producción aprueba el Plan Operativo de Producción Mensual.
	2.7) Partiendo del “Plan Operativo de Producción



Capítulo II. Modelo del negocio

<p>3.) Recibe la información solicitada de la planificación de la producción.</p>	<p>Mensual, se desagrega en días productivos por el Planificador, se elabora el “Cronograma”.</p> <p>2.8) Conjuntamente con el Plan Operativo de Producción Mensual, el Planificador elabora la “Orden de Producción” para cada producto.</p>
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Prioridad</p>	<p>Alta.</p>
<p>Mejoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se agiliza el proceso de planificación. - 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 planificación, 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 planificación podrá ser accedida desde cualquier departamento de la empresa gracias a que la misma será obtenida desde la aplicación web.

Ver Anexo B.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Planificar Producción”.

<p>Caso de uso (2)</p>	<p>Controla de la producción.</p>
<p>Actor</p>	<p>D’Producción</p>
<p>Propósito</p>	<p>Realizar el control de la producción de la empresa, tanto la que esta en proceso como la terminada, así como las materias primas utilizadas.</p>



<p>Resumen</p> <p>El Jefe de Taller solicita diariamente la materia prima necesaria para la realización de la producción para el día siguiente. El despachador en el “Control de Entrega” y conjuntamente con el Jefe de Brigada distribuye por cada puesto de trabajo la materia prima a usar en el proceso de producción. El Jefe de Brigada asigna los Operarios a cada equipo para la realización de las producciones que fueron solicitadas por los distintos clientes y previamente ajustadas por el Ajustador y lo registra en la “Carta de Trabajo”. El Jefe de Producción así como el Jefe de Taller son los responsables de controlar y monitorear el proceso de producción. Auxiliándose de documentos como “Parte diario de producción”, “Informe del cumplimiento del plan diario de producción”, “Informe del plan de producción” y “Inventario de productos en proceso”, unido a solicitar reportes de Producción en proceso y Producción terminada.</p>	
<p>Curso Normal de los eventos</p>	
<p>Acción del actor</p> <p>1.) El D'Producción solicita la realización del control de la producción.</p>	<p>Respuesta del negocio</p> <p>1.1.) Jefe de Taller ordena la puesta en práctica de la orden de producción a realizar.</p> <p>1.2.) El Jefe de Taller solicita la materia prima necesaria para la realización de la producción</p> <p>1.3.) El Despachador gestiona la materia prima registrándolo en el “Control de Entrega”.</p> <p>1.4.) El Ajustador realizan los Ajustes de las distintas producciones solicitadas por los clientes.</p> <p>1.5.) El Jefe de Brigada asigna los operarios a cada equipo de producción y lo registra en la “Carta de Trabajo”.</p> <p>1.6.) El Operario durante el proceso de fabricación de un producto realiza el autocontrol, mediante el procesamiento del modelo “Hoja de ruta taller herramental”.</p> <p>1.6) Jefe de Taller recepciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Parte diario de producción” • “Informe del cumplimiento del plan diario de producción”. • “Informe del plan de producción”. • “Inventario de productos en proceso” <p>1.7) Solicita reportes de:</p>



Capítulo II. Modelo del negocio

2.) Recibe la información solicitada del control de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Producción en proceso. • Producción terminada.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> - Se agiliza el proceso de control. - 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 control, 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 al control podrá ser accedida desde cualquier departamento de la empresa gracias a que la misma será obtenida desde la aplicación web.

Ver Anexo B.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Controlar Producción”.

2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio [39].

2.5 – Modelo de objetos del negocio

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio [40].

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de

trabajo [40].

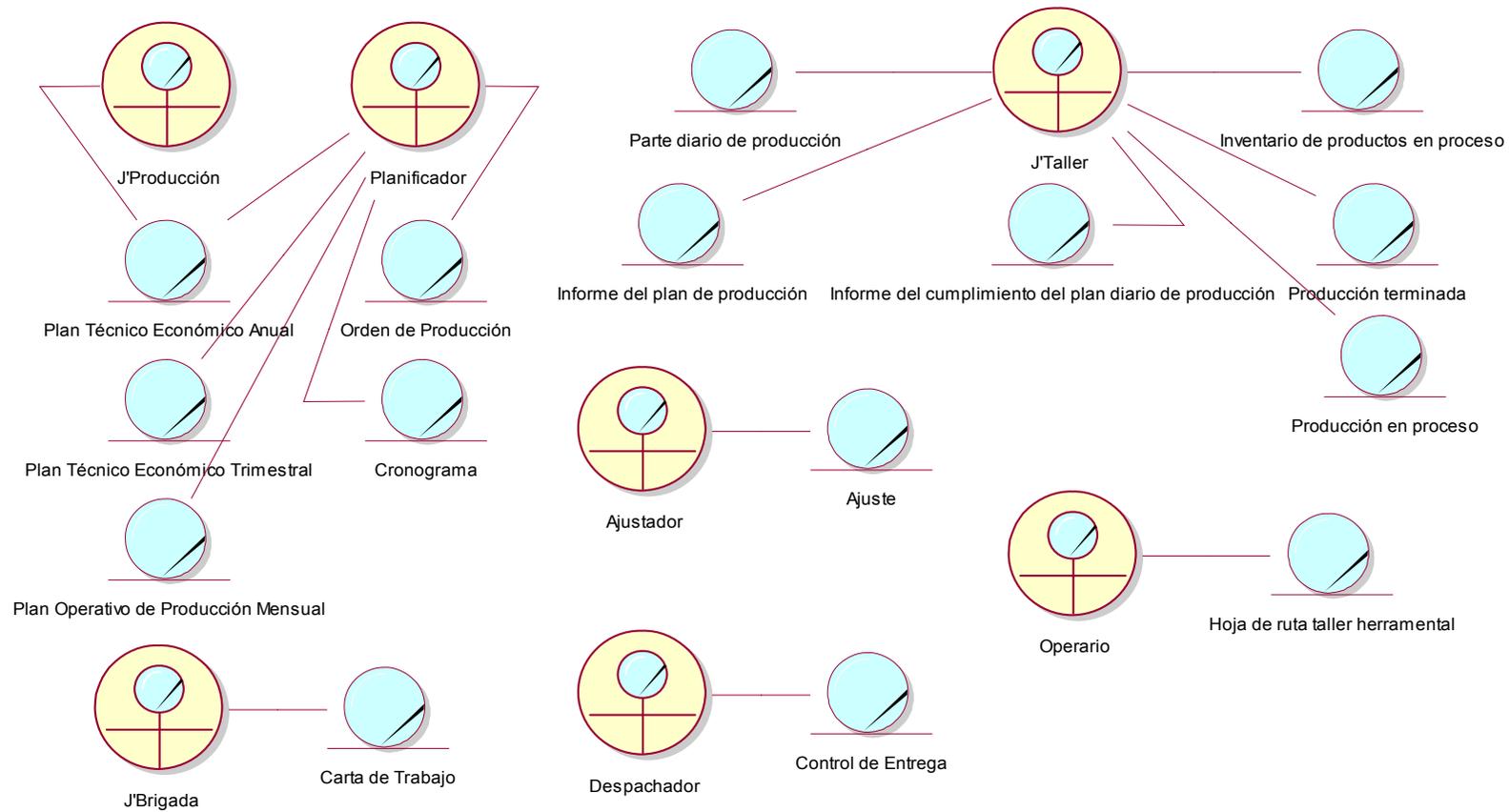


Figura 4: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio



2.6 Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en la Empresa de Bujías “Nefalí Martínez” de Sagua la Grande, especialmente los que están relacionados con el proceso de planificación y control de la producción de la misma.

Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con los procesos.

El Modelo del negocio constituyó un elemento clave, puesto que propició en gran medida el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción al utilizar dos artefactos: el Modelo de Casos de Uso y el Modelo de Objetos.

Capítulo III. Requisitos

3.1 Introducción.

Cuando se ha modelado un negocio teniendo en cuenta el estudio del flujo de procesos que se desarrolla dentro de este, y se han propuesto mejoras sobre la base del análisis de la situación problémica de cada proceso; el equipo de desarrollo pasa a un nuevo flujo de trabajo conocido como requerimientos.

Los requerimientos no son más que las necesidades de los clientes y los usuarios finales expresadas a través de políticas que deben ser respetadas seriamente al llevar a cabo el análisis, diseño e implementación del sistema informático.

En este capítulo se abordan todos los aspectos referentes a la captura de requerimientos, se definen los actores, paquetes, diagramas de casos de uso por cada paquete, así como una descripción textual de los casos de uso del sistema con el diseño del prototipo correspondiente.

3.2 Descripción del sistema propuesto.

3.2.1 – Concepción general del sistema.

El sistema informático que propone esta investigación a partir del análisis de la situación problémica lleva por nombre (Sistema automatizado para la gestión de la planificación y el control de la Producción en la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande).

El mismo en su arquitectura está concebido como una aplicación web que alimenta una base de datos para su posterior consulta.

El software estará encargado de la gestión de la mayor parte de la información referente a la producción de la Empresa de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande.

Los procesos objeto de automatización son:

1. Planificación de la Producción.
2. Control de la Producción.

Con la implementación del sistema se pretende reducir el gasto de material de oficina y lograr una mayor eficiencia en la organización y gestión de la



información, tratando de mejorar la operatividad en la toma de decisiones, la mayoría de las veces por razones de tiempo en el procesamiento de la información y exceso de trabajo.

Una vez que el software se encuentre en explotación la información podrá ser introducida directamente en el sistema de acuerdo al nivel de acceso y la misma podrá ser accedida desde cualquier departamento de la empresa.

La aplicación incluye funcionalidades como: gestión de reporte que serán filtrados por diferentes criterios los cuales podrán ser exportados a PDF y Excel para de esta forma poder ser enviados por correo o impresos lo que facilitará la rapidez en la gestión y operatividad de los mismos , ejemplo de esto son los reportes de “Plan Técnico Económico”, “Plan Técnico Económico Trimestral”, “Plan Operativo de Producción Mensual”, “Plan Operativo de Producción Mensual”, “Inventario de productos en proceso”, “Orden de Producción”, “Parte diario de producción”, “Cumplimiento del plan diario de producción”, Producción por Área, Consumo de Materia Prima por Orden de Producción, además el sistema contempla la inserción, modificación y eliminación de información referente a los procesos en análisis; recopilación y búsqueda de datos, entre otras que en la mayoría de los casos requieren un tiempo relativamente corto para su elaboración.

Para la utilización del sistema será necesaria la definición de varios conceptos (ajustes, productos terminados, productos en proceso, operaciones, órdenes de producción, solicitudes, interrupciones, entre otros). Es necesario tener una idea clara de estos para lograr una mayor confiabilidad de los resultados a la hora de utilizarlo.

El sistema solo podrá ser accedido por los usuarios que se encuentran definidos para su uso previamente registrados, cualquier funcionario de la entidad que desee consultar información a través del mismo que se especializa en la visualización de reportes deberá estar registrado, de no ser así se le creará una cuenta de tipo de usuario Directivo.

Los usuarios podrán autenticarse en el sistema de acuerdo al rol que desempeñen (*Administrador, Ajustador, Planificador, Especialista de Precios y Directivo* respectivamente).



Una vez realizada esta carga inicial de la aplicación, los usuarios podrán actualizar los datos que le corresponden según su rol.

3.2.2 – 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[41].

El sistema tiene en cuenta los siguientes requerimientos funcionales:

1. Realizar autenticación de los usuarios al sistema.
2. Realizar ayuda en línea para el sistema.
3. Permitir que los usuarios del sistema cambien su clave de autenticación.
4. Registrar Usuario del sistema.
5. Actualizar información del usuario del sistema.
6. Eliminar usuario del sistema.
7. Otorgar nivel de privilegios.
8. Realizar Ajuste.
9. Actualizar Ajuste.
10. Eliminar Ajuste.
11. Listar Ajustes.
12. Registrar Tiempo de Ajuste.
13. Actualizar Tiempo de Ajuste.
14. Eliminar Tiempo de Ajuste.
15. Listar Tiempo de Ajustes.
16. Registrar Equipo.
17. Actualizar Equipo.
18. Eliminar Equipo.
19. Listar Equipos.
20. Ingresar Área.
21. Actualizar Área.
22. Eliminar Área.
23. Listar Áreas.
24. Ingresar Producto.



25. Actualizar Producto.
26. Eliminar Producto.
27. Listar Productos.
28. Registrar Conformación del Producto.
29. Actualizar Conformación del Producto.
30. Eliminar Conformación del Producto.
31. Listar Conformación de Productos.
32. Ingresar Operación.
33. Actualizar Operación.
34. Eliminar Operación.
35. Listar Operaciones.
36. Crear Precio.
37. Actualizar Precio.
38. Eliminar Precio.
39. Listar Precios.
40. Crear Plan Anual.
41. Actualizar Plan Anual.
42. Eliminar Plan Anual.
43. Listar Planes Anuales.
44. Crear Orden de Producción.
45. Actualizar Orden de Producción.
46. Eliminar Orden de Producción.
47. Listar Órdenes de Producción.
48. Crear Solicitud.
49. Actualizar Solicitud.
50. Eliminar Solicitud.
51. Listar Solicitudes.
52. Ingresar Cliente.
53. Actualizar Cliente.
54. Eliminar Cliente.
55. Listar Clientes.
56. Crear Plan Mensual.



57. Actualizar Plan Mensual.
58. Eliminar Plan Mensual.
59. Listar Planes Mensuales.
60. Crear Producción.
61. Actualizar Producción.
62. Eliminar Producción.
63. Listar Producciones.
64. Crear Se_Ajusta.
65. Actualizar Se_Ajusta.
66. Eliminar Se_Ajusta.
67. Listar Se_Ajusta.
68. Crear Interrumpido por Interrupción.
69. Actualizar Interrumpido por Interrupción.
70. Eliminar Interrumpido por Interrupción.
71. Listar Interrumpido por Interrupción.
72. Ingresar Interrupción.
73. Actualizar Interrupción.
74. Eliminar Interrupción.
75. Listar Interrupciones.
76. Crear Necesidad de Materia Prima.
77. Actualizar Necesidad de Materia Prima.
78. Eliminar Necesidad de Materia Prima.
79. Listar Necesidad de Materia Prima.
80. Ingresar Materia Prima.
81. Actualizar Materia Prima.
82. Eliminar Materia Prima.
83. Listar Materias Primas.
84. Ingresar Operario.
85. Actualizar Operario.
86. Eliminar Operario.
87. Listar Operarios.



88. Ingresar Entrada de Productos.
89. Actualizar Entrada de Productos.
90. Eliminar Entrada de Productos.
91. Listar Entrada de Productos.
92. Ingresar Salida de Productos Terminados.
93. Actualizar Salida de Productos Terminados.
94. Eliminar Salida de Productos Terminados.
95. Listar Salida de Productos Terminados.
96. Ingresar Salida de Productos en Proceso.
97. Actualizar Salida de Productos en Proceso.
98. Eliminar Salida de Productos en Proceso.
99. Listar Salida de Productos en Proceso.
100. Mostrar reportes.
101. Reporte de “Plan Técnico Económico”.
102. Reporte de “Plan Técnico Económico Trimestral”.
103. Reporte de “Plan Operativo de Producción Mensual”.
104. Reporte de “Inventario de productos en proceso”.
105. Reporte de “Orden de Producción”.
106. Reporte de “Parte diario de producción”
107. Reporte de “Cumplimiento del plan diario de producción”.
108. Reporte de Producción por Área.
109. Reporte de Consumo de Materia Prima por Orden de Producción.

3.2.3 – 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[42].

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

Requerimientos de Apariencia o interfaz externa.

Se desarrollará un sistema (aplicación de 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 planificación & control de la producción.

Los usuarios del sistema se clasifican en 5 tipos:

- Administrador: Se encargará de configurar los parámetros generales de los usuarios del sistema, solo tendrá acceso al modulo de seguridad dentro del sistema.
- Ajustador: Se encargará de configurar todos los parámetros relacionados con los ajustes, así como los que de alguna forma están relacionados con los mismos y aportan información a la hora de conformar un ajuste, es uno de los responsables de inicializar la carga de datos del sistema para ser incorporada en las distintas instancias que lo requieran.
- Planificador: Es el máximo responsable de las principales funcionalidades del modulo de operaciones, es el encargado de realizar la planificación, las ordenes de producción con todo lo que se encuentra implícito dentro de estas, conforma la información que se necesita para las producciones y factores asociadas a la misma, así como los controles de las producciones terminadas y las que se encuentra en proceso, además debe tener acceso a los distintos reportes que brinda el sistema.
- Especialista de Precios: Tendrá acceso a gestionar toda la información referente a los precios de los productos.
- Directivos: Se les permitirá acceso a los distintos reportes que brinda el sistema para llevar un control y evaluación del proceso productivo, 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.

El sistema estará disponible las 24 horas del día y debe recuperarse ante una falla lo más pronto posible, puesto que una caída puede afectar significativamente los procesos de gestión.

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 para una eficiencia óptima, aunque todo el conjunto puede estar en una sola máquina.

- Del lado del cliente:

Por parte 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 UNECAMOTO al que se subordina directamente la entidad.

Requerimientos de Ayuda y Documentación en Línea

Se dispondrá de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema, la cual el usuario podrá encontrar a la entrada del sistema desde su sección de usuario según su rol.

Requerimientos de Software

- Servidor:

Para la implantación del sistema se requiere de un servidor con sistema operativo Microsoft Windows, se necesita el AppServ (Apache + PHP +



MySQL + PhpMyAdmin) como servidor web para la gestión de la información que se manipulará 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, confidencialidad, integridad, disponibilidad, fiabilidad, estabilidad y no repudio 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.



3.3 – Modelo de casos de uso del sistema.

3.3.1 – Actores del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él[43]. 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[44].

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 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. Requerimientos asociados: 1,2,3,4,5,6 y 7
Ajustador.	Este actor realiza las actividades relacionadas con los ajustes para las distintas producciones, el mismo es el encargado de la conformación de los mismos, así como la gestión de los distintos parámetros relacionados a la actividad. Requerimientos asociados: 1,2,3,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34 y 35
Planificador.	Este actor realiza las principales actividades del sistema ,su rol es la razón de ser del mismo, la gestión sobre la planificación y control de la producción, en esta actividad se encuentran una serie de funcionalidades como: -La gestión de la planificación. -La gestión de las órdenes de producción. -La conformación de la producción.



Capítulo III. Requisitos

	<p>-El control de las producciones terminadas y las que se encuentran en proceso.</p> <p>Requerimiento asociados:</p> <p>40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66, 67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93, 94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107 y 108</p>
Especialista de Precios.	<p>Este actor realiza la actividad de gestionar los precios para los distintos productos.</p> <p>Requerimientos asociados: 1,2,3,36,37,38 y 39</p>
Directivo.	<p>Para este actor solo se muestran los reportes del sistema, los cuales le facilitan a los mismos llevar un estimado de las producciones.</p> <p>Requerimientos asociados: 1,2,3,100,101,102,103,104,105,106,107 y 108.</p>

Tabla 3: Actores del sistema.

3.3.2 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[45].

Se proponen los siguientes casos de uso para el sistema:

- 1) Autenticar.
- 2) Consultar ayuda.
- 3) Cambiar Contraseña.
- 4) Administrar Usuarios.
- 5) Gestión de ajuste.
- 6) Gestión de tiempo de ajuste.
- 7) Gestión de equipo.
- 8) Gestión área.
- 9) Gestión de producto.
- 10) Gestión de conformación de un producto.
- 11) Gestión de operación.



- 12) Gestión de precio.
- 13) Gestión de plan anual.
- 14) Gestión de orden de producción.
- 15) Gestión de solicitud.
- 16) Gestión de cliente.
- 17) Gestión de plan mensual.
- 18) Gestión de producción.
- 19) Gestión de se_ajusta.
- 20) Gestión de interrumpido por interrupción.
- 21) Gestión de interrupción.
- 22) Gestión necesidad de materia prima.
- 23) Gestión de materia prima.
- 24) Gestión de operario.
- 25) Gestión de entrada de productos.
- 26) Gestión de salida de productos terminados.
- 27) Gestión de salida de productos en proceso.
- 28) Solicitar reporte.
- 29) Reporte de “Plan Técnico Económico”.
- 30) Reporte de “Plan Técnico Económico Trimestral”.
- 31) Reporte de “Plan Operativo de Producción Mensual”.
- 32) Reporte de “Inventario de productos en proceso”.
- 33) Reporte de “Orden de Producción”.
- 34) Reporte de “Parte diario de producción”.
- 35) Reporte de “Cumplimiento del plan diario de producción”.
- 36) Reporte de Producción por Área.
- 37) Reporte de Consumo de Materia Prima por Orden de Producción.

3.3.3 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[46].

Para ello se propone asignar la mayor parte de un cierto número de casos de uso a un paquete concreto[46].

A partir de los criterios expuestos anteriormente se propone el siguiente diagrama de paquetes:

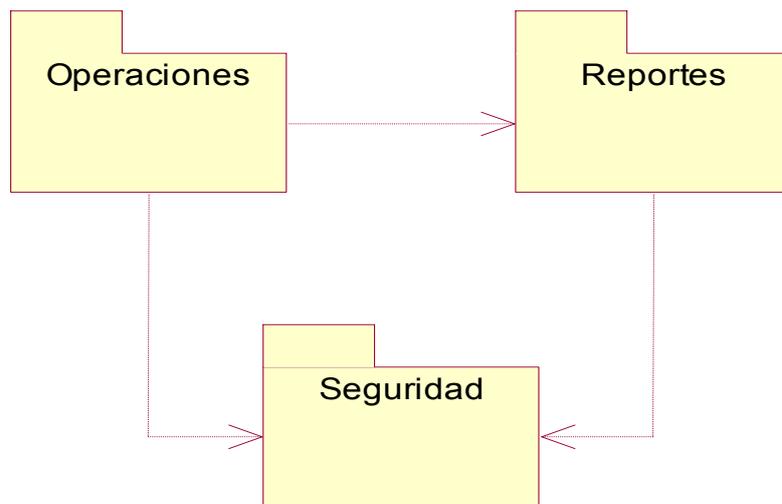


Figura 5: Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.

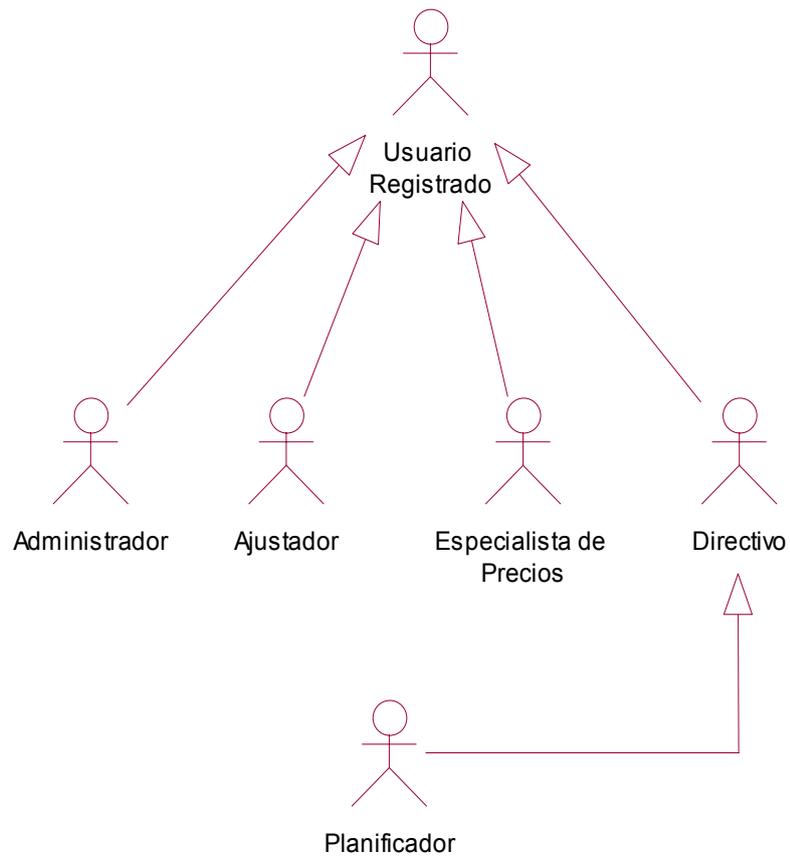


Figura 6: Jerarquía de actores.

3.3.4 Diagramas de Casos de uso del Sistema.

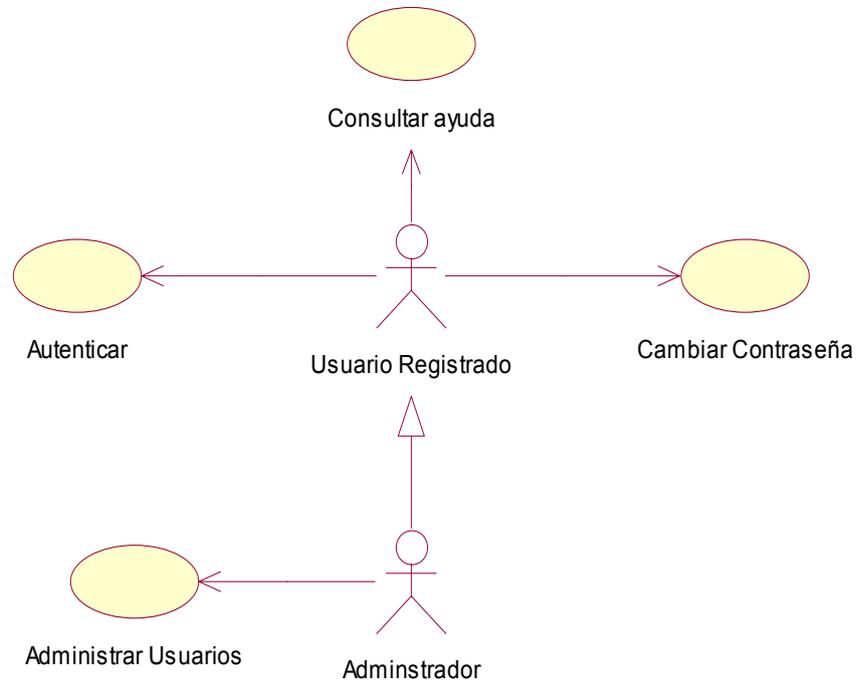


Figura 7: Paquete de Seguridad.

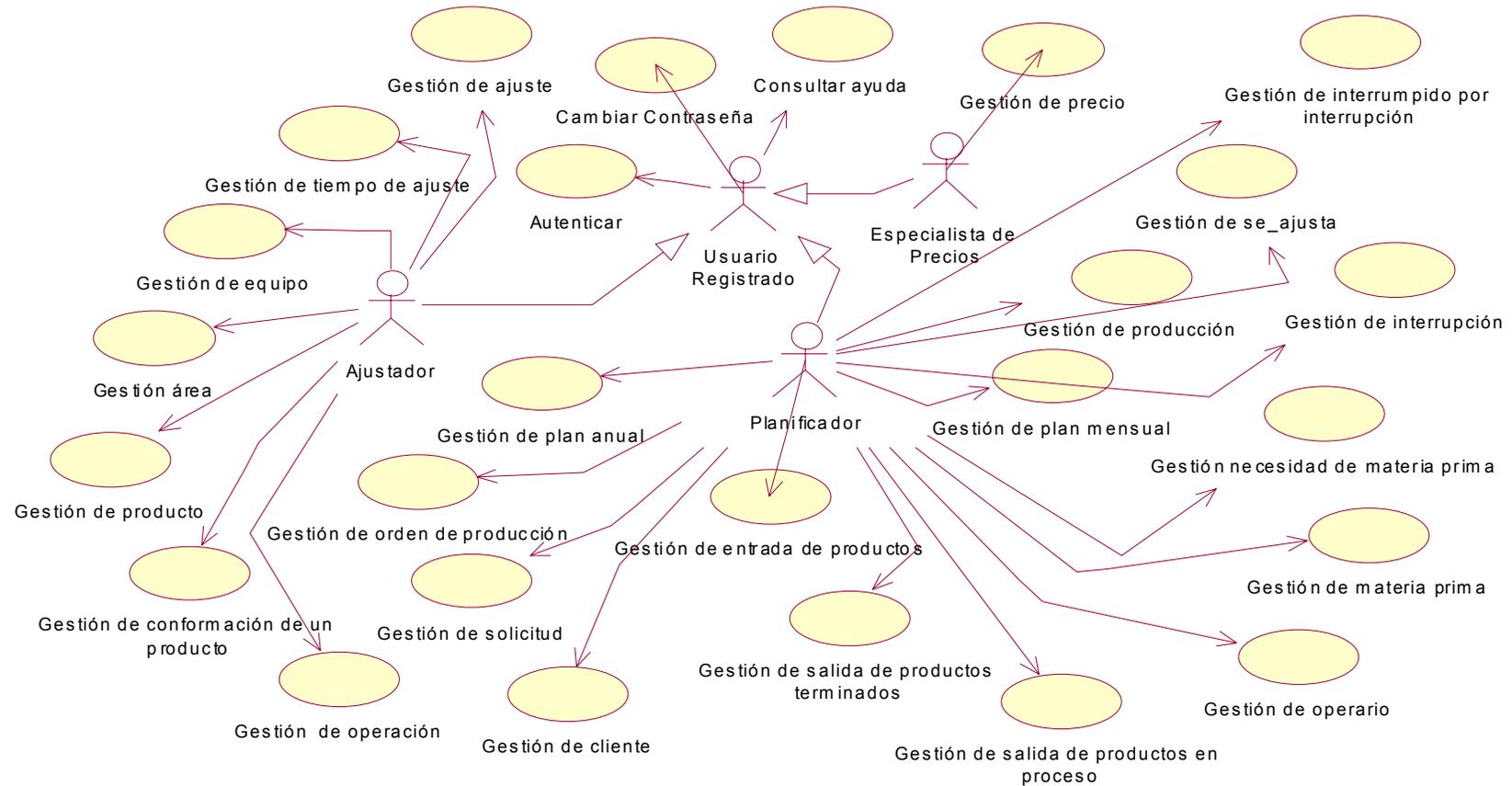


Figura 8: Paquete de Operaciones.

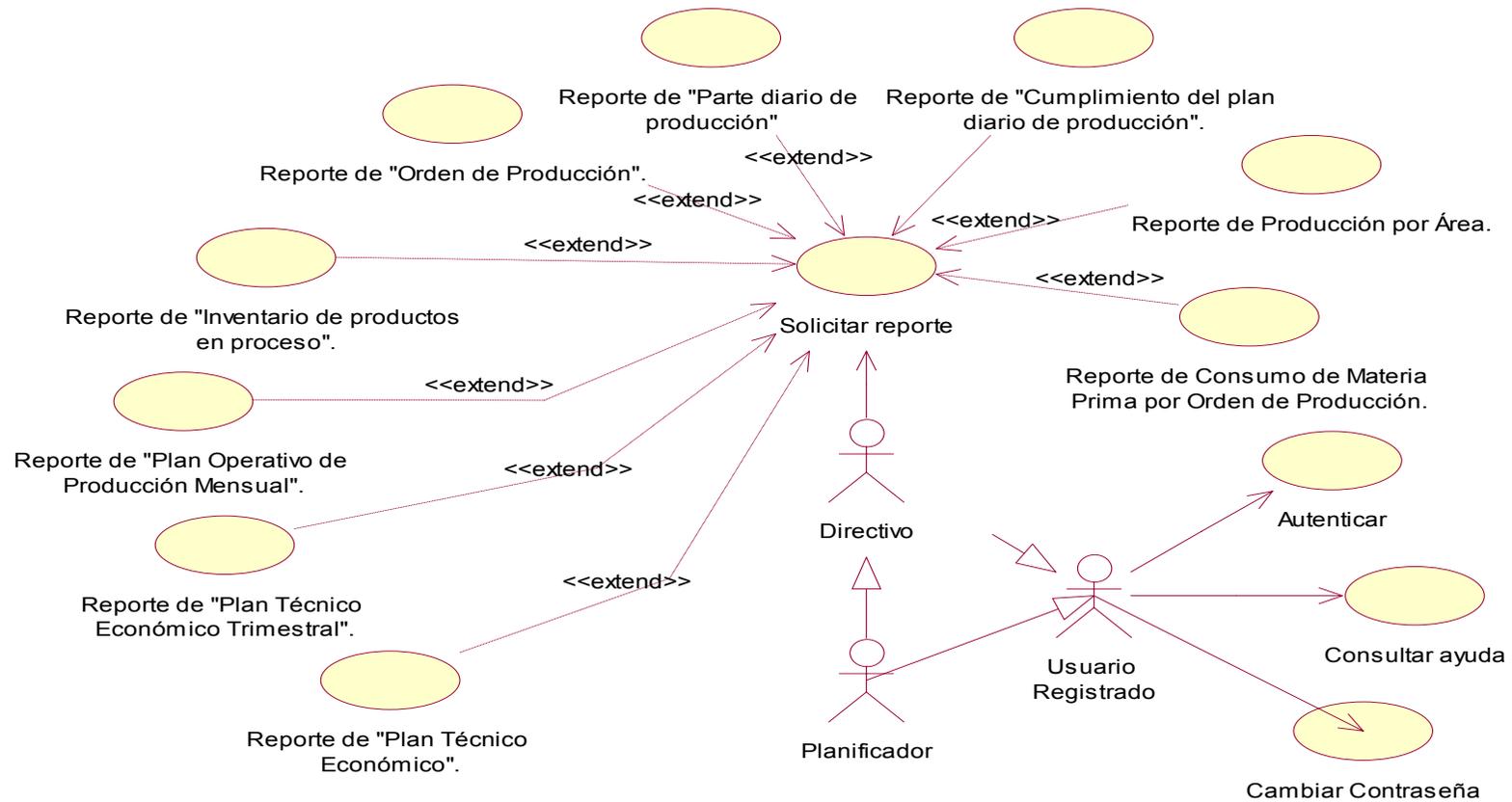


Figura 9: Paquete de Reportes.



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 autentique 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.3

Caso de Uso (2)	Consultar ayuda
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Facilitar ayuda y soporte técnico ante cualquier interrogante.
Resumen	El caso de uso inicia cuando un usuario quiere conocer más acerca de las diferentes acciones que puede ejecutar sobre el sistema. El sistema le da la posibilidad de tener acceso a esa información y así concluye el caso de uso.
Referencias	RF2.
Precondiciones	-
Poscondiciones	Se muestra la ayuda.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.4

Caso de Uso (3)	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



Capítulo III. Requisitos

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.5

Caso de Uso (4)	Administrar Usuarios
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, RF6 y RF7
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo usuario al sistema el administrador debe asignar al mismo, Id (Carnet de Identidad), nombre, login, contraseña, tipo de 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.6

Caso de Uso (5)	Gestión de ajuste
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un Ajuste.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar un nuevo ajuste 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	



Capítulo III. Requisitos

efectuada la acción.	
Referencias	RF8, RF9, RF10 y RF11
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo ajuste al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un ajuste, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Ajustador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El ajuste quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.7

Caso de Uso (6)	Gestión de tiempo de ajuste.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un tiempo de ajuste.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar un nuevo tiempo de ajuste 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	RF12, RF13, RF14 y RF15
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo tiempo de ajuste al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un tiempo de ajuste, éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Ajustador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El tiempo de ajuste quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.8

Caso de Uso (7)	Gestión de equipo.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un equipo.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar un equipo 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	RF16, RF17, RF18 y RF19



Capítulo III. Requisitos

Precondiciones	Para la inserción de un nuevo equipo al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un equipo éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Ajustador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El equipo quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.9

Caso de Uso (8)	Gestión área.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un área.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar un 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	RF20, RF21, RF22 y RF23
Precondiciones	Para la inserción de una nueva área al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un área ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Ajustador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	El área quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.10

Caso de Uso (9)	Gestión de producto.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un producto.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar un producto 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	RF24, RF25, RF26 y RF27.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo producto al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que éste no se



Capítulo III. Requisitos

	encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un producto éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Ajustador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El producto quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.11

Caso de Uso (10)	Gestión de conformación de un producto.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar la conformación de un producto.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar la conformación de un producto 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	RF28, RF29, RF30 y RF31.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva conformación de un producto al sistema, el Ajustador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una conformación de un producto ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Ajustador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La conformación de un producto quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.12

Caso de Uso (11)	Gestión de operación.
Actores	Ajustador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una operación.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Ajustador decide insertar una operación 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	RF32, RF33, RF34 y RF35.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva operación al sistema,



Capítulo III. Requisitos

	<p>el Ajustador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema.</p> <p>Para la modificación o eliminación de una operación ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Ajustador para realizar sobre ella dichas acciones.</p>
Poscondiciones	La operación quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.13

Caso de Uso (12)	Gestión de precio.
Actores	Especialista de Precios(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un precio para un producto.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista de Precios decide insertar un precio para un producto 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.</p>
Referencias	RF36, RF37, RF38 y RF39.
Precondiciones	<p>Para la inserción de un nuevo precio al sistema, el Especialista de Precios debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema.</p> <p>Para la modificación o eliminación de un precio éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Especialista de Precios para realizar sobre él dichas acciones.</p>
Poscondiciones	El precio quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.14

Caso de Uso (13)	Gestión de plan anual.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un plan anual.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un plan anual 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.</p>
Referencias	RF40, RF41, RF42 y RF43.



Capítulo III. Requisitos

Precondiciones	Para la inserción de un nuevo plan anual al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un plan anual éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El plan anual quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.15

Caso de Uso (14)	Gestión de orden de producción.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una orden de producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una orden de producción 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	RF44, RF45, RF46 y RF47.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva orden de producción al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una orden de producción ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La orden de producción quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.16

Caso de Uso (15)	Gestión de solicitud.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una solicitud.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una solicitud 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.



Capítulo III. Requisitos

Referencias	RF48, RF49, RF50 y RF51.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva solicitud al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una solicitud ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La solicitud quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.17

Caso de Uso (16)	Gestión de cliente.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un cliente.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un cliente 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	RF52, RF53, RF54 y RF55.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo cliente al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un cliente éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El cliente quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.18

Caso de Uso (17)	Gestión de plan mensual.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un plan mensual.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un plan mensual 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	RF56, RF57, RF58 y RF59.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo plan mensual al



Capítulo III. Requisitos

	<p>sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema.</p> <p>Para la modificación o eliminación de un plan mensual éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.</p>
Poscondiciones	El plan mensual quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.19

Caso de Uso (18)	Gestión de producción.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una producción 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	RF60, RF61, RF62 y RF63.
Precondiciones	<p>Para la inserción de una nueva producción al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema.</p> <p>Para la modificación o eliminación de una producción ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.</p>
Poscondiciones	La producción quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.20

Caso de Uso (19)	Gestión de se_ajusta.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un se_ajusta.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un se_ajusta 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	RF64, RF65, RF66 y RF67.



Capítulo III. Requisitos

Precondiciones	Para la inserción de un nuevo se_ajusta al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un se_ajusta éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El se_ajusta quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.21

Caso de Uso (20)	Gestión de interrumpido por interrupción.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un interrumpido por interrupción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un interrumpido por interrupción 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	RF68, RF69, RF70 y RF71.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo interrumpido por interrupción al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un interrumpido por interrupción éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El interrumpido por interrupción quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.22

Caso de Uso (21)	Gestión de interrupción.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una interrupción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una interrupción 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



Capítulo III. Requisitos

vez efectuada la acción.	
Referencias	RF72, RF73, RF74 y RF75.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva interrupción al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una interrupción ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La interrupción quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.23

Caso de Uso (22)	Gestión necesidad de materia prima.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una necesidad de materia prima.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una necesidad de materia prima 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	RF76, RF77, RF78 y RF79.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva necesidad de materia prima al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una necesidad de materia prima ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La necesidad de materia prima quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.24

Caso de Uso (23)	Gestión de materia prima.
Actores	Planificador(Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una materia prima.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una materia prima al sistema, así como eliminar o modificar una ya existente, para poder	



Capítulo III. Requisitos

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	RF80, RF81, RF82 y RF83.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva materia prima al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que ésta no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una materia prima ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegida por el Planificador para realizar sobre ella dichas acciones.
Poscondiciones	La materia prima quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.25

Caso de Uso (24)	Gestión de operario.
Actores	Planificador (Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un operario.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar un operario 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	RF84, RF85, RF86 y RF87.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo operario al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de un operario éste debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	El operario quedará insertado, modificado o eliminado del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.26

Caso de Uso (25)	Gestión de entrada de productos.
Actores	Planificador (Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una entrada de productos.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una entrada de productos al sistema, así como eliminar o modificar una ya existente, para	



Capítulo III. Requisitos

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	RF88, RF89, RF90 y RF91.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva entrada de productos al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una entrada de productos ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	La entrada de productos quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.27

Caso de Uso (26)	Gestión de salida de productos terminados.
Actores	Planificador (Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una salida de productos terminados.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una salida de productos terminados 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	RF92, RF93, RF94 y RF95.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva salida de productos terminados al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una salida de productos terminados ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	La salida de productos terminados quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.28

Caso de Uso (27)	Gestión de salida de productos en proceso.
Actores	Planificador (Inicia)
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una salida de productos en proceso.



Capítulo III. Requisitos

Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el Planificador decide insertar una salida de productos en proceso 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	RF96, RF97, RF98 y RF99.
Precondiciones	Para la inserción de una nueva salida de productos en proceso al sistema, el Planificador debe tener en cuenta que éste no se encuentre ya en la base de datos del sistema. Para la modificación o eliminación de una salida de productos en proceso ésta debe encontrarse en el sistema y ser elegido por el Planificador para realizar sobre él dichas acciones.
Poscondiciones	La salida de productos en proceso quedará insertada, modificada o eliminada del sistema.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.29

Caso de Uso (28)	Solicitar reporte.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Solicitar la información que se encuentra almacenada en la base de datos del sistema acerca de los procesos de planificación y control de la producción.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando algún Directivo de la empresa solicita al sistema alguna información referente a los procesos antes mencionados para su conciliación y evaluación o cuando el propio Planificador necesita algún dato para cuantificar y llevar un estimado de la producción.	
Referencias	
RF100.	
Casos de usos asociados:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de “Plan Técnico Económico” (extend). ▪ Reporte de “Plan Técnico Económico Trimestral” (extend). ▪ Reporte de “Plan Operativo de Producción Mensual” (extend). ▪ Reporte de “Inventario de productos en proceso” (extend). ▪ Reporte de “Orden de Producción” (extend). ▪ Reporte de “Parte diario de producción” (extend). ▪ Reporte de “Cumplimiento del plan diario de producción” (extend). ▪ Reporte de Producción por Área (extend). 	



Capítulo III. Requisitos

<ul style="list-style-type: none"> Reporte de Consumo de Materia Prima por Orden de Producción (extend). 	
Precondiciones	Para mostrar cualquiera de los reportes solicitados por el Usuario se deben pasar los parámetros requeridos para realizar el filtrado de la información seleccionada.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.30

Caso de Uso (29)	Reporte de “Plan Técnico Económico”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Plan Técnico Económico.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte de la planificación anual en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.	
Referencias	RF101.
Precondiciones	Para la correcta visualización de los resultados de la planificación anual, el usuario debe seleccionar la fecha inicial y la final del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de la planificación anual que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.31

Caso de Uso (30)	Reporte de “Plan Técnico Económico Trimestral”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Plan Técnico Económico Trimestral.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte de la planificación anual por trimestres en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.	
Referencias	RF102.
Precondiciones	Para la correcta visualización de los resultados de la planificación anual por trimestres, el usuario debe seleccionar por trimestres la fecha inicial y la final del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de la planificación anual por



Capítulo III. Requisitos

	trimestres que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.32

Caso de Uso (31)	Reporte de “Plan Operativo de Producción Mensual”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Plan Operativo de Producción Mensual.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte de la planificación mensual en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.	
Referencias	RF103.
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de la planificación mensual, el usuario debe seleccionar por mes la fecha inicial y la final del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de la planificación mensual que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.33

Caso de Uso (32)	Reporte de “Inventario de productos en proceso”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Inventario de productos en proceso.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte del inventario de productos en proceso en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.	
Referencias	RF104.
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados del inventario de productos en proceso, el usuario debe seleccionar la fecha del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados del inventario de productos en proceso que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.34

Caso de Uso (33)	Reporte de “Orden de Producción”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a las Órdenes de



Capítulo III. Requisitos

	Producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte las órdenes de producción en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse el año deseado.
Referencias	RF105.
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de las órdenes de producción, el usuario debe seleccionar el año que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de las órdenes de producción que tuvieron lugar en el año seleccionado.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.35

Caso de Uso (34)	Reporte de “Parte diario de producción”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Parte diario de producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte de la producción diaria en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.
Referencias	RF106
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados de la producción diaria, el usuario debe seleccionar la fecha del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados del parte de producción diaria que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.36

Caso de Uso (35)	Reporte de “Cumplimiento del plan diario de producción”.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Cumplimiento del plan diario de producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte del cumplimiento del plan diario de producción en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.
Referencias	RF107
Precondiciones	Para la correcta visualización del los resultados del cumplimiento del plan diario de producción, el usuario debe seleccionar la fecha del año en curso que se desea



Capítulo III. Requisitos

	consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados del cumplimiento del plan diario de producción que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.37

Caso de Uso (36)	Reporte de Producción por Área.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente a la Producción por Área.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte de la producción por área en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha y el área deseada.
Referencias	RF108
Precondiciones	Para la correcta visualización de los resultados de la producción por área, el usuario debe seleccionar la fecha inicial y la final del año en curso y el área que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados de la producción por área que tuvieron lugar en la fecha y el área seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.38

Caso de Uso (37)	Reporte de Consumo de Materia Prima por Orden de Producción.
Actores	Usuario Registrado (Inicia)
Propósito	Mostrar la información referente al Consumo de Materia Prima por Orden de Producción.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando los Directivos de la Empresa o el propio Planificador solicitan un reporte del consumo de materias primas por orden de producción en busca de consultar o analizar la misma. Para la correcta realización del mismo debe seleccionarse la fecha deseada.
Referencias	RF109
Precondiciones	Para la correcta visualización de los resultados del consumo de materias primas por órdenes de producción, el usuario debe seleccionar la fecha inicial y la final del año en curso que se desea consultar.
Poscondiciones	Se visualizan los resultados del consumo de materias primas por órdenes de producción que tuvieron lugar en la fecha seleccionada.
Requisitos Especiales	-
Prototipo	Anexo C.39





3.4 Conclusiones.

En este capítulo se definieron los requisitos que conducen a futuras funcionalidades, obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema una vez que fueron identificados los actores y casos de uso; así como la relación entre estos a través de paquetes, sus diferentes diagramas de casos de uso y la descripción de estos últimos.

Capítulo IV. Construcción de la solución propuesta.

4.1 Introducción.

Este capítulo aborda los aspectos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Para ello se utilizaron recursos importantes del lenguaje UML como diagramas de clase que plasman los elementos concernientes a un diseño orientado a objetos.

Aparece además el diseño de la base datos, a través de los diagramas del modelo lógico y físico. También se describe la distribución del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Para concluir se hace una breve referencia a los estándares de diseño y programación que se deben tener en consideración.

4.2 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 [47].

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 Tabla 4.

Caso de uso	Diagrama de clases Web
“Autenticar”	Anexo D.1
“Consultar ayuda”	Anexo D.2
“Cambiar Contraseña”	Anexo D.3
“Administrar Usuarios”	Anexo D.4
“Gestión de ajuste”	Anexo D.5
“Gestión de tiempo de ajuste”	Anexo D.6
“Gestión de equipo”	Anexo D.7
“Gestión área”	Anexo D.8



Capítulo IV. Construcción de la solución propuesta.

“Gestión de producto”	<i>Anexo D.9</i>
“Gestión de conformación de un producto”	<i>Anexo D.10</i>
“Gestión de operación”	<i>Anexo D.11</i>
“Gestión de precio”	<i>Anexo D.12</i>
“Gestión de plan anual”	<i>Anexo D.13</i>
“Gestión de orden de producción”	<i>Anexo D.14</i>
“Gestión de solicitud”	<i>Anexo D.15</i>
“Gestión de cliente”	<i>Anexo D.16</i>
“Gestión de plan mensual”	<i>Anexo D.17</i>
“Gestión de producción”	<i>Anexo D.18</i>
“Gestión de se_ajusta”	<i>Anexo D.19</i>
“Gestión de interrumpido por interrupción”	<i>Anexo D.20</i>
“Gestión de interrupción”	<i>Anexo D.21</i>
“Gestión de necesidad de materia prima”	<i>Anexo D.22</i>
“Gestión de materia prima”	<i>Anexo D.23</i>
“Gestión de operario”	<i>Anexo D.24</i>
“Gestión de entrada de productos”	<i>Anexo D.25</i>
“Gestión de salida de productos terminados”	<i>Anexo D.26</i>
“Gestión de salida de productos en proceso”	<i>Anexo D.27</i>
“Gestión de Reporte de Plan Técnico Económico”	<i>Anexo D.28</i>
“Gestión de Reporte de Plan Técnico Económico Trimestral”	<i>Anexo D.29</i>
“Gestión de Reporte de Plan Operativo de Producción Mensual”	<i>Anexo D.30</i>
Reporte de Inventario de Productos en Proceso	<i>Anexo D.31</i>
“Gestión de Reporte de Orden de Producción”	<i>Anexo D.32</i>
“Gestión de Reporte de Parte diario de producción”	<i>Anexo D.33</i>
“Gestión de Reporte de Cumplimiento del plan diario de producción”	<i>Anexo D.34</i>



Capítulo IV. Construcción de la solución propuesta.

“Gestión de Reporte de Producción por Área”	Anexo D.35
“Gestión de Reporte de Consumo de Materia Prima por Orden de Producción”	Anexo D.36

Tabla 4: Diagramas de clases web.

4.3 – Diseño de la base de datos

4.3.1 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 [48].

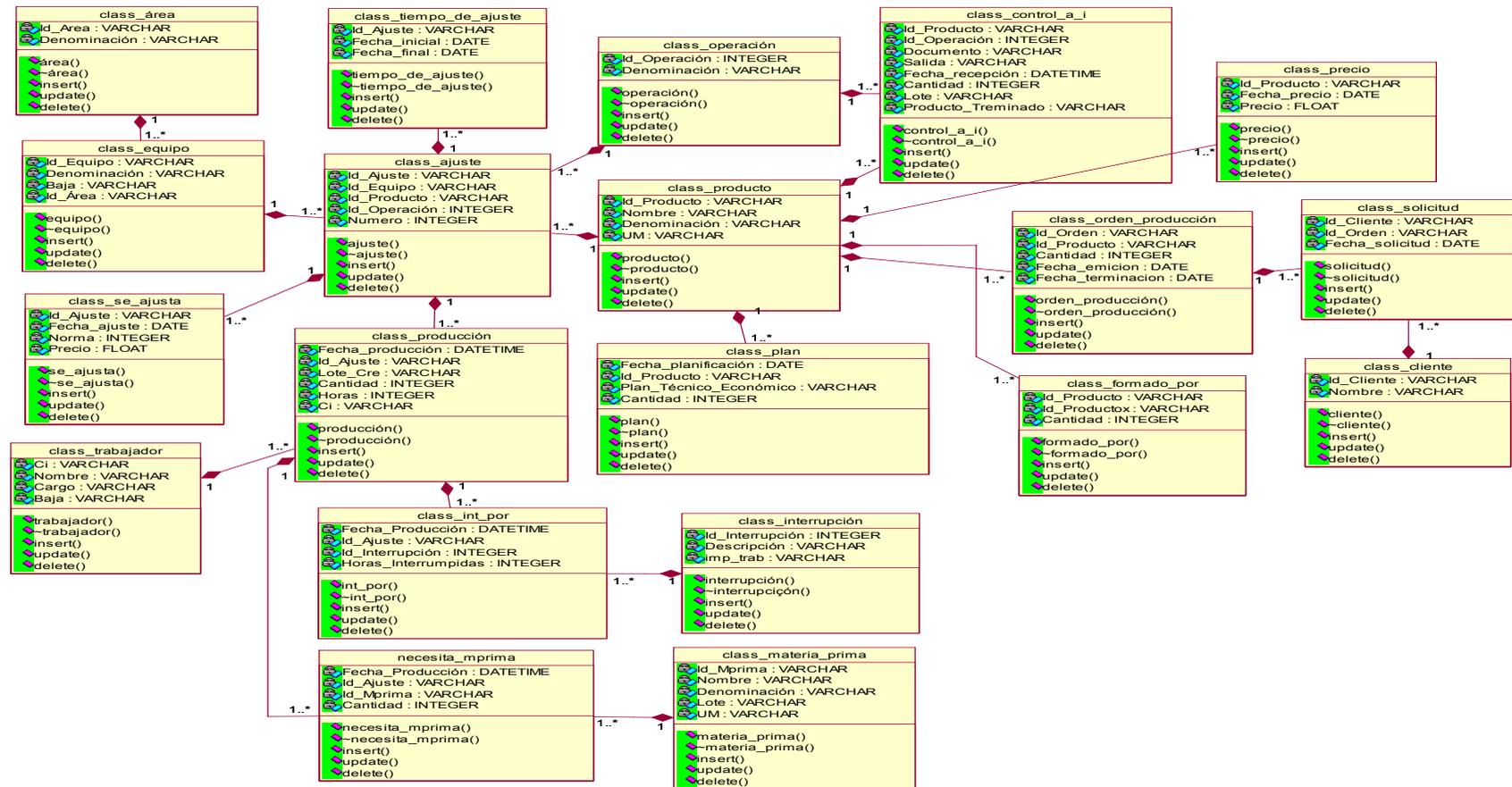


Figura 10: Diagrama del modelo lógico de datos



4.3.2 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”[48].



4.4 Diagrama 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 [49].

Para corroborar lo expuesto anteriormente se muestra, en la figura 4.1, el diagrama de implementación correspondiente al sistema que se propone.

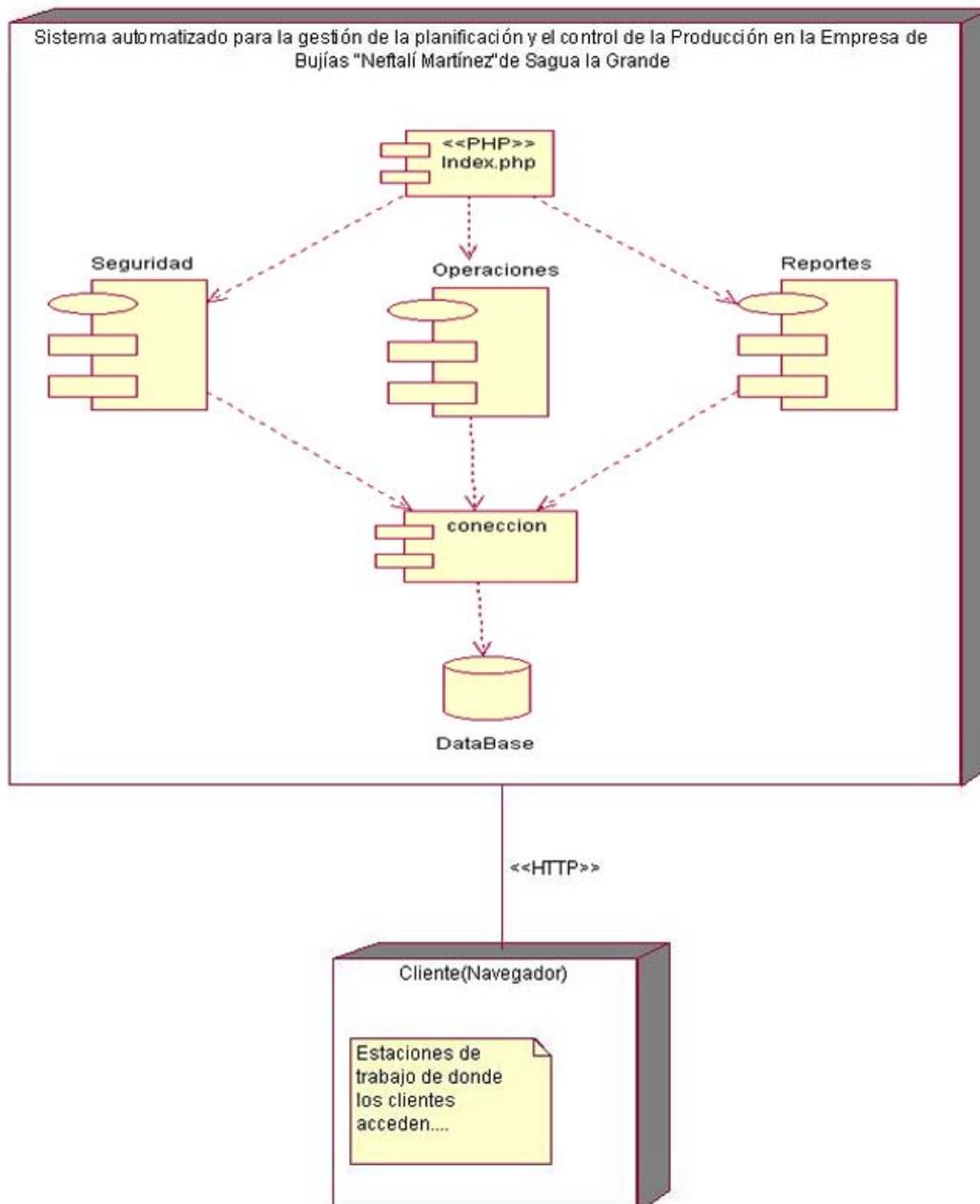


Figura 12:Diagrama de implementación

4.5 Principios de diseño del sistema.

4.5.1 - 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 Verdana de estilo regular 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 de tipo menú 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.
- ✓ Presenta versiones imprimibles en blanco y negro para los reportes, gráficas y listas.
- ✓ Emplea hojas de estilo para mejorar y hacer más agradable la forma visual de representar el contenido.

4.5.2 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.

4.5.3 Concepción general de la ayuda.

Dentro del mundo de las aplicaciones Web en general, la ayuda constituye una parte importante del sistema. Las tendencias actuales apuntan a que estas no



Capítulo IV. Construcción de la solución propuesta.

deben ser muy detallistas o extensas, sino simplemente explicaciones sencillas y aclaraciones del producto y de las operaciones que puede realizar el usuario sobre el mismo. En cada uno de los módulos del sistema se concibió una ayuda amigable y práctica, que facilita una mejor navegación y comprensión de las acciones que el usuario puede realizar con determinado objetivo y muestra además información específica de los datos que son obtenidos con la ejecución de tales acciones que brinda el sistema.

La ayuda quedará compuesta en gran parte por la explicación funcional del sistema aunque debe incluir temas teóricos para una mejor comprensión. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional, sino que también pueda entender en qué consiste el software y cuente con mayor información en caso de decidir posteriormente en su mantenimiento.



4.6 Conclusiones.

En el presente capítulo se mostraron los elementos que conforman el flujo de trabajo de implementación. Se desarrollaron los diagramas de clases web para el sistema, el diseño de la base de datos, el diagrama de implementación y se definieron además una serie de políticas que deben tenerse en cuenta para la interfaz, el tratamiento de los posibles errores y la concepción de la ayuda. Todo ello con el objetivo de lograr un desarrollo exitoso de la herramienta automatizada propuesta en esta investigación.

Capítulo V. Estudio de Factibilidad

5.1 – Introducción

Una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos.

El estudio de factibilidad desarrollado en este capítulo está fundamentado en el método COCOMO II (Constructive Cost Model), la denominación II indica que es la segunda versión que se publica del modelo COCOMO 81, ambas versiones aunque las relaciona un nombre común, poseen diferencias notables. El modelo COCOMO II está formado por 3 modelos:

5.1.1 Composición de aplicaciones.

Este modelo es empleado para estimar el esfuerzo y el tiempo de desarrollo en proyectos que utilizan herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) Ingeniería de Software Asistida por Ordenador.

5.1.2 Diseño Inicial.

Este modelo tiene en cuenta la exploración de diferentes arquitecturas del sistema y conceptos de operación. Normalmente no es suficiente para hacer estimaciones de precisión. Utiliza como tamaño del producto los Puntos de Función o las Líneas de Código, cuando están disponibles.

5.1.3 Post – Arquitectura.

Este modelo puede ser utilizado cuando se ha completado el diseño de alto nivel y se dispone de información detallada sobre el modelo y, como su nombre sugiere, la arquitectura del software está bien definida y establecida. Permite realizar estimaciones para el conjunto del ciclo de vida de desarrollo y es una extensión del modelo de Diseño Inicial.

COCOMO II permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y de escala. Los factores de costo describen aspectos relacionados con la naturaleza del producto, hardware utilizado, personal involucrado, y características propias del proyecto.

5.2 – Planificación por puntos de función

La técnica de puntos de función fue introducida por Albrecht y su propósito es medir el software cualificando la funcionalidad que proporciona externamente, basándose en el diseño lógico del sistema.

Los Puntos Función procuran cuantificar la funcionalidad de un sistema de software. La meta es obtener un número que caracterice completamente al sistema. Son útiles estimadores ya que están basados en información que está disponible en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software. COCOMO II considera solamente UFP (Puntos Función no ajustados) . Se tiene en cuenta la determinación de las entradas externas (Inputs), salidas externas (Outputs), archivos lógicos internos (Archivos), archivos externos de interfase (Interfases) y solicitudes externas (Queries).

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Insertar datos de los usuarios	1	6	Bajo
Modificar datos de los usuarios	1	5	Bajo
Cambiar contraseña del usuario	1	2	Bajo
Eliminar datos de los usuarios	1	6	Bajo
Insertar datos de los ajustes	1	4	Bajo
Modificar datos de los ajustes	1	1	Bajo
Eliminar datos de los ajustes	1	4	Bajo
Insertar datos de duración ajuste	1	3	Bajo
Modificar datos de duración ajuste	1	1	Bajo
Eliminar datos de duración ajuste	1	3	Bajo
Insertar datos de un equipo	1	4	Bajo
Modificar datos de un equipo	1	3	Bajo
Eliminar datos de un equipo	1	4	Bajo
Insertar datos de un área	1	2	Bajo
Modificar datos de un área	1	1	Bajo
Eliminar datos de un área	1	2	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Insertar datos de un producto	1	4	Bajo
Modificar datos de un producto	1	3	Bajo
Eliminar datos de un producto	1	4	Bajo
Insertar datos de formado por	1	3	Bajo
Modificar datos de formado por	1	1	Bajo
Eliminar datos de formado por	1	3	Bajo
Insertar datos de una operación	1	2	Bajo
Modificar datos de una operación	1	1	Bajo
Eliminar datos de una operación	1	2	Bajo
Insertar datos de un precio	1	3	Bajo
Modificar datos de un precio	1	1	Bajo
Eliminar datos de un precio	1	3	Bajo
Insertar datos de un plan anual	1	5	Medio
Modificar datos de un plan anual	1	1	Medio
Eliminar datos de un plan anual	1	4	Bajo
Insertar datos de una orden	1	5	Bajo
Modificar datos de una orden	1	4	Bajo
Eliminar datos de una orden	1	5	Bajo
Insertar datos de una solicitud	1	3	Bajo
Modificar datos de una solicitud	1	1	Bajo
Eliminar datos de una solicitud	1	3	Bajo
Insertar datos de un cliente	1	2	Bajo
Modificar datos de un cliente	1	1	Bajo
Eliminar datos de una cliente	1	2	Bajo
Insertar datos de un plan mensual	1	4	Bajo
Modificar datos de un plan mensual	1	1	Bajo
Eliminar datos de un plan mensual	1	4	Bajo
Insertar datos de una producción	1	7	Medio
Modificar datos de una producción	1	4	Medio
Eliminar datos de una producción	1	6	Bajo
Insertar datos de se_ajusta	1	4	Bajo
Modificar datos de se_ajusta	1	2	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Eliminar datos de se_ajusta	1	4	Bajo
Insertar datos de int_por	1	4	Bajo
Modificar datos de int_por	1	1	Bajo
Eliminar datos de int_por	1	4	Bajo
Insertar datos de una interrupción	1	3	Bajo
Modificar datos de una interrupción	1	2	Bajo
Eliminar datos de una interrupción	1	3	Bajo
Insertar datos de una necesidad	1	4	Bajo
Modificar datos de una necesidad	1	1	Bajo
Eliminar datos de una necesidad	1	4	Bajo
Insertar datos de una materia prima	1	5	Bajo
Modificar dato de una materia prima	1	4	Bajo
Eliminar datos de una materia prima	1	1	Bajo
Insertar datos de un operario	1	4	Bajo
Modificar datos de un operario	1	3	Bajo
Eliminar datos de un operario	1	4	Bajo
Insertar datos de almacén intermedio	1	8	Alto
Modificar datos de almacén intermedio	1	4	Alto
Eliminar datos de almacén intermedio	1	8	Bajo

Tabla 5: Planificación: Entradas Externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Emitir reporte de Plan Técnico Económico	1	4	Medio
Imprimir reporte de Plan Técnico Económico	1	4	Bajo
Emitir reporte de Plan Técnico Económico Trimestral	1	5	Alto
Imprimir reporte de Plan Técnico	1	5	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Económico Trimestral			
Emitir reporte de Plan Operativo de Producción Mensual	1	6	Medio
Imprimir reporte de Plan Operativo de Producción Mensual	1	6	Bajo
Emitir reporte de Inventario de Productos en Proceso	1	5	Alto
Imprimir reporte de Inventario de Productos en Proceso	1	5	Bajo
Emitir reporte de Ordenes de Producción	1	7	Bajo
Imprimir reporte de Ordenes de Producción	1	7	Bajo
Emitir reporte del Parte Diario de Producción	1	12	Medio
Imprimir reporte del Parte Diario de Producción	1	12	Bajo
Emitir reporte del Cumplimiento del Plan Diario de Producción	1	12	Alto
Imprimir reporte del Cumplimiento del Plan Diario de Producción	1	12	Bajo
Emitir reporte de Producción por Área	1	4	Medio
Imprimir reporte de Producción por Área	1	4	Bajo
Emitir reporte de Consumo de Materias Primas por Orden de Producción	1	3	Medio
Imprimir reporte de Consumo de Materias Primas por Orden de Producción	1	3	Bajo

Tabla 6: Planificación: Salidas Externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Realizar autenticación de los	1	2	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

usuarios del sistema.			
Cerrar sesión.	1	2	Bajo
Crear copia de seguridad de la base de datos	1	23	Bajo
Listar usuarios	1	4	Bajo
Imprimir usuarios	1	4	Bajo
Listar ajustes	1	5	Bajo
Imprimir ajustes	1	5	Bajo
Listar tiempo de los ajustes	1	3	Bajo
Imprimir tiempo de los ajustes	1	3	Bajo
Listar equipos	1	4	Bajo
Imprimir equipos	1	4	Bajo
Listar áreas	1	2	Bajo
Imprimir áreas	1	2	Bajo
Listar productos	1	4	Bajo
Imprimir productos	1	4	Bajo
Listar conformación	1	3	Bajo
Imprimir conformación	1	3	Bajo
Listar operaciones	1	2	Bajo
Imprimir operaciones	1	2	Bajo
Listar precios	1	3	Bajo
Imprimir Precios	1	3	Bajo
Listar plan anual	1	2	Bajo
Imprimir plan anual	1	4	Bajo
Listar ordenes	1	5	Bajo
Imprimir ordenes	1	5	Bajo
Listar solicitudes	1	3	Bajo
Imprimir solicitudes	1	3	Bajo
Listar clientes	1	2	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Imprimir clientes	1	2	Bajo
Listar plan mensual	1	4	Bajo
Imprimir plan mensual	1	4	Bajo
Listar producciones	1	6	Bajo
Imprimir producciones	1	6	Bajo
Listar se_ajusta	1	4	Bajo
Imprimir se_ajusta	1	4	Bajo
Listar int_por	1	4	Bajo
Imprimir int_por	1	4	Bajo
Listar interrupciones	1	3	Bajo
Imprimir interrupciones	1	3	Bajo
Listar necesidades	1	4	Bajo
Imprimir necesidades	1	4	Bajo
Listar materias primas	1	5	Bajo
Imprimir materias primas	1	5	Bajo
Listar operarios	1	4	Bajo
Imprimir operarios	1	4	Bajo
Listar control almacén intermedio	1	8	Bajo
Imprimir control almacén intermedio	1	8	Bajo

Tabla 7: Planificación: Peticiones

Nombre del fichero interno	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Ajuste	1	5	Bajo
Tiempo de Ajuste	1		Bajo
Área	1	2	Bajo
Equipo	1	4	Bajo
Producto	1	5	Bajo
Conformación	1	3	Bajo
Operación	1	2	Bajo



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Plan	1	4	Bajo
Orden	1	5	Bajo
Control_a_i	1	8	Bajo
Trabajador	1	4	Bajo
Precio	1	3	Bajo
Cliente	1	2	Bajo
Solicitud	1	3	Bajo
Producción	1	6	Bajo
Int_por	1	4	Bajo
Necesidad	1	4	Bajo
Materia prima	1	5	Bajo
Interrupción	1	3	Bajo
Usuario	1	5	Bajo

Tabla 8: Planificación: Ficheros Internos

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	20	7	0	10	0	15	140
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	61	3	4	4	2	6	211
Salidas externas	10	4	5	5	3	7	86
Peticiones	48	3	0	4	0	6	144
Total							581

Tabla 9: Planificación: Puntos de función

Instrucciones fuentes por puntos de función	13	44	30
Características		Valor	
Puntos de función desajustados			581
Por ciento de la aplicación en	30%	50%	20%
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
cuanto a requerimientos funcionales			



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

Instrucciones fuentes	2265.9	12782	3486
Total de Instrucciones fuentes	18533.9		

Tabla 10: Planificación: Miles de instrucciones fustes

Miles de instrucciones fuentes **(MF) = 18,533.9**

5.3 – Determinación de los costos

Multiplicadores de esfuerzo

Multiplicadores de esfuerzo vinculados al producto

RELY: Confiabilidad.

DATA: Tamaño de la BD.

CPLX: Complejidad del Producto.

RUSE: Reutilización.

DOCU: Necesidades de Documentación.

TIME: Tiempo de Ejecución.

STOR: Almacenamiento

PVOL: Volatilidad de la plataforma.

Multiplicadores de esfuerzo vinculados al personal

PCAP: Capacidad de los Programadores.

PCON: Continuidad del Personal.

APEX: Experiencia de los Analistas.

PLEX: Experiencia con la plataforma.

LTEX: Experiencia con Lenguajes y Herramientas.

Multiplicadores de esfuerzo vinculados al proyecto

TOOL: Uso de Herramientas de SW.



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

SITE: Desarrollo en diferentes Sitios.

SCED: Requerimientos de Cronograma.

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

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, se requiere de una documentación básica. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,76	Alta capacidad del analista, alta capacidad del programador, no existe movimiento del personal.(Muy alto)
PREX	1,00	El equipo tiene dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación, la plataforma y herramientas utilizadas. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Nominal)
FCIL	0,89	Se utilizan herramientas de programación como: Dreamweaver, EMSManeger 2005, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

Tabla 11: Multiplicadores de esfuerzos



$$EM = \prod_{i=1}^n Em_i = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$i=1$$

$$EM = \prod_{i=1}^n Em_i = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,76 * 1,00 * 0,89 * 1,00 = 0.6764 \approx 0,68$$

Factores de escala

PREC: Precedencia.

FLEX: Flexibilidad.

RESL: Riesgos.

TEAM: Cohesión del Equipo.

PMAT: Madurez de las Capacidades.

Cálculo de:	Valor	Justificación
PREC	3,80	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,14	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	4,29	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	6,37	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)

Tabla 12: Factores de Escala.



Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$SF = \sum SF_i = 3,80 + 3,14 + 4,29 + 1,10 + 6,37 = 18,7$$

Valores de los coeficientes

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

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

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

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,7$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,097 - 0,91)$$

$$E = 1,097$$

$$F = 0,2774$$

Esfuerzo

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

$$PM = 2,94 * (18,5339)^{1,097} * 0,68$$

$$PM = 49,18 \text{ (personas meses)}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (49,18)^{0,2774}$$

$$TDEV = 10,81 \text{ t}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 49,18 / 10,81$$

$$CH = 4,549 \approx 4$$

Recalculando tiempo de desarrollo para CH=4

$$CH = PM / TDEV$$

$$4 = 49,18 / TDEV$$

$$TDEV = 12,295 \approx 13 \text{ meses}$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual \$275.

CHM = 4 * Salario Promedio

CHM = 4* 275

CHM = 1100 \$/mes

Costo = CHM * PM

Costo = \$1100* 49,18

Costo = \$54098

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	49.18(personas meses)
Tiempo de desarrollo	13 meses
Cantidad de hombres	4
Costo	\$54098
Salario medio	\$275,0
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	1,00
FCIL	0,89
SCED	1,00

Tabla 13: Resultado de los costos.

5.4 – 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 de del área de producción de la Fábrica de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande en la realización del proceso de planificación y control de la producción, 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 de la producción industrial así como la incorporación de criterios novedosos en la realización de los procesos de planificación y control de la producción son aspectos alentadores que dan al traste con el mejoramiento de los resultados obtenidos en dichos procesos y la calidad de los mismos.

Los beneficios tangibles se materializarán a largo plazo, pues si se logra desarrollar un proceso de planificación y control confiable y preciso de la producción 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.

5.5 – 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 automatización de los de los procesos de planificación y control de la producción. 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.



Capítulo V. Estudio de Factibilidad.

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 54098 MN y se puede llevar a cabo con 4 personas en un plazo de 13 meses.

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



5.6 – Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio de factibilidad técnico - económica del producto donde se determinaron los costos de desarrollo y los beneficios tangibles e intangibles que reportaría, utilizándose para ello el modelo COCOMO II.

Conclusiones

Al culminar esta investigación ha quedado demostrado el hecho de que el Área de Producción de la Fábrica de Bujías “Neftalí Martínez” de Sagua la Grande tiene la necesidad imperiosa de gestionar, organizar y controlar la información relacionada con el proceso de planificación y control de la producción de forma eficiente.

A partir de los objetivos planteados anteriormente se arriba 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 planificación y control de la producción en el Área de Producción 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.

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 los procesos de planificación y control de la producción de la Fábrica de Bujías “Nefthalí Martínez” 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 producción 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] Laura Toledo, “Herramienta Multimedia para la enseñanza del Modelo Conceptual de Bases de Datos. Tesis en opción al título de Master en Computación Aplicada,” 2003.
- [2] “Planificación .Tomado de:
<http://www.monografias.com/trabajos35/planificacion/planificacion.shtml?monosearch> .”
- [3] “Control. Tomado de:
<http://www.monografias.com/trabajos14/control/control.shtml?monosearch>.
- [4] “Descripción General de la Empresa de Bujías “Neftaí Martínez”.”
- [5] “Sistemas de planificación y control de la producción (SPCP) .Tomado de
:<http://www.monografias.com/trabajos20/control-produccion/control-produccion.shtml>.”
- [6] *Arquitectura Cliente/Servidor*, En Enciclopedia Microsoft Encarta DVD Premiun, (2006), .
- [7] Oscar Muñoz, “ Arquitectura de aplicaciones Web.Conferencia de Seminarios Especiales I. ,” 2004.
- [8] MSDN Latinoamérica, “Arquitectura de aplicaciones de 3 capas. Tomado de:
<http://dotnetjunkies.com/WebLog/desarrollonet/archive/2004/06/17/16855.aspx> ,” Mar. 2006.
- [9] Oscar Muñoz, “Programación del lado del Servidor. Conferencia de Seminarios Especiales I.,” 2004.
- [10] 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..”
- [11] Laura Lemay, *Prentice-Hall , Aprendiendo HTML 3.0 para WEB en una semana.*, Hispano Americana, .
- [12] Joachim Shwarte, *Marcombo, El gran libro de HTML.*
- [13] *Owen Briggs, Steven Champeon, Eric Costello, and Matt Patterson, Cascading Style Sheets: Separating Content from Presentation.*

- [14] *Eric A. Meyer, Cascading Style Sheets: The Definitive Guide.*
- [15] “co-authored by CSS Zen Garden Owner, Dave Shea, and Molly E. Holzschlag, *The Zen of CSS Design.*”
- [16] *Keith Schengili-Roberts, Core CSS y XHTML, 2nd Edition, Prentice Hall.*
- [17] 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..”
- [18] *Deke McClelland,*
PHP 5 A TRAVÉS DE EJEMPLOS.
- [19] *Francisco Charte Ojeda, PHP 5.*
- [20] 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.26..”
- [21] *Andrei Cioroiu; Mohammad Akif; Steven Brodhead, JAVA Y XML.*
- [22] Thomas C. Wu, *INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS CON JAVA .*
- [23] Schildt, Herbert, *LA BIBLIA DE JAVA 2 V5.0.*
- [24] Rosa María Matos, “ Introducción al trabajo con Base de Datos: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2001 --p.4. .”
- [25] *MAXFIELD WADE, MYSQL & PHP FROM SCRATCH, Editorial QUE CORPORATION.*
- [26] “Tutorial de MySQL.Tomado de: [http://www.fuentelibre.com/..](http://www.fuentelibre.com/)”
- [27] “Información sobre SQL.Tomado de:
[http://www.devshed.com/Server_Side/MySQL/..](http://www.devshed.com/Server_Side/MySQL/)”
- [28] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley, 2000. –t.1.--p. 3.*
- [29] “Ibídem, p.4..”
- [30] “ Ibídem, p.5..”
- [31] “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..”

- [32] “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..”
- [33] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. –t.1.--p. 58.*
- [34] “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..”
- [35] “Hernández González, Anaisa. Modelo del Negocio: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2005 --p.4..”
- [36] “Ibidem, p. 6..”
- [37] *Jacobson, Ivar. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. — La Habana: Editorial Felix Varela, 2004. —p.128.*
- [38] “Ibidem, p.128..”
- [39] “Ibidem, p.158..”
- [40] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 116.*
- [41] “32. Ibidem, p. 107..”
- [42] “Ibidem, p.110..”
- [43] “Ibidem, p.128..”
- [44] “Hernández González, Anaisa. Modelo del Sistema: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2005 --p.11. .”
- [45] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 129.*
- [46] “Hernández González, Anaisa. Modelo del Sistema: material para uso docente. -- Ciudad de La Habana: [sn], 2005 --p.20. .”
- [47] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 212.*
- [48] “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.91..”



- [49] *Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / --Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 257.*

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.
- Martínez Iglesias, Marisol Isabel. Estrategia didáctica cooperativa e intercultural para atender la diversidad cultural en español como lengua extranjera en la Facultad Preparatoria de Cienfuegos / Marisol Isabel Iglesias Martínez; Dra. Lidia M. Lara Díaz, tutor; Dr. Juan C. Castellanos Álvarez, tutor. --Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Cienfuegos. (Cf), 2006. --132h: ilus.
- 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.
- Morales Velez, Yuri. SIGIMED Sistema de Gestión de Imágenes Médicas / Yuri Morales Velez; MSc. Eduardo Concepción, tutor.--Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. –h.30.
- 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

A

Ajuste: La relación que existe entre un producto, un equipo y una operación, esta tiene un numero de orden según las operaciones que se van a realizar a la producción.

Almacén Intermedio: Deposito donde se almacenan productos en proceso y entregan los productos terminados.

ASP: Páginas de Servidor Activas (siglas en Inglés)

C

CSS: Página de Estilos de Código (siglas en Inglés)

D

DOM: Modelo de Objetos del Documento (siglas en Inglés)

H

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto (siglas en Inglés). Protocolo usado para la transferencia de documentos WWW.

HTTPS: HTTP Seguro.

I

Interrupción: Es el hecho que provoca la paralización del flujo productivo por una causa determinada.

IIS: Servidor de Servicios de Internet (siglas en Inglés).

IE: Internet Explorer (Navegador Web).

IP: Protocolo de Internet (siglas en Inglés). Uno de los protocolos más representativos del estándar TCP/IP, es el responsable del esquema de direccionamiento utilizado en Internet y define la estructura y el intercambio de los datagramas IP entre redes distantes.

M

MD5: En criptografía, MD5 acrónimo de Message-Digest Algorithm 5. Es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado.

N

NN: Netscape Navigator (Navegador Web)

O



Orden de Producción: Es una orden que se emite para la realización de una determinada cantidad de producción la que puede estar destinada a un cliente específico o no.

Operación: Actividad que se realiza sobre un producto para su modificación.

P

Plan Técnico Económico: Modelo que se utiliza para plasmar la planificación de la producción en miles de unidades y en miles de pesos para el año.

Plan Operativo de Producción: Modelo que se utiliza para plasmar la planificación de la producción en un mes.

Productos en Proceso: Es el producto al que se le han realizado algunas operaciones y todavía tiene otras pendientes.

Productos Terminados: Es el producto que tiene todas las operaciones realizadas, listos para entregar.

PHP: Lenguaje Preprocesado de Hipertexto (siglas en Inglés)

R

RUP: Proceso Unificado de Desarrollo (Metodología de desarrollo de software)

S

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

SMTP: Protocolo Simple de Transferencia de Correo electrónico (siglas en Inglés). Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras y/o distintos dispositivos.

SQL: Lenguaje estructurado de consulta (siglas en Inglés). Lenguaje de programación que se utiliza para recuperar y actualizar la información contenida en una base de datos.

T

TCP: Protocolo de Control de Transmisión (siglas en Inglés). Protocolo de nivel de transporte estándar de Internet.

TCP/IP: Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (siglas en Inglés). Convenio de los protocolos de aplicación y transporte que se utiliza en el IP. Incluye FTP, TELNET, SMTP y UDP.

TIC: Tecnologías de la Informática y la Comunicaciones.



U

UCF: Universidad de Cienfuegos.

UDP: User Datagram Protocol. Protocolo de nivel de transporte estándar de Internet. Añade flexibilidad al IP al no estar orientado a la conexión, puesto que se envía el paquete y no se espera confirmación.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (siglas en Inglés).

W

W3C: Consorcio Internacional de la World Wide Web (www).

X

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

Anexos

ANEXO A. DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL NEGOCIO.

ANEXO A.1: PLAN TECNICO ECONOMICO

PLAN TECNICO ECONOMICO AÑO _____			
		M.01(P-05.01) Rev. # 0	
Tipo de Producción	Precio	MU	MP
(1)	(2)	(3)	(3)
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•

ANEXO A.2: PLAN TECNICO ECONOMICO TRIMESTRAL

								M.02(P-05.01) Rev. # 0
PRODUCCIONES (1)	UM (2)	PRECIO (3)	(4)	ACUM. (4)	(4)	ACUM. (4)	(5)	TRIM. (5)
TOTAL DE BUJIAS	MP							
	MU							
	MP							
	MU							
TOTAL MANGUERAS	MP							
	MU							
	MP							
	MU							
OTRAS PRODUCCIONES	MP							
	MU							
	MP							
	MU							
PRODUCCION TERMINADA	MP							
	MU							



ANEXO A.3: PLAN OPERATIVO DE PRODUCCIÓN MENSUAL

EMPRESA DE BUJIAS NEFTALI MTNEZ			PLAN OPERATIVO DE PRODUCCIÓN			D.O.P. - 102	
			MENSUAL			M.03(P-05.01)	Rev. # 0
TALLER: (1)			MES: (2)			FECHA: (3)	
FILA	O.P	DESCRIPCION	NORMA	PLAN			
				U.FISICA	PRECIO	VALOR	
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(8)	(9)	
TOTALES:							
CONFECCIONADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		PAGINA	
YODANI LOPEZ ARRIOLA		PEDRO SANTOS MARTINEZ		HUGO VIDAL LIMA		No.	

ANEXO A.4: INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO

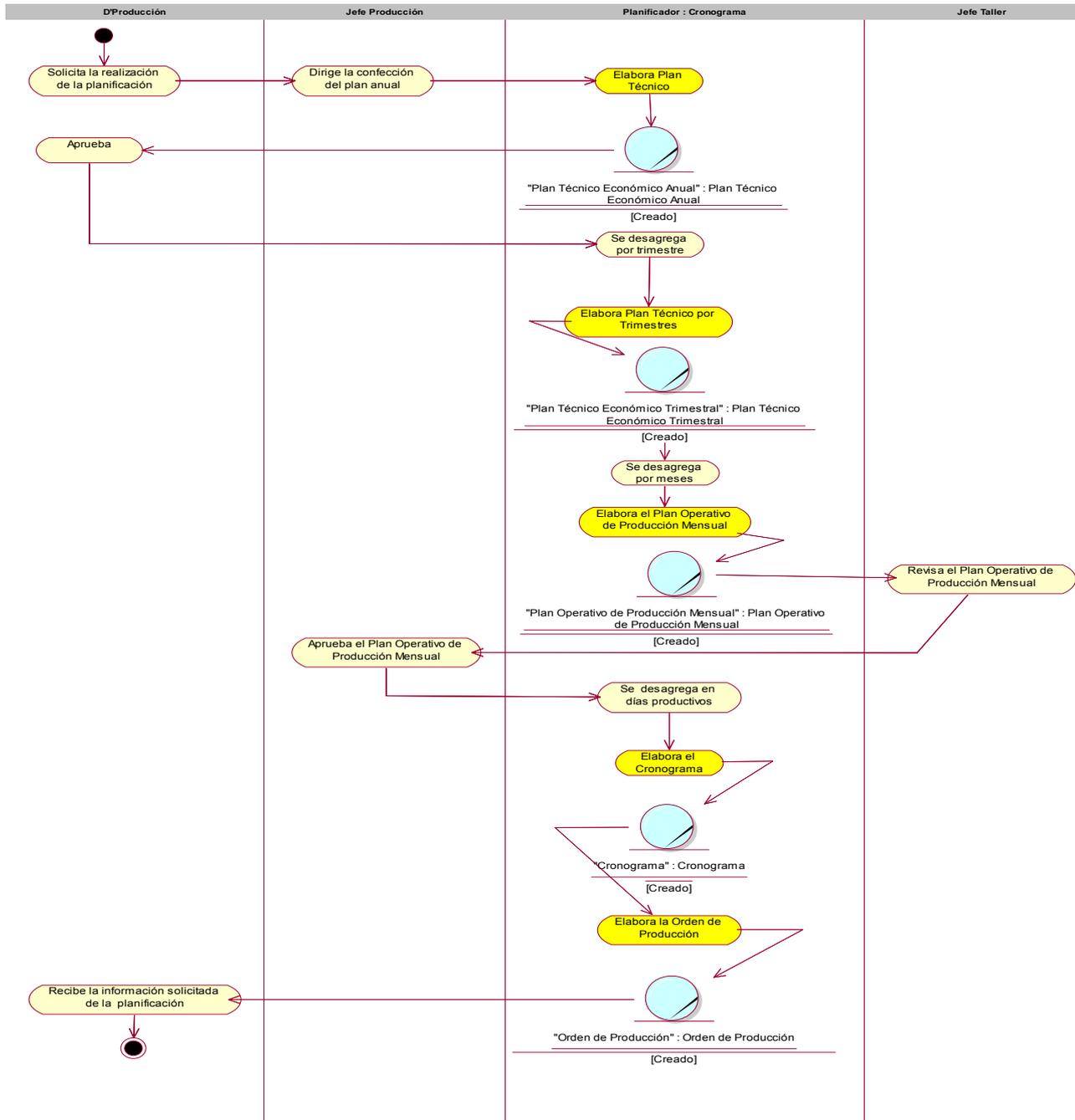
INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO			M.04(P-05.01)	
			Rev. # 0	
TALLER: ALMACEN INTERMEDIO			FECHA:(1)	
PRODUCTOS	PASO DE PRODUCCION	UNIDADES	IMPORTE	
(2)	(3)	(4)	(5)	
•	•	•	•	
•	•	•	•	
•	•	•	•	

ANEXO A.5: ORDEN DE PRODUCCIÓN

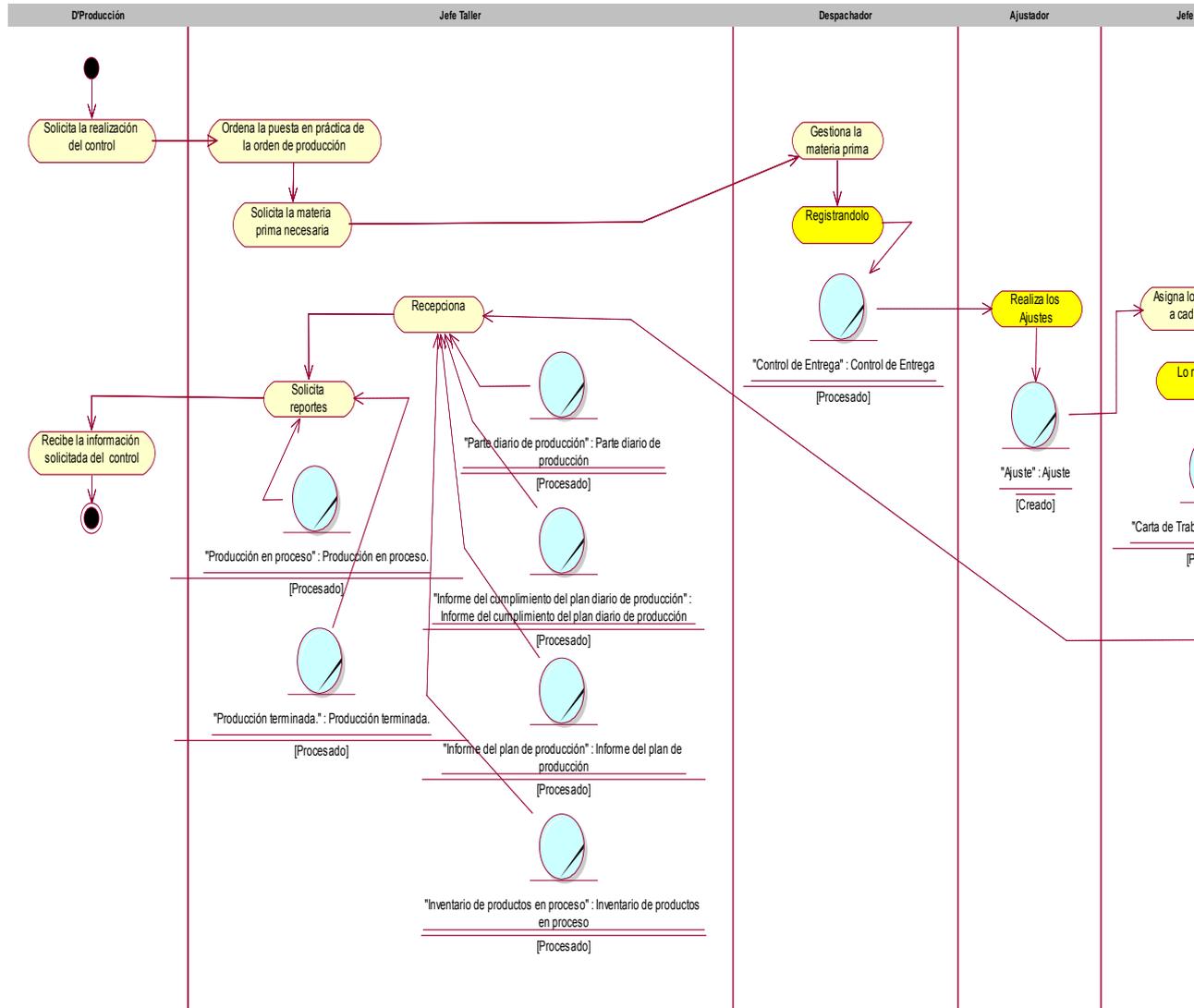
DESCRIPCION: (1)			ORDEN DE PRODUCCIÓN	No. (2)
USUARIO: (3)			CANTIDAD: (4)	
MATERIA PRIMA: (5)		NORMA CONS. (6)		
PRECIO: (7)	FECHA: (8)	FIRMA JEFE PRODUCCION (9) HUGO VIDAL LIMA		

ANEXO B. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO.

Anexo B.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Planificar Producción”.



Ver Anexo B.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Controlar Producción”.



ANEXO C. PROTOTIPOS.

Anexo C.2 Autenticar

Registrarse

Usuario:

Contraseña:

Entrar

Anexo C.4 Consultar ayuda

The screenshot shows a web browser window displaying the PAYCOP system interface. The browser address bar shows the URL: `http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=INICIO&operacion=VER`. The page header includes the PAYCOP logo, a welcome message for user 'Raul Alejandro Veliz Serrano', the date 'Miercoles, 24 de junio del 2009, 7:44:07 PM', and a power button icon. A navigation menu contains 'Producción', 'Ayuda', 'Seguridad', 'Operaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Sistema de Planificación y Control de la Producción' and features a section '¿Qué es PAYCOP?' with the following text: 'PAYCOP: Sistema de Planificación y Control de la Producción de la Empresa de Bujías "Nefalí Martínez", esta diseñado para realizar las operaciones productivas del día a día de la Empresa. Desarrollado en el programa Macromedia Dreamweaver MX, esta concebido para uso en navegadores web de la talla de Google Chrome, navegador este desarrollado por Google y compilado en base a componentes de código abierto como el motor de renderizado de WebKit y su estructura de desarrollo de aplicaciones (Framework), dotado de una gran estabilidad, velocidad y seguridad además de incluir una interfaz de usuario sencilla y eficiente. PAYCOP, posibilita el mejor funcionamiento de dicho proceso incorporando mejoras al mismo, desarrollado en PHP lenguaje de programación del lado del servidor, posee una interfaz gráfica comoda y amigable para los usuarios, agiliza el proceso de gestión del flujo de información que se concilia a diario en dicho en el proceso productivo permitiendo solucionar de manera automatizada las dificultades que puedan presentarse, provee de un control mas eficiente al proceso, almacena los datos en MySQL que es un servidor de bases de datos multiusuario que acelera el envío de los mismos y los resguarda de forma segura, organiza la información para poder encontrarla de modo rápido cuando sea necesaria, hace más fácil las peticiones de los usuarios, optimiza la planificación y reduce los costes considerablemente.'



PAQUETES DEL SISTEMA	
Seguridad	Maneja la seguridad de los usuarios en el Sistema.
Operaciones	Esta formado por la Operaciones principales del Sistema.
Reportes	Esta formado por los Reportes del Proceso en su conjunto y calculos asociados.

En el módulo de Seguridad es donde se gestionan todas las funcionalidades del sistema vinculadas con los usuarios, se ajustan los parámetros generales de configuración. Se realiza la autenticación de los usuarios al sistema. Se permite que los usuarios del sistema cambien su clave de autenticación. Se registran nuevos Usuario del sistema. Es actualizada la información de los usuario del sistema. Son eliminados los usuario que se requieran del sistema. Es donde se otorgan los niveles de privilegios según su rol en el sistema.

Ciudad	Nombre y Apellidos	Tipo	Login	Administrador	Modificar	Eliminar
1111111111	Eddy Gonzalez Ota	3	eddy	NO		
1414141414	Directores y Personal Requirido	5	direct	NO		
4444444444	Jesus Rafael Veliz Sanchez	2	rafa	NO		
4545454545	Pepe	1	adm	SI		
86010611382	Raul Alejandro Veliz Serrano	6	admin	SI		

CREAR USUARIO

Código.CI:
Nombre:
Tipo:
Login:
Contraseña:
Repetir Contraseña:

MODIFICAR USUARIO

Código.CI:
Nombre:
Tipo:
Login:
Contraseña:
Repetir Contraseña:

Anexo C.5 Cambiar Contraseña

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=CAMBIAR_CLAVE&operacion=CAMBIAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 7:47:40 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Uuario : admin Usted se encuentra en Gestión de : CAMBIAR_CLAVE>>>CAMBIAR

CAMBIAR CONTRASEÑA

CIdentidad	86010611382
Nombre	Raul Alejandro Veliz Serrano
Login	admin
Nueva Contraseña	<input type="password"/>
Repetir Contraseña	<input type="password"/>

Anexo C.6 Administrar Usuarios

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=ADM&operacion=LISTAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

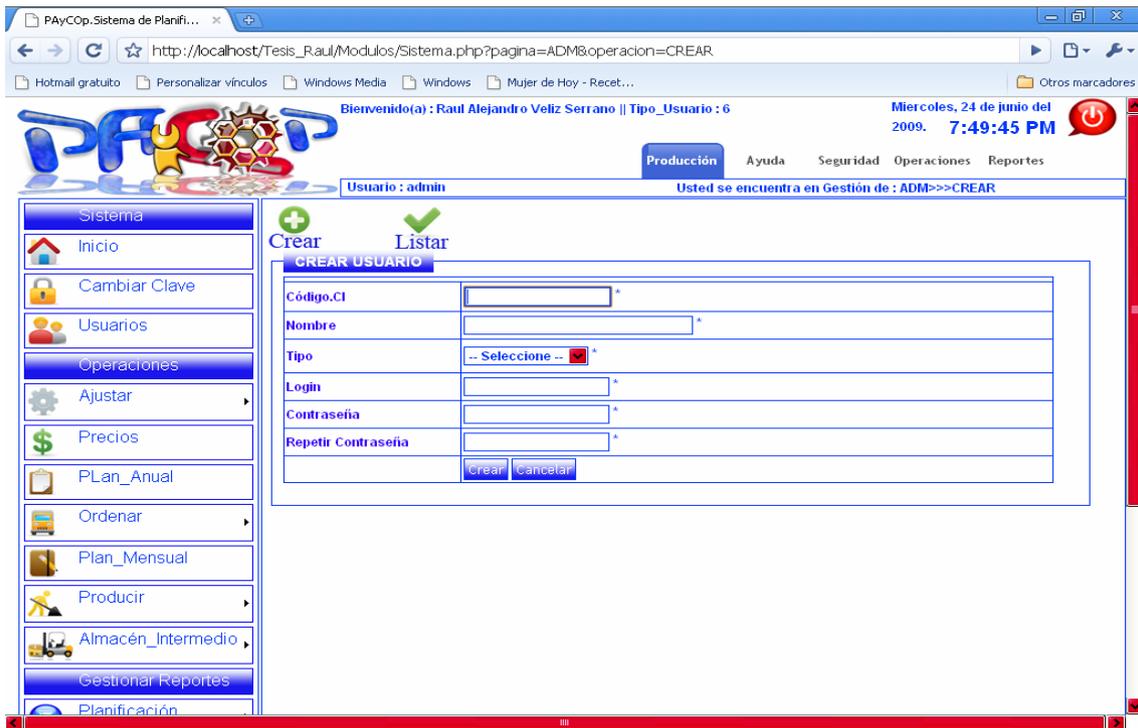
Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 7:48:40 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Uuario : admin Usted se encuentra en Gestión de : ADM>>>LISTAR

LISTA DE USUARIOS

CIdentidad	Nombre y Apellidos	Tipo	Login	Modificar	Eliminar
11111111111	Eddy Gonzales Ota	3	eddy		
14141414141	Directores y Personal Requerido	5	direct		
44444444444	Jesus Rafael Veliz Sanchez	2	rafa		
45456486784	Pepe	1	adm		
54687654654	Caridad	4	cari		
86010611382	Raul Alejandro Veliz Serrano	6	admin		



Anexo C.7 Gestión de ajuste





Usted se encuentra en Gestión de : AJUSTES>>LISTAR

Código	Equipo	Producto	Operación	No.	Modificar	Eliminar
EI-0106 -106-31	Torno Automático A20B-6	TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1		
EI-0109 -106-31	Torno Automático A20B-9	TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1		
EI-0110 -82-31	Torno Automático A40C-10	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0111 -82-31	Torno Automático A40C-11	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0112 -82-31	Torno Automático IE140-12	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0113 -82-31	Torno Automático A40C-17	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0121 -82-31	Torno Automático A40-21	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0122 -82-31	Torno Automático A40-22	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0125 -82-31	Torno Automático A40-25	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0126 -82-31	Torno Automático IE140-26	CUERPO C17N	TORNEADO	1		
EI-0146 -93-31	Torno Multiusillo AN6-25	CUERPO CY19L	TORNEADO	1		
EI-0150 -93-31	Torno Multiusillo IB240-6	CUERPO CY19L	TORNEADO	1		
EI-0155 -0019-36	POLVORADORA-1	Bujias C14N	SELLADAS	2		
EI-0161 -0019-6	Almacen	Bujias C14N	ENTREGADAS	10		

Anexo C.8 Gestión de tiempo de ajuste.

Usted se encuentra en Gestión de : TIEMPO_AJUSTE>>LISTAR

Ajuste	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Modificar	Eliminar
EI-0109 -106-31	2009-05-01	2009-05-01		
EI-0109 -106-31	2009-05-06	0000-00-00		
EI-0110 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0111 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0112 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0113 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0121 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0122 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0125 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0126 -82-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0146 -93-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0150 -93-31	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0204 -82-27	2009-05-01	0000-00-00		
EI-0207 -82-1	2009-05-01	0000-00-00		



PAyCOP.Sistema de Planifi...
http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=TIEMPO_AJUSTE&operacion=MODIFICAR&codigo1=EI-0109%20-10
Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
Miercoles, 24 de junio del 2009. 7:51:48 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usted se encuentra en Gestión de : TIEMPO_AJUSTE>>>MODIFICAR

Uuario : admin

Crear Listar

MODIFICAR DURACION DE UN AJUSTE

Código	EI-0109 -106-31
Fecha de Inicio	2009-05-06
Fecha Final	0000-00-00 *

Actualizar Cancelar

Sistema
Inicio
Cambiar Clave
Usuarios
Operaciones
Ajustar
Precios
PLan_Anual
Ordenar
Plan_Mensual
Producir
Almacén_Intermedio
Gestionar Reportes
Planificación

Anexo C.9 Gestión de equipo

PAyCOP.Sistema de Planifi...
http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=EQUIPOS&operacion=LISTAR
Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
Miercoles, 24 de junio del 2009. 7:52:20 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usted se encuentra en Gestión de : EQUIPOS>>>LISTAR

Uuario : admin

Crear Listar

LISTA DE EQUIPOS

Código	Denominación	Baja	Area	Modificar	Eliminar
EI-0101	Torno Automático A20-1	NO	Torno		
EI-0102	Torno Automático A20-2	NO	Torno		
EI-0103	Torno Automático A20-3	NO	Torno		
EI-0104	Torno Automático A20B-4	NO	Torno		
EI-0105	Torno Automático A20B-5	NO	Torno		
EI-0106	Torno Automático A20B-6	NO	Torno		
EI-0107	Torno Automático A20B-7	NO	Torno		
EI-0108	Torno Automático A20-8	NO	Torno		
EI-0109	Torno Automático A20B-9	NO	Torno		
EI-0110	Torno Automático A40C-10	NO	Torno		
EI-0111	Torno Automático A40C-11	NO	Torno		
EI-0112	Torno Automático IE140-12	NO	Torno		
EI-0113	Torno Automático IE125-13	NO	Torno		
EI-0114	Torno Automático A40-14	NO	Torno		

Sistema
Inicio
Cambiar Clave
Usuarios
Operaciones
Ajustar
Precios
PLan_Anual
Ordenar
Plan_Mensual
Producir
Almacén_Intermedio
Gestionar Reportes
Planificación

Anexo C.10 Gestión área

Código	Denominación	Modificar	Eliminar
02	Montaje		
03	Torno		
04	Herramental		
05	Laminado		
06	Manguera		
07	Zincado		

Anexo C.11 Gestión de producto

Código	Nombre	Denominación	Um	Modificar	Eliminar
0019	Bujias C14N	Bujias	U		
0020	Bujias C17N	Bujias	U		
0021	Bujias C19N	Bujias	U		
0022	CY17N	Bujias	U		
0027	BUJIAS DRY19LC	Bujias	U		
0029	L7Y	Bujias	U		
0036	TUERCA M5	otras producciones	U		
0046	Bujias L7Y	Bujias	U		
0083	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	MANGUERAS	U		
0085	M.F.H.NIVA 2121-3106061 (DELANTERO)	MANGUERAS	U		
0086	M.F.H. LADA EMBRAGUE	MANGUERAS	U		
0088	MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	MANGUERAS	U		
0089	MH 1/2 Toma 24(2sn),Rosca M20x1,5, L=1,05m	MANGUERAS	U		

Anexo C.12 Gestión de conformación de un producto

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 7:54:07 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usuario : admin Usted se encuentra en Gestión de : FORMADO_POR>>>LISTAR

Producto	Cantidad	De	Modificar	Eliminar
Bujias C14N	1	Bujias C17N		
Bujias C14N	1	TUERCA TERMINAL		
Bujias C17N	1	TUERCA TERMINAL		
Bujias C19N	1	TUERCA TERMINAL		
CY17N	1	TUERCA TERMINAL		
L7Y	1	TUERCA TERMINAL		
Bujias L7Y	1	TUERCA TERMINAL		
M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	1	TUERCA TERMINAL		

Anexo C.13 Gestión de operación

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 7:54:26 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usuario : admin Usted se encuentra en Gestión de : OPERACIONES>>>LISTAR

Código	Denominación	Modificar	Eliminar
1	SOLDADOS		
2	2 DA LIMPIEZA		
3	CORTE DEL ELECTRODO CENTRAL		
5	Controladas Malas		
6	ENTREGADAS		
27	LAMINADO		
29	ZINCADO		
30	BARRENADO		
31	TORNEADO		
32	ENSAMBLADO		
33	PARA RECUPERAR		
34	DEFECTO VISUAL		
35	SIN LATERAL		
36	SELLADAS		

Anexo C.14 Gestión de precio

Producto	Fecha_Precio\$	Precio\$	Modificar	Eliminar
Bujias C14N	2009-05-07	0.94\$		
Bujias C17N	2009-05-07	0.94\$		
Bujias C19N	2009-05-07	0.94\$		
CY17N	2009-05-07	1.25\$		
BUJIAS DRY19LC	2009-05-01	1.35\$		
L7Y	2009-05-07	0.94\$		
TUERCA M5	2009-05-07	0.21\$		
Bujias L7Y	2009-05-07	0.94\$		
M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	2009-05-07	6.28\$		
M.F.H.NIVA 21 21-3106061 (DELANTERO)	2009-05-07	7.49\$		
M.F.H. LADA EMBRAGUE	2009-05-07	5.45\$		
MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	2009-05-07	18.48\$		
MH 1/2 Toma 24(2sn),Rosca M20x1,5, L=1,05m	2009-05-07	10.89\$		
MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	2009-05-07	15.55\$		

Anexo C.15 Gestión de plan anual

Fecha	Producto	Plan_Técnico_Económico	Cantidad	Modificar	Eliminar
2009-01-01	CY17N	SI	184000		
2009-01-01	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	SI	6000		
2009-01-01	MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	SI	34000		
2009-01-01	MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	SI	3000		
2009-01-01	M.F.A.KAMAZ	SI	5000		
2009-01-01	M.F.H. 1/8 WAZ (DELANTERO)	SI	34000		
2009-01-01	M.F.A. ZIL 130	SI	55000		
2009-01-01	M.F.H. MOSKOV-412	SI	2000		
2009-01-01	M.F.H. 1/8 LADA (TRASERO)	SI	42000		
2009-01-01	MH 3/4(2sn) Toma 41,Rosca M33x2, L=1 m	SI	375000		
2009-01-01	M.F.H. GAZ 53	SI	36000		
2009-01-01	M.F.H. WAZ TRASERO	SI	34000		
2009-02-01	CY17N	SI	375000		



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=PLANES&operacion=CREAR`. The page header includes the PAYCOP logo, a welcome message for user 'Raul Alejandro Veliz Serrano', and the date 'Miercoles, 24 de junio del 2009, 7:56:07 PM'. A navigation menu contains 'Producción', 'Ayuda', 'Seguridad', 'Operaciones', and 'Reportes'. The main content area features a sidebar with menu items like 'Inicio', 'Cambiar Clave', 'Usuarios', 'Operaciones', 'Ajustar', 'Precios', 'PLan_Anual', 'Ordenar', 'Plan_Mensual', 'Producir', 'Almacén Intermedio', 'Gestionar Reportes', and 'Planificación'. The central form is titled 'CREAR PLAN TÉCNICO ECONOMICO' and includes fields for 'Fecha' (with sub-fields for 'Fecha_Completa', 'Año', and 'Mes'), 'Producto', 'PLAN_Técnico_Económico', and 'Cantidad'. There are 'Crear' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the form.

Anexo C.16 Gestión de orden de producción

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=INICIO&operacion=VER`. The page header includes the PAYCOP logo, a welcome message for user 'Raul Alejandro Veliz Serrano', and the date 'Miercoles, 24 de junio del 2009, 8:07:54 PM'. A navigation menu contains 'Producción', 'Ayuda', 'Seguridad', 'Operaciones', and 'Reportes'. The main content area features a sidebar with menu items like 'Inicio', 'Cambiar Clave', 'Usuarios', 'Operaciones', 'Ajustar', 'Precios', 'PLan_Anual', 'Ordenar', 'Plan_Mensual', 'Producir', 'Almacén Intermedio', 'Gestionar Reportes', and 'Planificación'. The central content area is titled 'Sistema de Planificación y Control de la Producción' and contains a section '¿Qué es PAYCOP?' with a detailed description of the system's purpose and features. Below this text are three buttons: 'Orden_Producción', 'Solicitud', and 'Cliente'.

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=ORDENES&operacion=LISTAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 7:56:59 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usted se encuentra en Gestión de : ORDENES>>>LISTAR

Uuario : admin

Sistema

- Inicio
- Cambiar Clave
- Usuarios
- Operaciones
 - Ajustar
 - Precios
 - PLan_Anual
 - Ordenar
 - Plan_Mensual
 - Producir
 - Almacén_Intermedio
 - Gestionar Reportes
 - Planificación

Crear Listar

LISTA DE ORDENES

Código	Producto	Cantidad	Fecha_Emisión	Fecha_Terminación	Modificar	Eliminar
101-09	BUJIAS DRY19LC	35000	2009-05-08	2009-05-10		
2-09	TUERCA TERMINAL	762000	2009-01-06	0000-00-00		
23J-09	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	5000	2009-05-01	0000-00-00		
23K-09	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	25000	2009-05-01	0000-00-00		
31D-09	M.F.A KAMAZ	5000	2009-05-01	0000-00-00		
32B-09	M.F.A. ZIL 130	50000	2009-05-01	0000-00-00		
37B-09	M.F.H. LADA EMBRAGUE	25000	2009-05-01	0000-00-00		
4-09	Bujias L5Y	25000	2009-05-01	0000-00-00		
42E-09	MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	450	2009-05-01	0000-00-00		
54B-09	M.F.H. MOSKOV-ALEKO (Delantero)	25000	2009-05-01	0000-00-00		
55B-09	M.F.H. MOSKOV-ALEKO (Trasero)	25000	2009-05-01	0000-00-00		
66A-09	BUJIAS 11R-173 PRECAL ENTAMIENTO	40000	2009-05-01	0000-00-00		

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=ORDENES&operacion=CREAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:09:01 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Usted se encuentra en Gestión de : ORDENES>>>CREAR

Uuario : admin

Sistema

- Inicio
- Cambiar Clave
- Usuarios
- Operaciones
 - Ajustar
 - Precios
 - PLan_Anual
 - Ordenar
 - Plan_Mensual
 - Producir
 - Almacén_Intermedio
 - Gestionar Reportes
 - Planificación

Crear Listar

CREAR ORDEN

Código *

Producto *

Cantidad *

Fecha_Emisión *

Fecha_Terminación

Junio, 2009

< < Hoy > >

Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
	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				

Seleccione Fecha

Anexo C.17 Gestión de solicitud

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 7:57:33 PM

Usted se encuentra en Gestión de : SOLICITUDES>>>LISTAR

LA SOLICITUD HA SIDO ELIMINADA...

Cliente	Orden	Fecha_Solicitud	Modificar	Eliminar
SERVI-CUPET 3RA Y 12	8-09	2009-04-12		

Anexo C.18 Gestión de cliente.

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 7:58:03 PM

Usted se encuentra en Gestión de : CLIENTES>>>LISTAR

Código	Nombre	Modificar	Eliminar
1	EMP. QUIMICA REVOLUCION DE OCTUBRE		
1008			
1011			
1014			
103001271	EMPRESA DE REPARACION Y FABRICACION DE MEDIOS DE		
1059	EMP. COMERCIAL SUME		
1065	EMP. DE PIENSO VC		
1106	DIVISION COMERCIALIZADORA MAYORISTA		
1111	COMERCIO, GASTRONOMIA Y LOS SERVICIOS. SAGUA		
1120	EMP. OLEOHIDRAULICA DE CIENFUEGOS		
1124	EMP. DE BUJIAS NEFTALI MARTINEZ		
1125	EINPUD		
1129	EMP. PLANTA ESCAMBRAY VILLA CLARA		
1133	ACINOX		

Alerta http://localhost/
 ¿Está seguro de eliminar el cliente ?
 Aceptar Cancelar

Usted se encuentra en Gestión de : CLIENTES>>>LISTAR

LISTA DE CLIENTES

Código	Nombre	Modificar	Eliminar
1	EMP. QUIMICA REVOLUCION DE OCTUBRE		
1008	EMP. ELECTROQUIMICA DE SAGUA		
1011	EMP. TORREFACTORA CAFE VC		
1014	EMP. QUIMICA FARMACEUTICO		
103001271	EMPRESA DE REPARACIÓN Y FABRICACION DE MEDIOS DE		
1065	EMP. DE PIENSO VC		
1106	DIVISION COMERCIALIZADORA MAYORISTA		
1111	COMERCIO, GASTRONOMÍA Y LOS SERVICIOS. SAGUA		
1120	EMP. OLEOHIDRAULICA DE CIENFUEGOS		
1124	EMP. DE BUJIAS NEFTALI MARTINEZ		
1125	EINPUD		
1129	EMP. PLANTA ESCAMBRAY VILLA CLARA		
1133	ACINOX		

EL CLIENTE HA SIDO ELIMINADO...

Anexo C.19 Gestión de plan mensual.

Usted se encuentra en Gestión de : PLANESM>>>LISTAR

LISTA DE PLANES MENSUAL

Fecha	Producto	Plan_Técnico_Económico	Cantidad	Modificar	Eliminar
2009-05-04	Bujias C17N	NO	1275		
2009-05-04	Bujias C19N	NO	1850		
2009-05-04	Bujias L7Y	NO	375		
2009-05-04	TUERCA TERMINAL	NO	3175		
2009-05-04	BUJIAS CY19L	NO	500		
2009-05-04	CUERPO C17N	NO	2375		
2009-05-04	CUERPO CY19L	NO	2005		
2009-05-04	TUERCA M20x1,5x18	NO	180		
2009-05-04	CONEX.M12x1.25x41 #2	NO	200		
2009-05-04	CONEX.M16x1.5x44 #8	NO	200		
2009-05-04	CONEX.M10x1.25x45 #10	NO	200		
2009-05-05	Bujias C17N	NO	1275		
2009-05-05	Bujias C19N	NO	1850		
2009-05-05	Bujias L7Y	NO	375		



The screenshot shows the 'CREAR PLAN MENSUAL' (Create Monthly Plan) screen. The browser address bar indicates the URL: `http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=PLANESM&operacion=CREAR`. The user is logged in as 'admin' and the date is Wednesday, June 24, 2009, at 7:59:50 PM. The interface includes a sidebar menu with options like 'Inicio', 'Cambiar Clave', 'Usuarios', 'Operaciones', 'Ajustar', 'Precios', 'PLan_Anual', 'Ordenar', 'Plan_Mensual', 'Producir', 'Almacén_Intermedio', 'Gestionar Reportes', and 'Planificación'. The main content area features a 'Crear' button, a 'Listar' button, and a form with the following fields:

- Fecha: [Empty text box]
- Producto_x_Orden de Producción: [Dropdown menu showing '-- Seleccione --']
- Plan_Técnico_Económico: [Dropdown menu showing 'NO']
- Cantidad: [Empty text box]

Below the form is a calendar for June 2009. The calendar shows the following dates: 1 (Sun), 2 (Mon), 3 (Tue), 4 (Wed), 5 (Thu), 6 (Fri), 7 (Sat), 8 (Sun), 9 (Mon), 10 (Tue), 11 (Wed), 12 (Thu), 13 (Fri), 14 (Sat), 15 (Sun), 16 (Mon), 17 (Tue), 18 (Wed), 19 (Thu), 20 (Fri), 21 (Sat), 22 (Sun), 23 (Mon), 24 (Tue), 25 (Wed), 26 (Thu), 27 (Fri), 28 (Sat), 29 (Sun), 30 (Mon). The date 24 is highlighted in red. Below the calendar is a button labeled 'Año Siguiente (Presione para menu)'. At the bottom of the form are 'Crear' and 'Cancelar' buttons.

Anexo C.20 Gestión de producción.

The screenshot shows the 'Sistema de Planificación y Control de la Producción' (Production Planning and Control System) screen. The browser address bar indicates the URL: `http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=INICIO&operacion=VER`. The user is logged in as 'admin' and the date is Wednesday, June 24, 2009, at 8:09:54 PM. The interface includes a sidebar menu with options like 'Inicio', 'Cambiar Clave', 'Usuarios', 'Operaciones', 'Ajustar', 'Precios', 'PLan_Anual', 'Ordenar', 'Plan_Mensual', 'Producir', 'Almacén_Intermedio', 'Gestionar Reportes', and 'Planificación'. The main content area features a title bar 'Sistema de Planificación y Control de la Producción' and a logo. Below the logo is a section titled '¿Qué es PAYCOP?' with the following text:

PAYCOP: Sistema de PLANificación y Control de la Producción de la Empresa de Bujías "Nefalí Martínez", esta diseñado para realizar las operaciones productivas del día a día de la Empresa. Desarrollado en el programa Macromedia Dreamweaver MX, esta concebido para uso en navegadores web de la talla de Google Chrome, navegador este desarrollado por Google y compilado en base a componentes de código abierto como el motor de renderizado de WebKit y su estructura de desarrollo de aplicaciones (Framework), dotado de una gran estabilidad, velocidad y seguridad además de incluir una interfaz de usuario sencilla y eficiente. PAYCOP, posibilita el mejor funcionamiento de dicho proceso incorporando mejoras al mismo, desarrollado en PHP lenguaje de programación del lado del servidor, posee una interfaz gráfica comoda y amigable para los usuarios, agiliza el proceso de gestión del flujo de información que se concilia a diario en dicho en el proceso productivo permitiendo solucionar de manera automatizada los problemas que se presentan, provee de un control mas eficiente al proceso, almacena los datos en MySQL que es un sistema de bases de datos multiusuario que acelera el envío de los mismos y los resguarda de forma segura, organiza la información de modo rápido cuando sea necesaria, hace más fácil las peticiones de los usuarios, optimiza los recursos y reduce los costes considerablemente.

Below the text is a list of icons representing different production management functions: 'Producción', 'Se_Ajusta', 'Int_Por', 'Interrupción', 'Necesita', 'Materia_Prima', and 'Operario'.

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=PRODUCCIONES&operacion=LISTAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:00:23 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Ustario : admin Usted se encuentra en Gestión de : PRODUCCIONES>>>LISTAR

Sistema Inicio Cambiar Clave Usuarios Operaciones Ajustar Precios PPlan_Anual Ordenar Plan_Mensual Producir Almacén_Intermedio Gestionar Reportes Planificación

Crear Listar

LISTA DE PRODUCCIONES

Fecha	Ajuste	Loet_Cre	Cantidad	Cant_Horas	Operario	Modificar	Eliminar
2009-05-04 00:00:00	EI-0207 -82-1		8000	9	Danilo Galvan Espinosa		
2009-05-04 00:00:00	EP-0001 -0046-40		687	3	Sagily La Rosa Morán		
2009-05-04 00:00:00	EP-0001-4-40		1600	9	Regla Reyes Batte		
2009-05-04 00:00:00	EP-0006-0021-2		2000	2	Juana B Castillo Marrero		
2009-05-04 00:00:00	EP-0011 -0046-40		1600	6	Juana B Castillo Marrero		
2009-05-04 00:00:00	EP-0012 -0046-40		1600	9	Mabel Cobo Cobo		
2009-05-05 00:00:00	EI-0106 -106-31		2100	9	Yervisner Roca Díaz		
2009-05-05 00:00:00	EI-0109 -106-31		2100	9	Carmen García Lam		
2009-05-05 00:00:00	EI-0110 -82-31		400	9	Carmen García Lam		
2009-05-05 00:00:00	EI-0111 -82-31		400	9	Carmen García Lam		
2009-05-05 00:00:00	EI-0112 -82-31		400	9	Yervisner Roca Díaz		

Anexo C.21 Gestión de se_ajusta.

PAyCOP.Sistema de Planifi... x

http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=SE_AJUSTA&operacion=LISTAR

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows Mujer de Hoy - Recet... Otros marcadores

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6 Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:00:36 PM

Producción Ayuda Seguridad Operaciones Reportes

Ustario : admin Usted se encuentra en Gestión de : SE_AJUSTA>>>LISTAR

Sistema Inicio Cambiar Clave Usuarios Operaciones Ajustar Precios PPlan_Anual Ordenar Plan_Mensual Producir Almacén_Intermedio Gestionar Reportes Planificación

Crear Listar

LISTA DE SE_AJUSTA

Ajuste	Fecha_Ajuste	Norma	Precio	Modificar	Eliminar
EI-0106 -106-31	2009-05-01	203	0.20		
EI-0109 -106-31	2009-05-01	203	0.20		
EI-0110 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0111 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0112 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0113 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0121 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0122 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0125 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0126 -82-31	2009-05-01	38	0.20		
EI-0146 -93-31	2009-05-01	128	0.20		
EI-0150 -93-31	2009-05-01	128	0.20		
EI-0204 -82-27	2009-05-01	1231	0.25		
EI-0207 -82-1	2009-05-01	875	0.20		

Anexo C.22 Gestión de interrumpido por interrupción

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 8:01:30 PM
 Usuario : admin
 Usted se encuentra en Gestión de : INT_POR>>>LISTAR

Fecha_Producción	Ajuste	Interrupción	Cant_Horas_Interrumpidas	Modificar	Eliminar
2009-05-05 00:00:00	EP-0001 -4-40	Otras causas no imputables al trabajador	0		
2009-05-05 00:00:00	EP-0001-4-40	Otras causas no imputables al trabajador	1		
2009-05-06 00:00:00	EI-0110 -82-31	Roturas de equipos	9		
2009-05-06 00:00:00	EI-0122 -82-31	Desajustes	1		
2009-05-06 00:00:00	EI-0146 -93-31	Roturas de equipos	3		
2009-05-06 00:00:00	EI-0150 -93-31	Falta de herramienta	9		
2009-05-06 00:00:00	EI-0207 -82-1	Llegadas tardes al puesto de trabajo o salida ante	1		

Anexo C.23 Gestión de interrupción

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
 Miércoles, 24 de junio del 2009. 8:01:43 PM
 Usuario : admin
 Usted se encuentra en Gestión de : INTERRUPCIONES>>>LISTAR

Código	Descripción	Imputables_al_Trabajador	Modificar	Eliminar
1	Falta de materia prima o materiales	NO		
2	Falta de energía eléctrica	NO		
3	Falta de combustible, aire o agua	NO		
4	Roturas de equipos	NO		
5	Avería	NO		
6	Falta de equipos auxiliares	NO		
7	Mantenimiento no planificado	NO		
8	Falta de documentación técnica o documentación def	NO		
9	falta de utillaje tecnológica o defectuoso	NO		
10	Falta de medios de medición	NO		
11	Paros por reparación de máquinas o puesto de traba	NO		
12	Desajustes	SI		
13	Materia prima, materiales o semiproductos fuera de	NO		



Anexo C.24 Gestión necesidad de materia prima.

Bienvendido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6

Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:02:06 PM

Usted se encuentra en Gestión de : MATERIA_PRIMA>>>LISTAR

Fecha_Producción	Ajuste	Materia_Prima	Cantidad	Modificar	Eliminar
2009-05-05 00:00:00	EI-0106 -106-31	BARRA DE ALUM. O 6.5	9.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0109 -106-31	BARRA DE ALUM. O 6.5	9.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0110 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0111 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0112 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0113 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0121 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0122 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0125 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0126 -82-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	5.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0146 -93-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	18.000		
2009-05-05 00:00:00	EI-0150 -93-31	BARRA AC L/F EXAG 20.6MM GDO	18.000		
2009-05-06 00:00:00	EI-0106 -106-31	BARRA DE ALUM. O 6.5	9.000		
2009-05-06 00:00:00	EI-0109 -106-31	BARRA DE ALUM. O 6.5	9.000		

Anexo C.25 Gestión de materia prima

Bienvendido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6

Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:02:28 PM

Usted se encuentra en Gestión de : MATERIAS_PRIMAS>>>CREAR

CREAR MATERIA_PRIMA

Código	<input type="text"/>	*
Nombre	<input type="text"/>	*
Denominación	<input type="text"/>	*
Lote	<input type="text"/>	*
Um	<input type="text" value="U"/>	*



Anexo C.26 Gestión de operario

Cidentidad	Nombre	Cargo	Baja	Modificar	Eliminar
12345678901	Reinaldo Veigle	OPERARIO DE MÁQUINAS DE HERRAMIENTAS "C"	NO		
43092502550	Oneida Ravelo Pérez	OPERADOR DE MÁQUINAS DE CONFORMAR Y/O CORTAR METALES	NO		
49060205184	Felix M Valdéz Salina	GALVANIZADOR	NO		
49080605100	Justo Fermín Rodríguez Moya	AYUDANTE	NO		
50101805574	Pedro A. Triana Concepción	AJUSTADOR REPARADOR "A" JEFE DE BRIGADA	NO		
51020402992	Juana B Castillo Marrero	AYUDANTE	NO		
51081702309	Raúl Glez de Chavez Medero	AJUSTADOR HERRAMENTISTA "A "	NO		
53022005161	Pablo A. Mayor Machado	AJUSTADOR REPARADOR "A"	NO		
53041402470	Xiomara Martínez Crespo	VERIFICADOR DE TALLER	NO		
53092506126	Orlando Fiallos Espinosa	OPERARIO DE MÁQUINAS DE HERRAMIENTAS "A"	NO		
53100304981	Danilo Galvan Espinosa	SOLDADOR	NO		

Anexos C.27, C28 y C29 Gestión de: Entrada de Productos, Salida de Productos Terminados y Salida de Productos en Procesos

- Ordenar
- Plan_Mensual
- Producir
- Almacén_Intermedio
 - Entrada_Productos
 - Salida_Productos_Terminados
 - Salidad_Productos_En-Proceso
- Gestionar Reportes
- Planificación
- Control



PAyCOP.Sistema de Planifi...
http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=ENTRADA&operacion=LISTAR

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:03:25 PM

Usted se encuentra en Gestión de : ENTRADA>>LISTAR

Producto	Operación	Documento	Salida	Fecha_Recepción	Cantidad	Lote	Pto_terminado	Modificar	Eliminar
ESPIGA 3/8" NPT X 45	LAMINADO	1	NO	2009-05-01 00:00:00	530		NO		
TUERCA M14X1,5X13	TORNEADO	2	NO	2009-05-01 00:00:00	3427		NO		
JUNTA DE COBRE	TORNEADO	3	NO	2009-05-01 00:00:00	2600		NO		
ANILLO COMPESADOR	TORNEADO	4	NO	2009-05-01 00:00:00	1434200		NO		
CONECTOR M12X1,25X16	LAMINADO	5	NO	2009-05-01 00:00:00	9049		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1	NO	2009-05-04 00:00:00	3600		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1159	NO	2009-05-11 00:00:00	4200		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1259	NO	2009-05-12 00:00:00	4200		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	1359	NO	2009-05-13 00:00:00	3600		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	459	NO	2009-05-04 00:00:00	4200		NO		
TUERCA TERMINAL	TORNEADO	559	NO	2009-05-05 00:00:00	4200		NO		

PAyCOP.Sistema de Planifi...
http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=SALIDA_A&operacion=CREAR

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:04:10 PM

Usted se encuentra en Gestión de : SALIDA_A>>CREAR

CREAR SALIDA PRODUCTOS TERMINADOS

Producto	-- Seleccione -- *
Operación	EMPAQUE *
Documento	
Salida	SI *
Fecha_Recepción	
Cantidad	
Lote	
Producto_Terminado	SI *

PAyCOP.Sistema de Planifi...
http://localhost/Tesis_Raul/Modulos/Sistema.php?pagina=SALIDA_B&operacion=MODIFICAR&codigo1=104&codigo2=31&codi

Bienvenido(a) : Raul Alejandro Veliz Serrano || Tipo_Usuario : 6
Miercoles, 24 de junio del 2009. 8:04:32 PM

Usted se encuentra en Gestión de : SALIDA_B>>MODIFICAR

MODIFICAR SALIDAD PRODUCTOS EN PROCESO

Producto	ANILLO COMPE *
Operación	TORNEADO *
Documento	51 *
Salida	SI *
Fecha_Recepción	2009-05-08 00:00:00 *
Cantidad	1000 *
Lote	
Producto_Terminado	NO *

Anexos C.30, C.31, C.32, C.33, C.34, C.35, C.36, C.37, C.38 y C.39
Asociados a los reportes del sistema

Gestionar Reportes	
 Planificación	▶
 Control	▶

Gestionar Reportes		
 Planificación	▶	 Plan Técnico Económico
 Control	▶	 Plan Técnico Económico Trimestral
		 Plan Operativo de Producción Mensual

Gestionar Reportes		
 Planificación	▶	
 Control	▶	 Inventario de Productos en Proceso
		 Ordenes de Producción
		 Parte Diario de Producción
		 Cumplimiento del Plan Diario de Producción
		 Producción por Área
		 Consumo de Materia Prima por Orden de Producción

SELECCIONAR PLAN TECNICO ECONOMICO POR FECHA	
Fecha Inicial	-- Seleccione --  *
Fecha Final	-- Seleccione --  *
	Mostrar <input type="button" value="Mostrar"/> Cancelar <input type="button" value="Cancelar"/>



Reporte de Plan Técnico Económico

ENTIDAD: EMPRESA DE BUJIAS "NEFTALI MARTÍNEZ" FECHA DE VENTA: 24/06/2009

DEL: 2009-02-01 HASTA 2009-03-01

Producto	Precio	MU	MP
CY17N	1.25	941.0000	1176.250000
M.F.A KAMAZ	6.40	7.0000	44.800001
M.F.A. ZIL 130	6.32	377.0000	2382.640065
M.F.H. WAZ TRASERO	6.53	39.0000	254.670008
M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	6.28	9.0000	56.520002
M.F.H. 1/8 LADA (TRASERO)	6.33	29.0000	183.589998
M.F.H. 1/8 WAZ (DELANTERO)	6.63	39.0000	258.570004
M.F.H. GAZ 53	6.63	28.0000	185.640003
M.F.H. MOSKOV -412	5.73	3.0000	17.190000
MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	15.55	70.0000	1088.500013
MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	18.48	39.0000	720.719982
MH 3/4"(2sn) Toma 41,Rosca M33x2, L=1 m	16.25	57.0000	826.250000

Reporte de Plan Técnico Económico por Trimestres

ENTIDAD: EMPRESA DE BUJIAS "NEFTALI MARTÍNEZ" FECHA DE VENTA: 24/06/2009

DEL: 2009-01-01 HASTA 2009-03-01

Mes	Precio	Producto	MU	MP
1	1.25	CY17N	184.0	230
1	6.28	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	6.0	37.7
1	18.48	MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	34.0	628.3
1	15.55	MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	3.0	46.7
1	6.4	M.F.A KAMAZ	5.0	32
1	6.63	M.F.H. 1/8 WAZ (DELANTERO)	34.0	225.4
1	6.32	M.F.A. ZIL 130	55.0	347.6
1	5.73	M.F.H. MOSKOV-412	2.0	11.5
1	6.33	M.F.H. 1/8 LADA (TRASERO)	42.0	265.9
1	16.25	MH 3/4"(2sn) Toma 41,Rosca M33x2, L=1 m	375.0	6093.7
1	6.63	M.F.H. GAZ 53	36.0	238.7
1	6.53	M.F.H. WAZ TRASERO	34.0	222
2	1.25	CY17N	375.0	468.7
2	6.28	M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	5.0	31.4
2	18.48	MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	36.0	665.3
2	15.55	MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	36.0	559.8
2	6.4	M.F.A KAMAZ	3.0	19.2
2	6.63	M.F.H. 1/8 WAZ (DELANTERO)	36.0	238.7

Reporte de PARTE DIARIO DE PRODUCCIÓN

ENTIDAD: EMPRESA DE BUJIAS "NEFTALI MARTÍNEZ" FECHA REALIZACIÓN DEL REPORTE: 24/06/2009

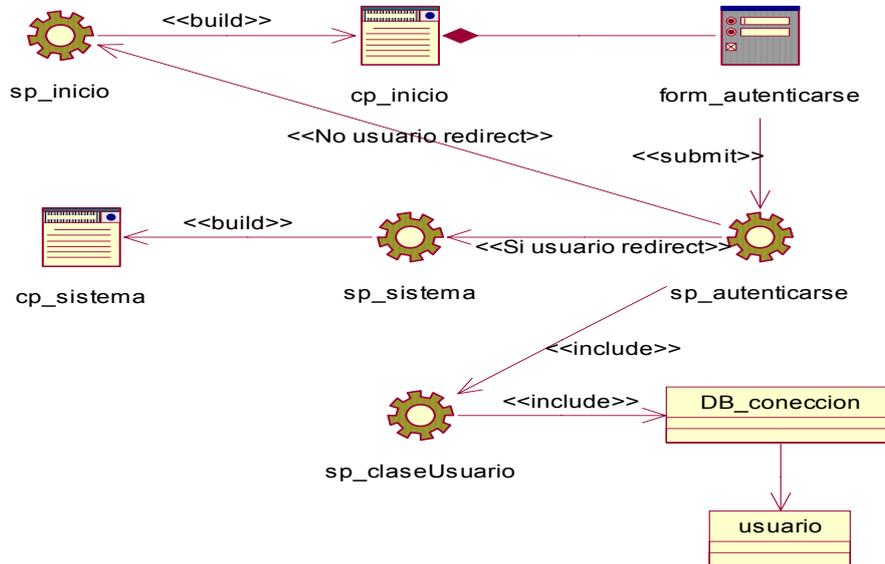
DEL DIA: 2009-05-05 00:00:00

Producto	MU	MP
CY17N	375.0000	468.750000
M.F.H. 1/8 LADA (DELANTERO)	4.0000	25.120001
MH 1/2 Toma 32(1sn),Rosca M27x1,5, L=1,05m	3.0000	55.439999
MH 1/2 Toma 24(1sn),Rosca M20x1,5, L=1m	34.0000	528.700006
M.F.A KAMAZ	4.0000	25.600000
M.F.H. 1/8 WAZ (DELANTERO)	3.0000	19.890000
M.F.A. ZIL 130	2.0000	12.640000
M.F.H. MOSKOV -412	2.0000	11.460000
M.F.H. 1/8 LADA (TRASERO)	23.0000	145.589998
MH 3/4"(2sn) Toma 41,Rosca M33x2, L=1 m	55.0000	893.750000
M.F.H. GAZ 53	24.0000	159.120003
M.F.H. WAZ TRASERO	3.0000	19.590001

Producto	MU	MP
Bujias C19N	24.1370	22.688780
Bujias L7Y	8.2710	7.774740

ANEXO D. DIAGRAMAS DE CLASE WEB.

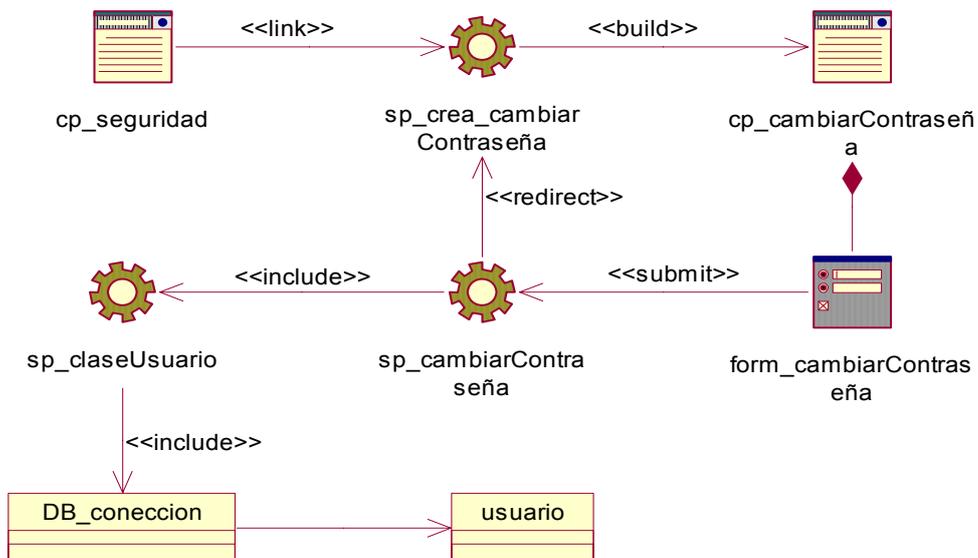
Anexo D.1 “Autenticar”



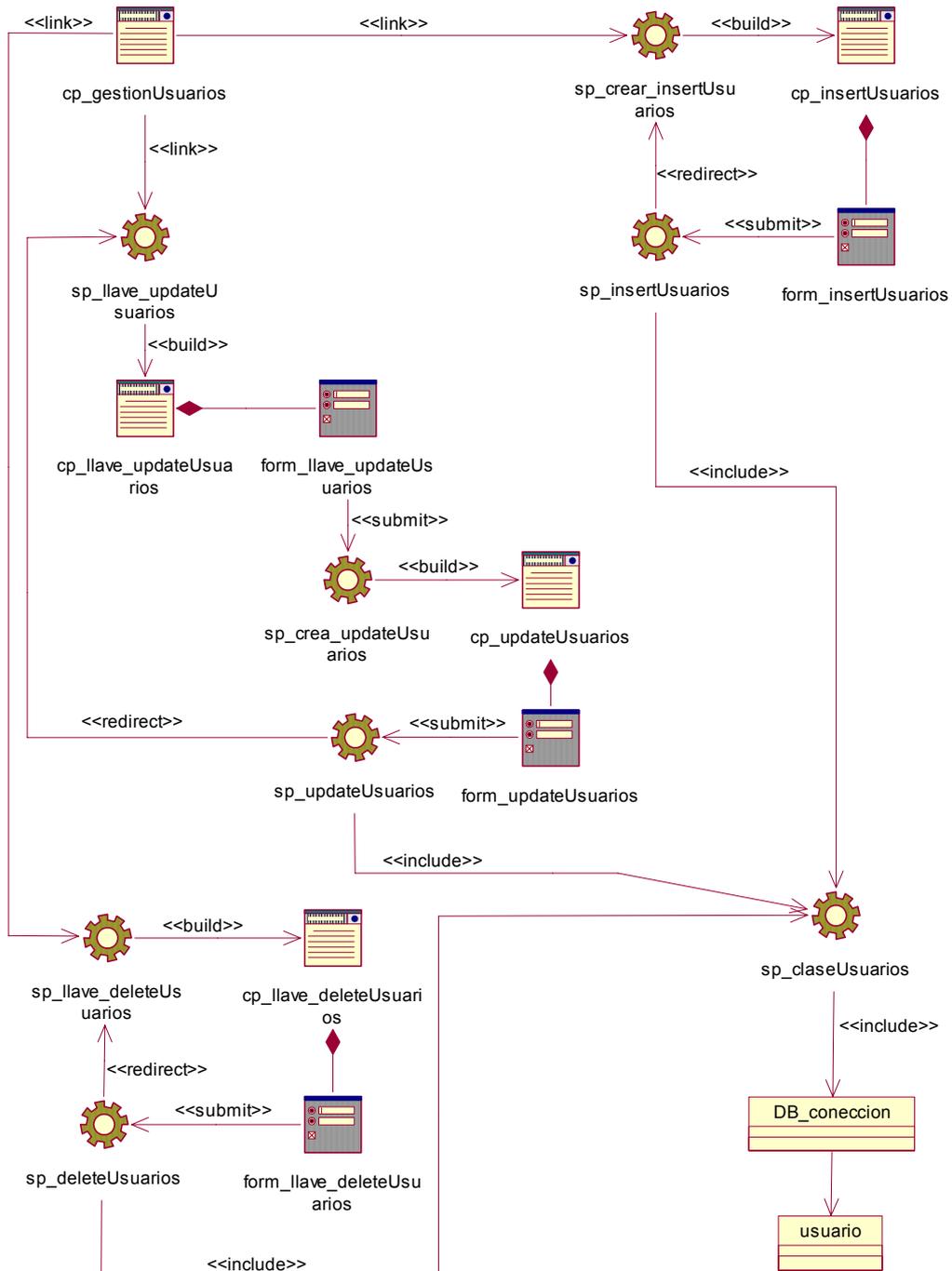
Anexo D.2 “Consultar ayuda”



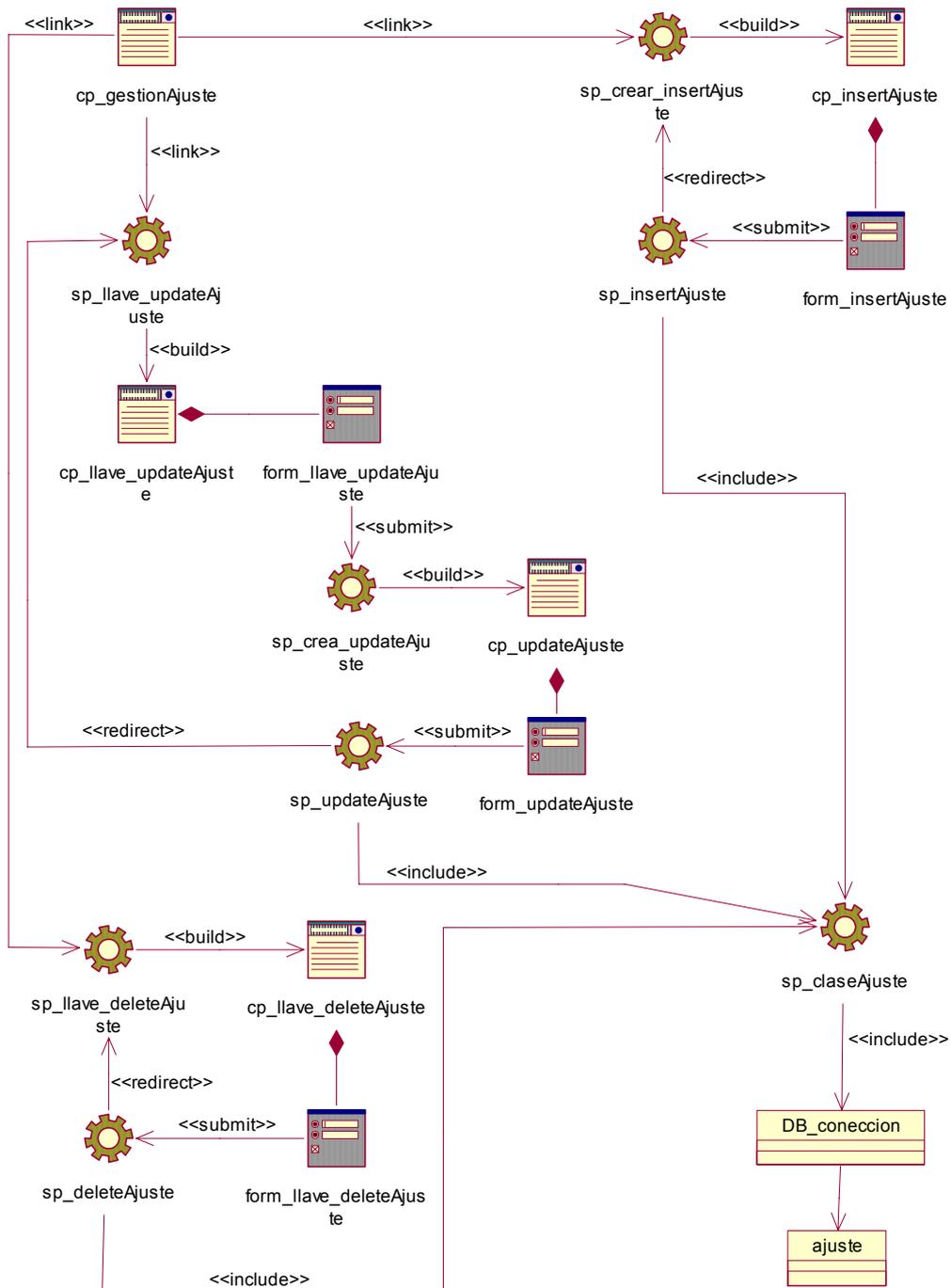
Anexo D.3 “Cambiar Contraseña”



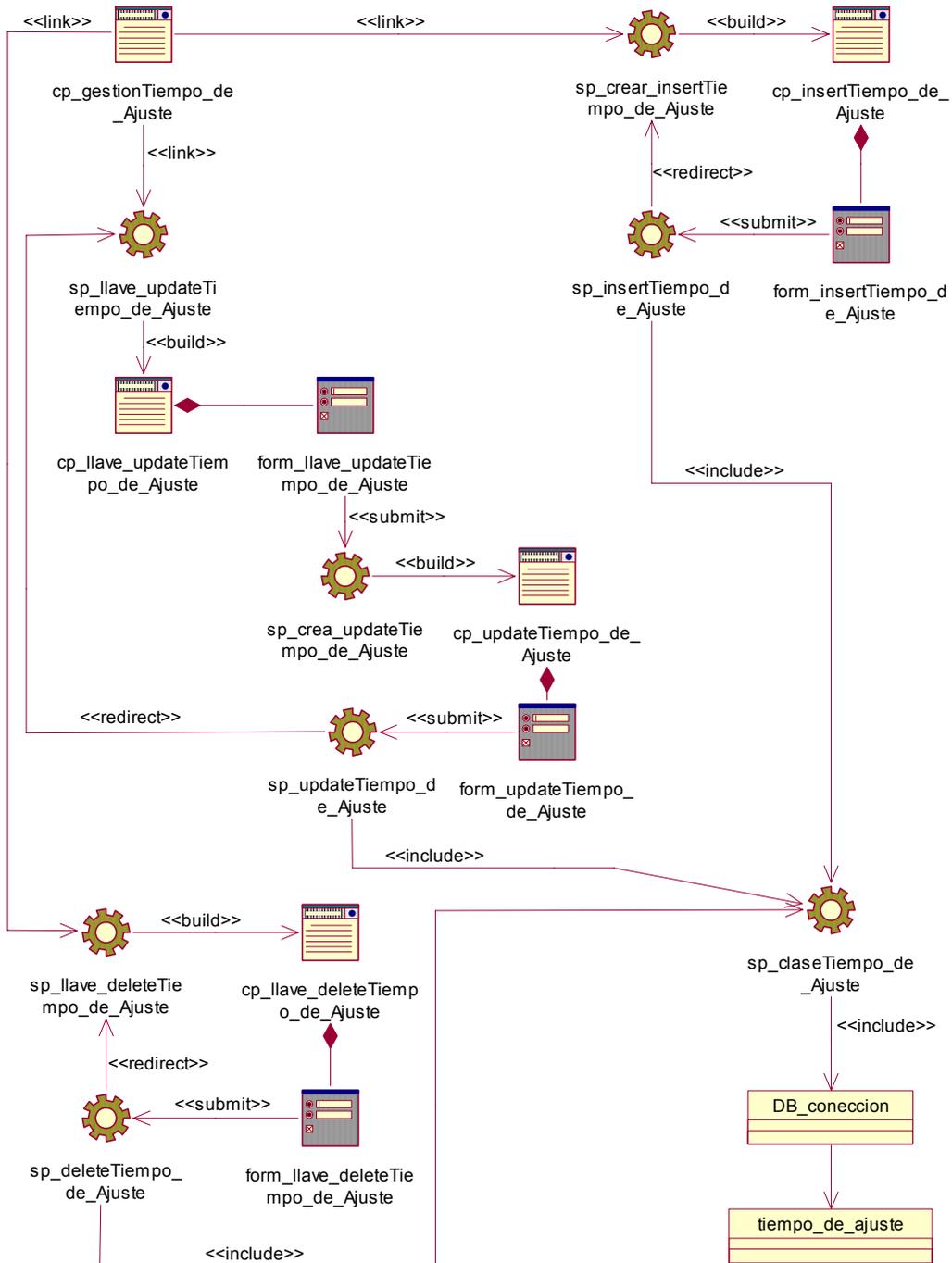
Anexo D.4 "Administrar Usuarios"



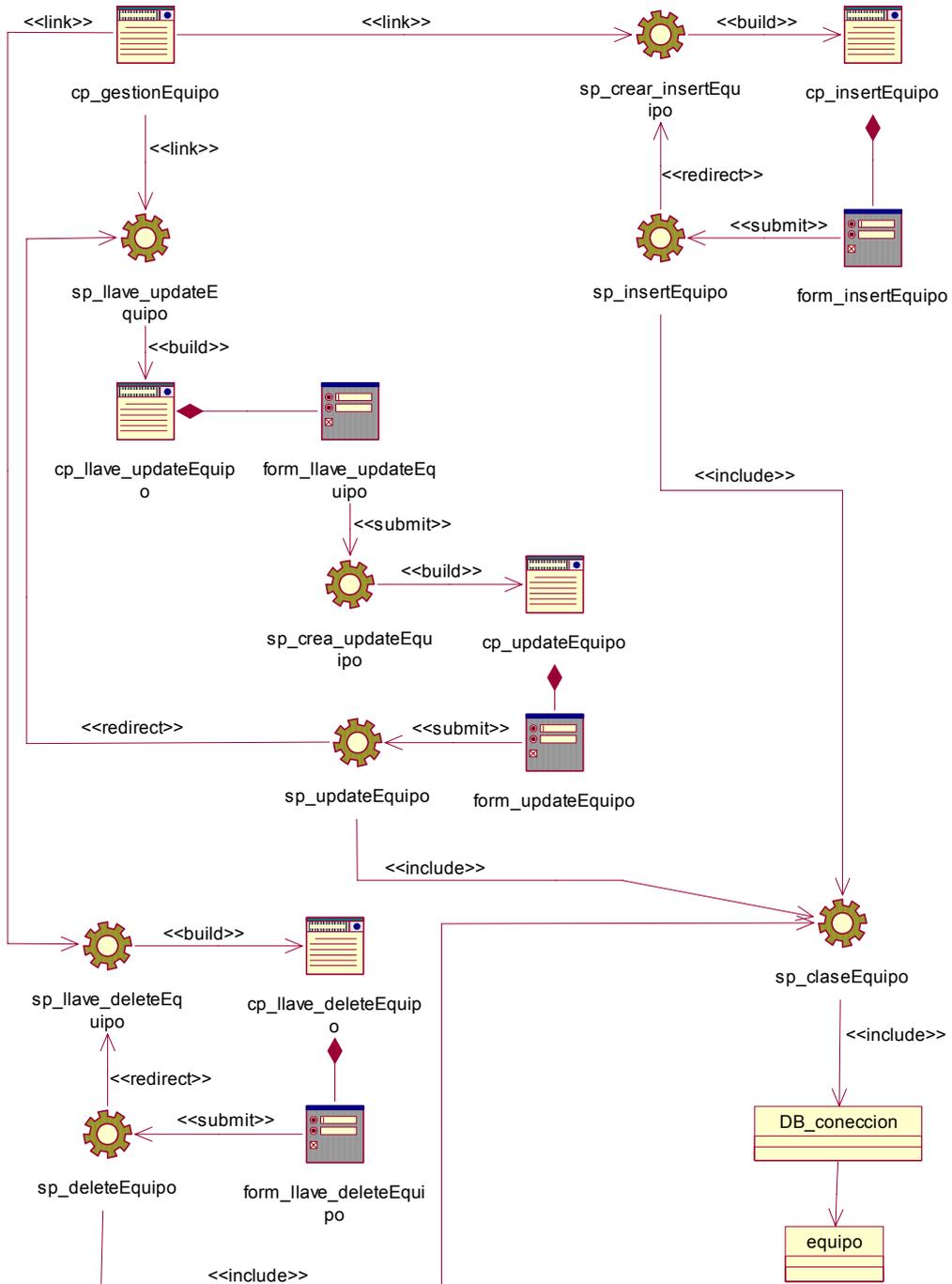
Anexo D.5 “Gestión de ajuste”



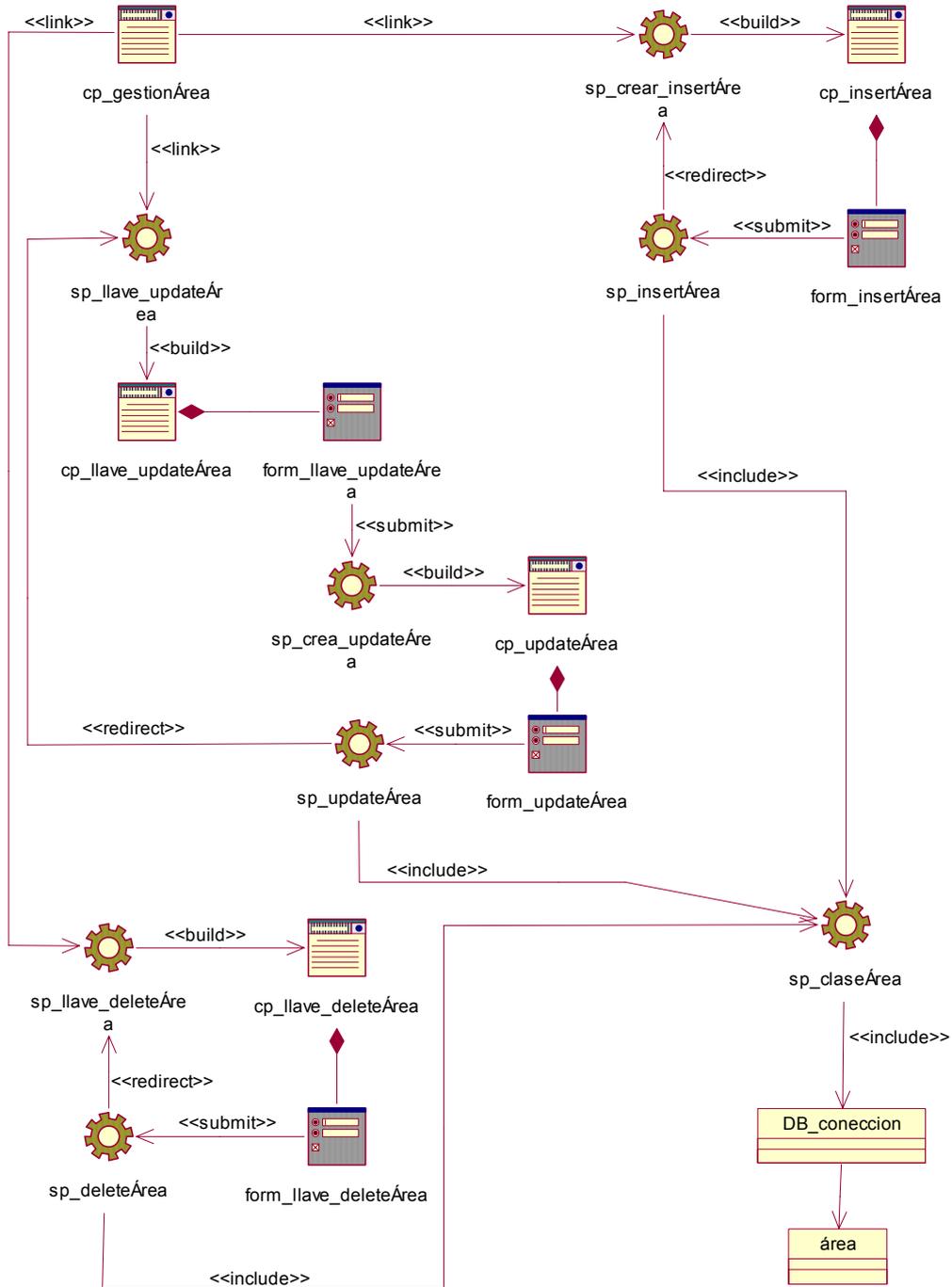
Anexo D.6 "Gestión de tiempo de ajuste"



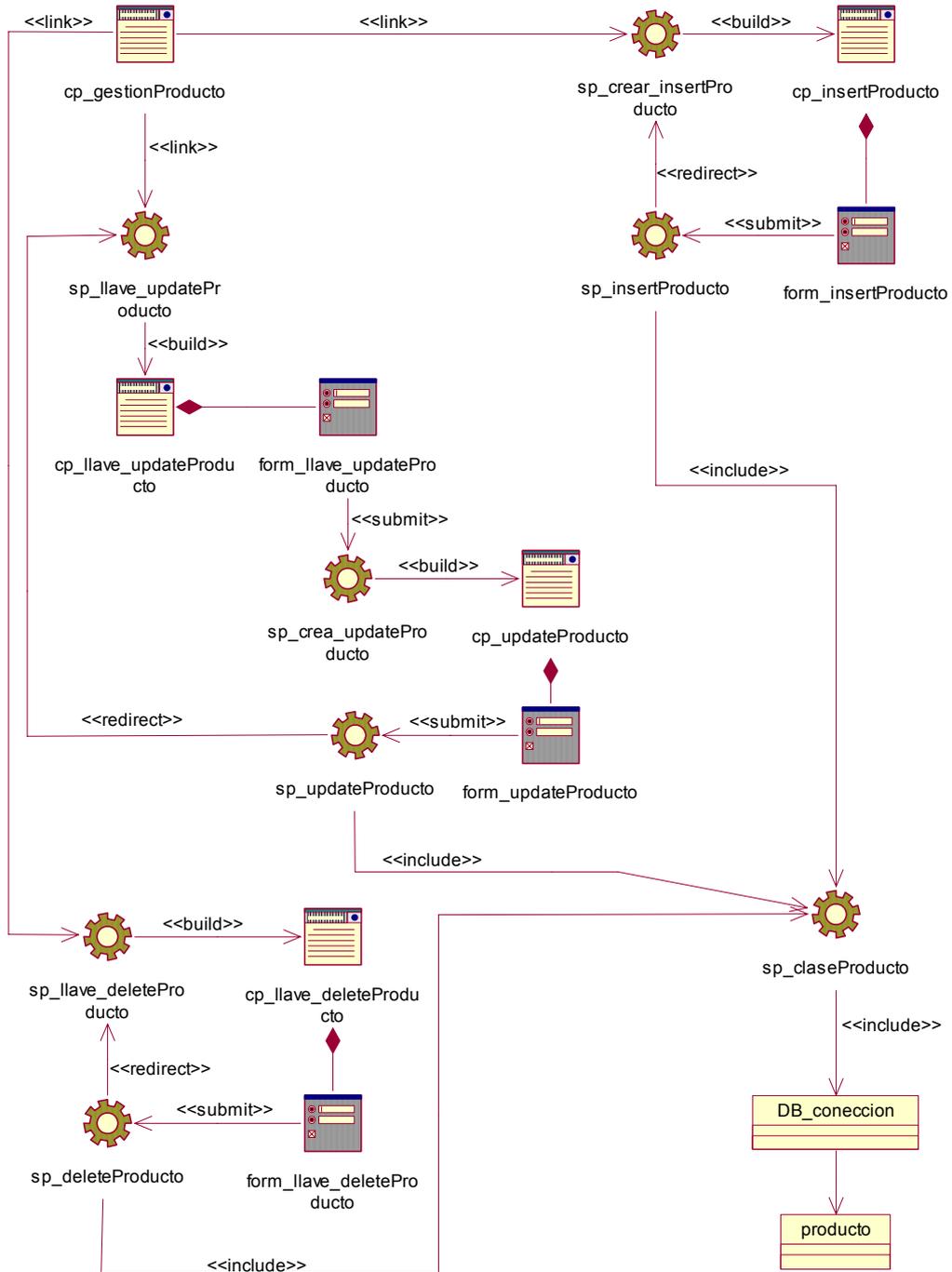
Anexo D.7 “Gestión de equipo”



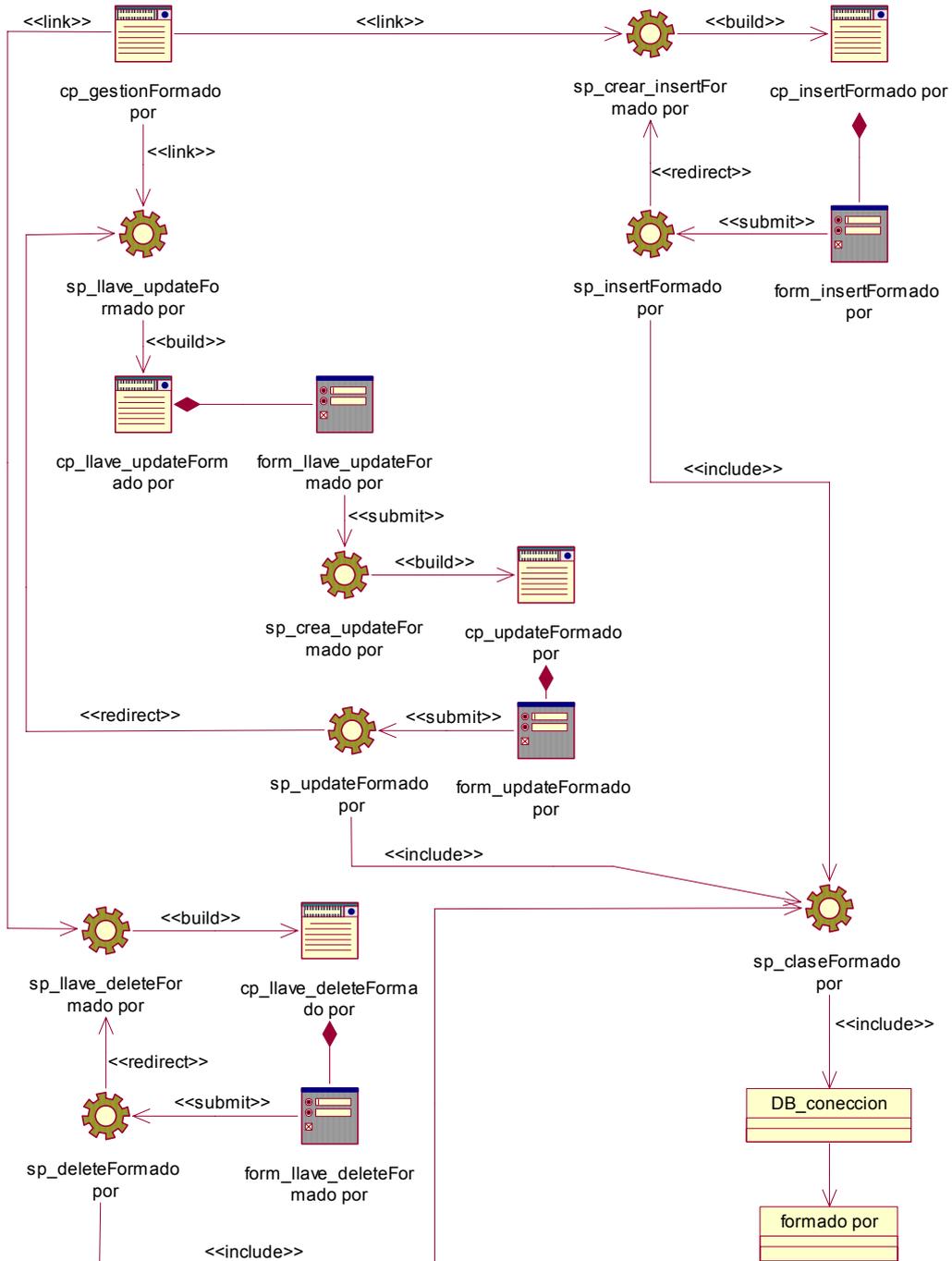
Anexo D.8 "Gestión área"



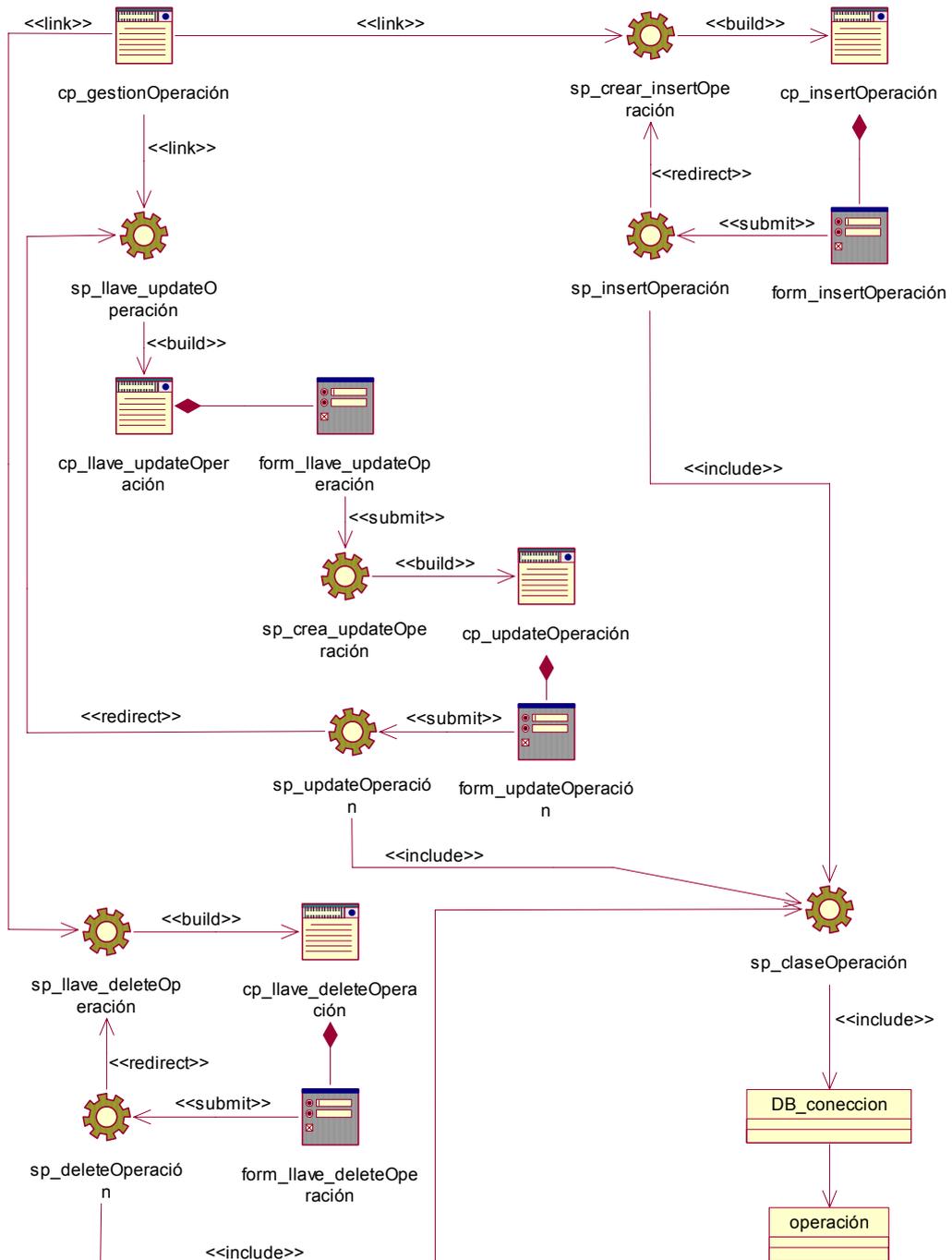
Anexo D.9 "Gestión de producto"



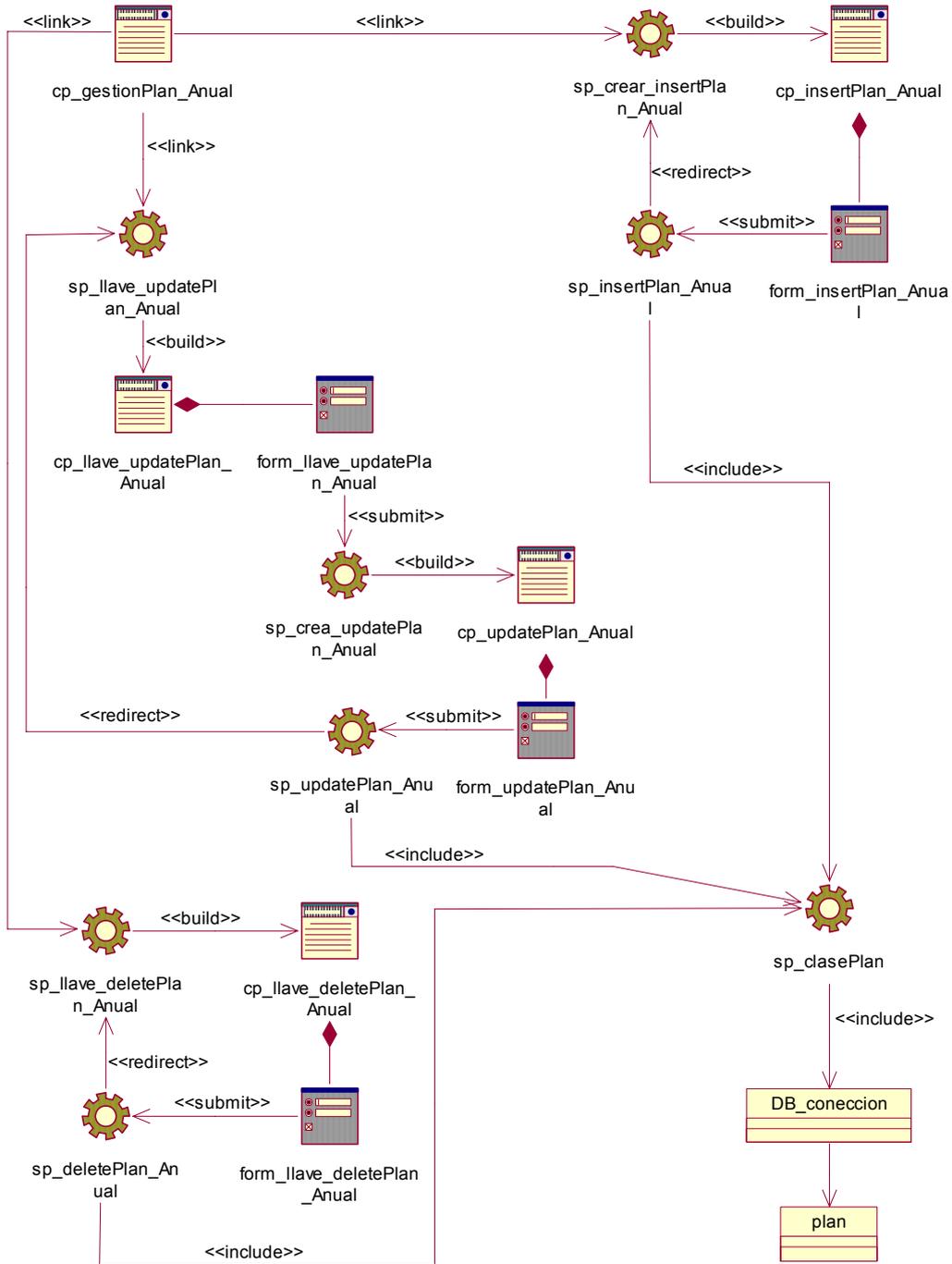
Anexo D.10 "Gestión de conformación de un producto"



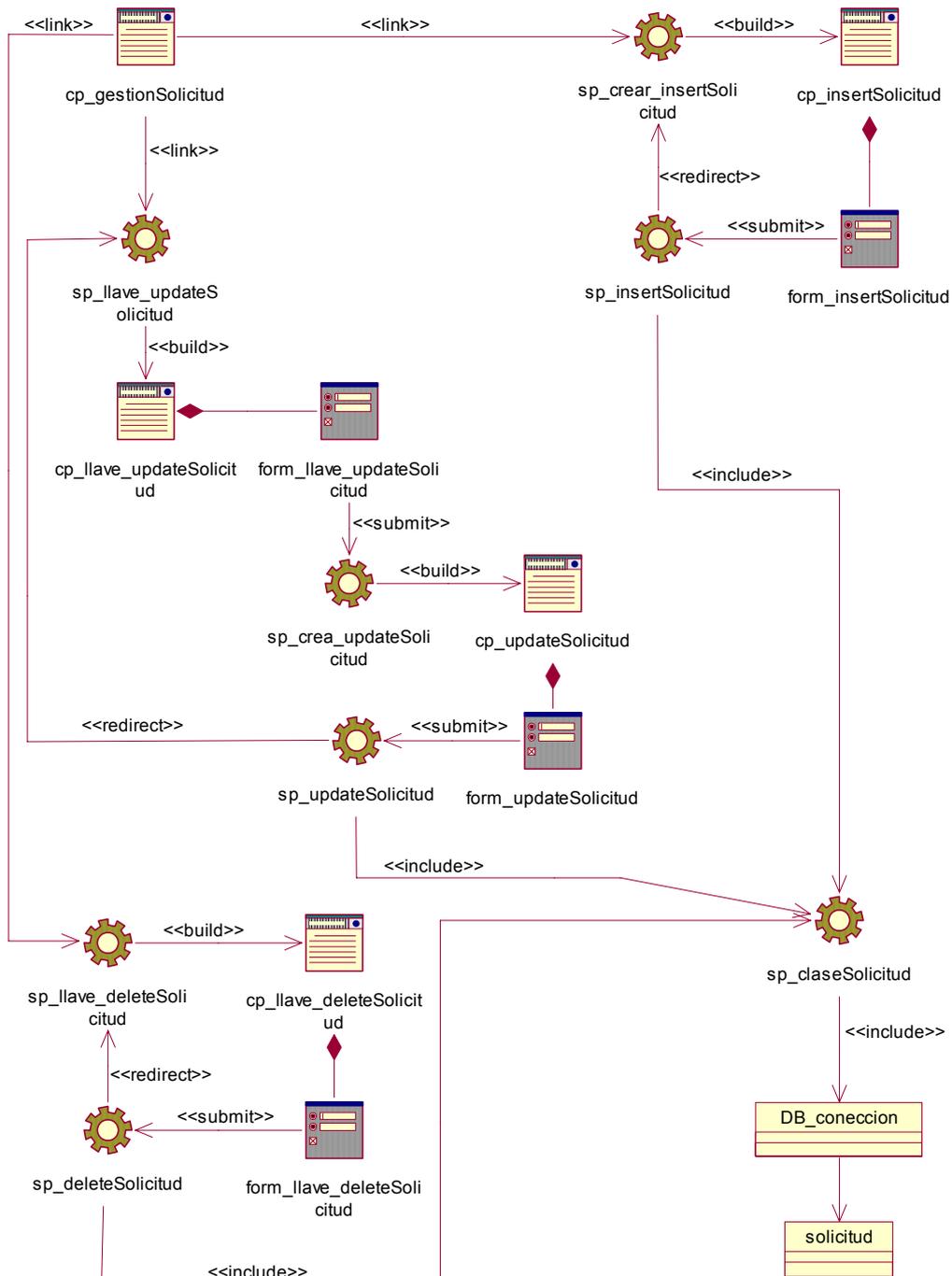
Anexo D.11 "Gestión de operación"



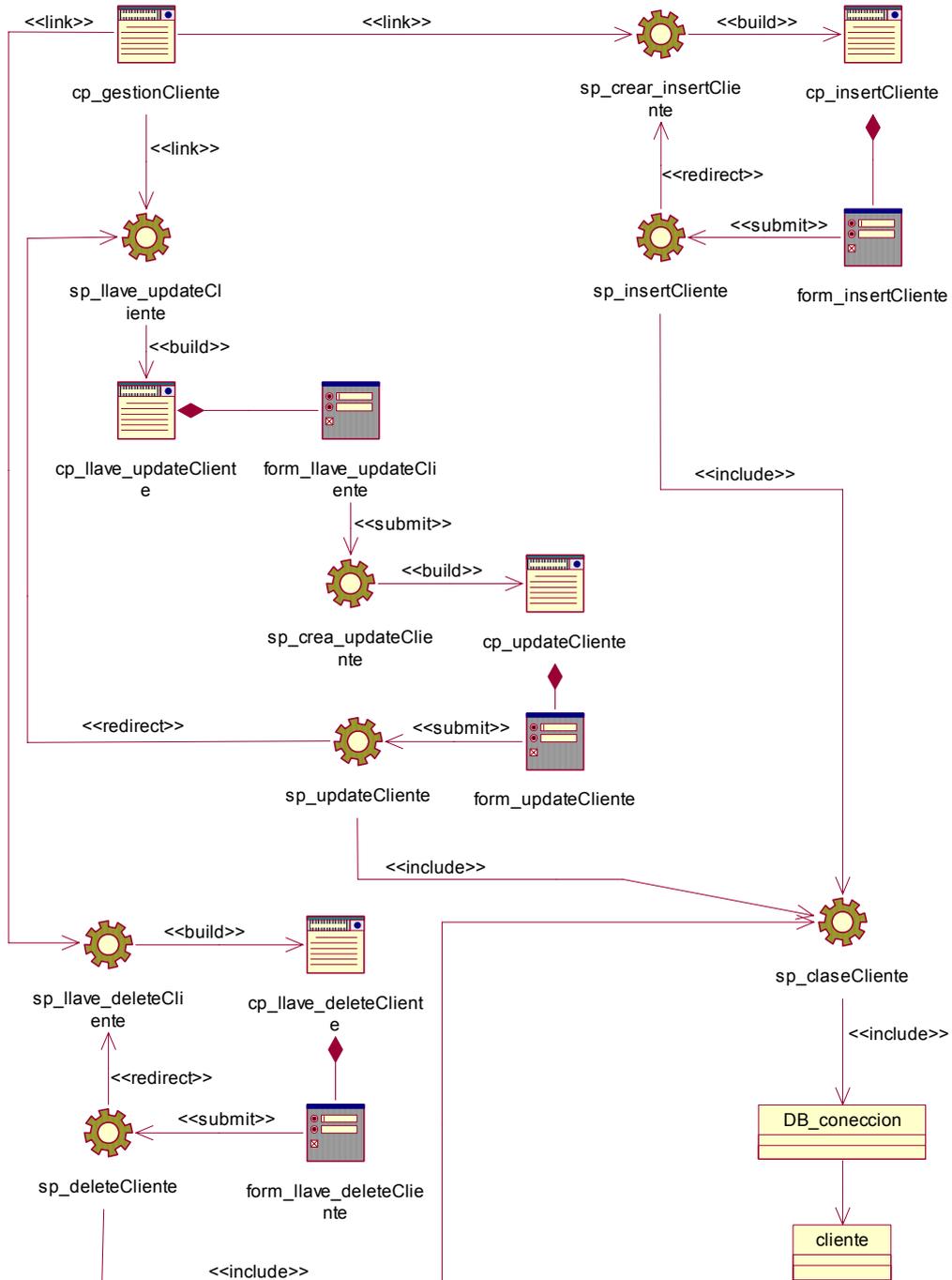
Anexo D.13 “Gestión de plan anual”



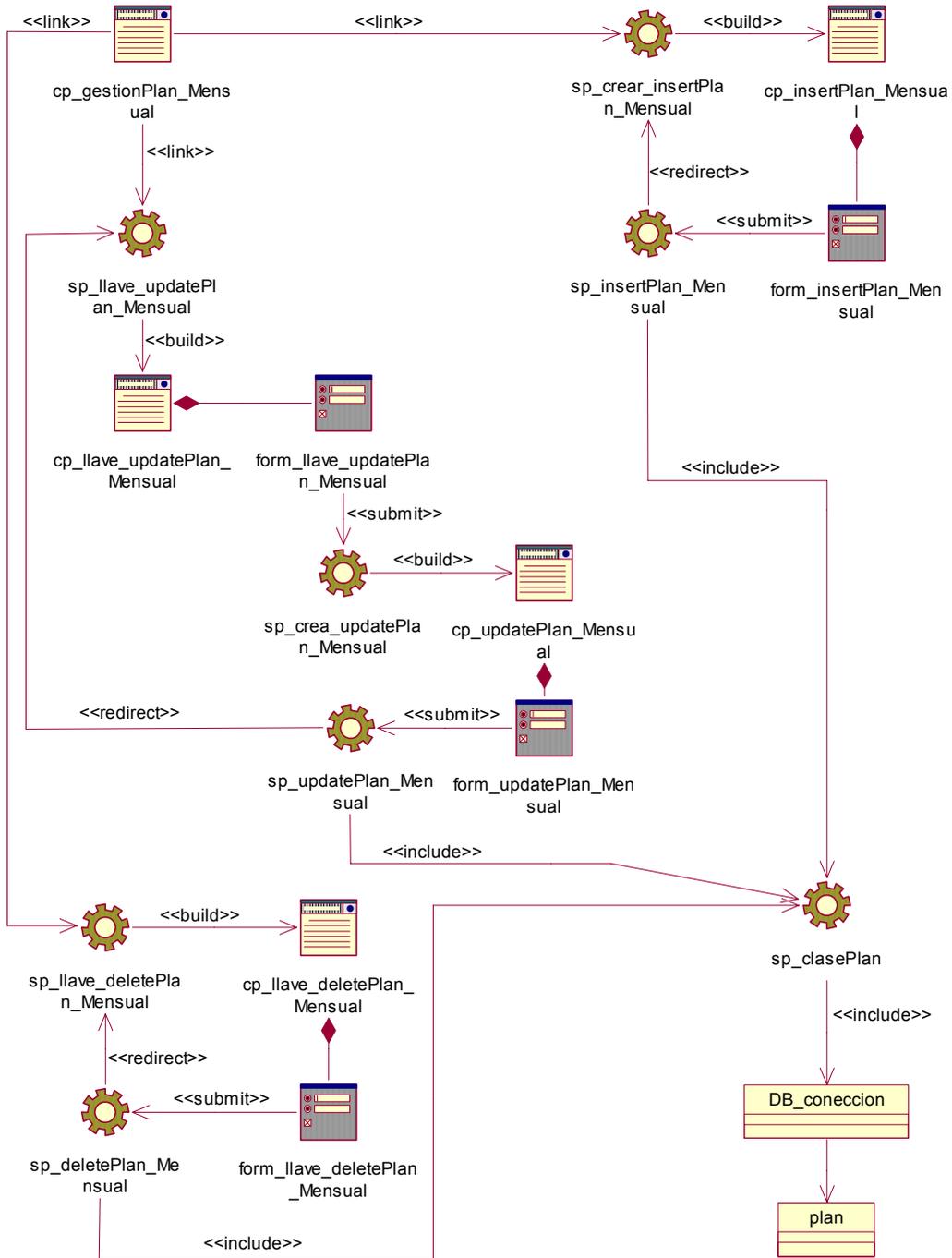
Anexo D.15 "Gestión de solicitud"



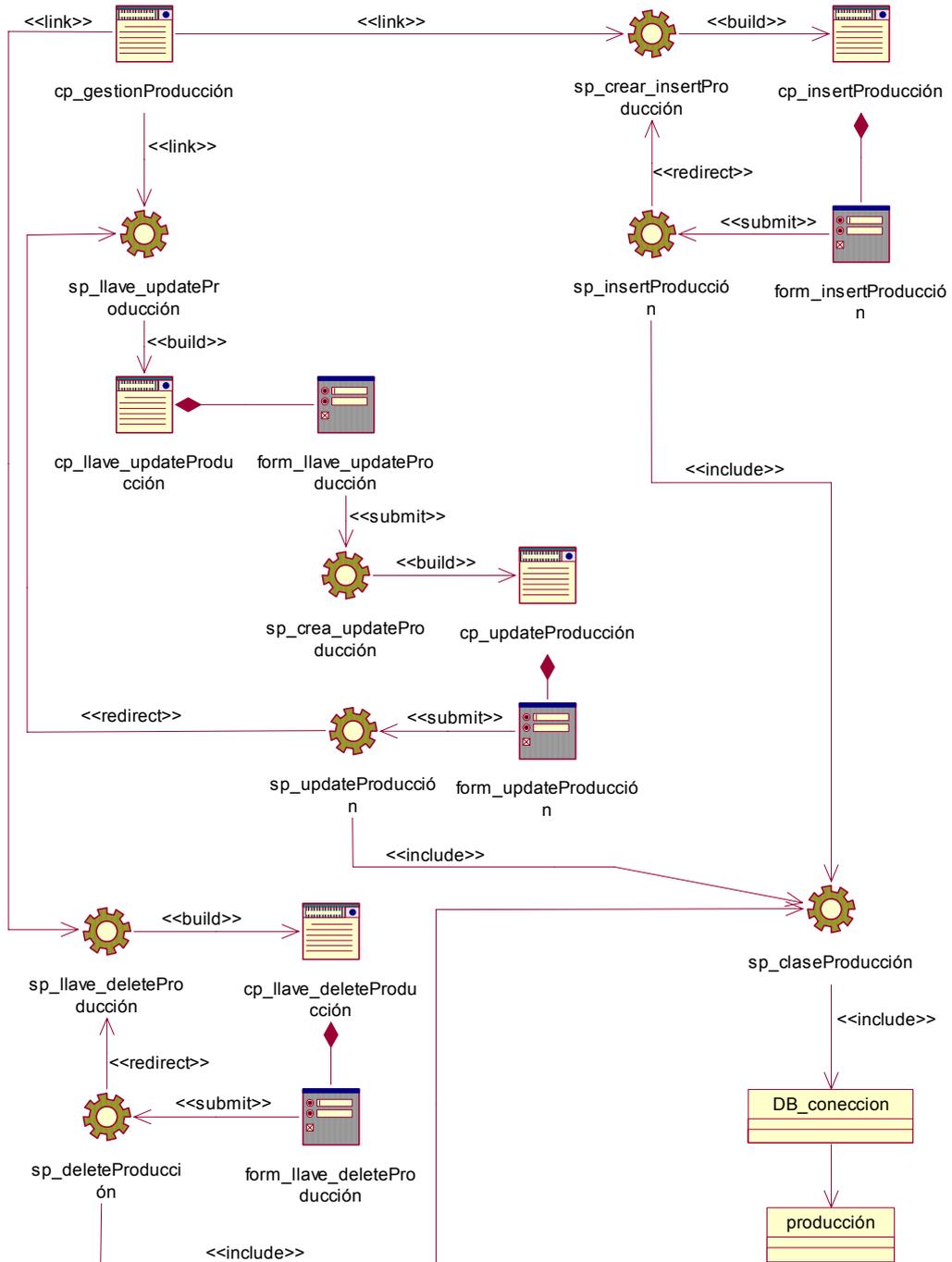
Anexo D.16 "Gestión de cliente"



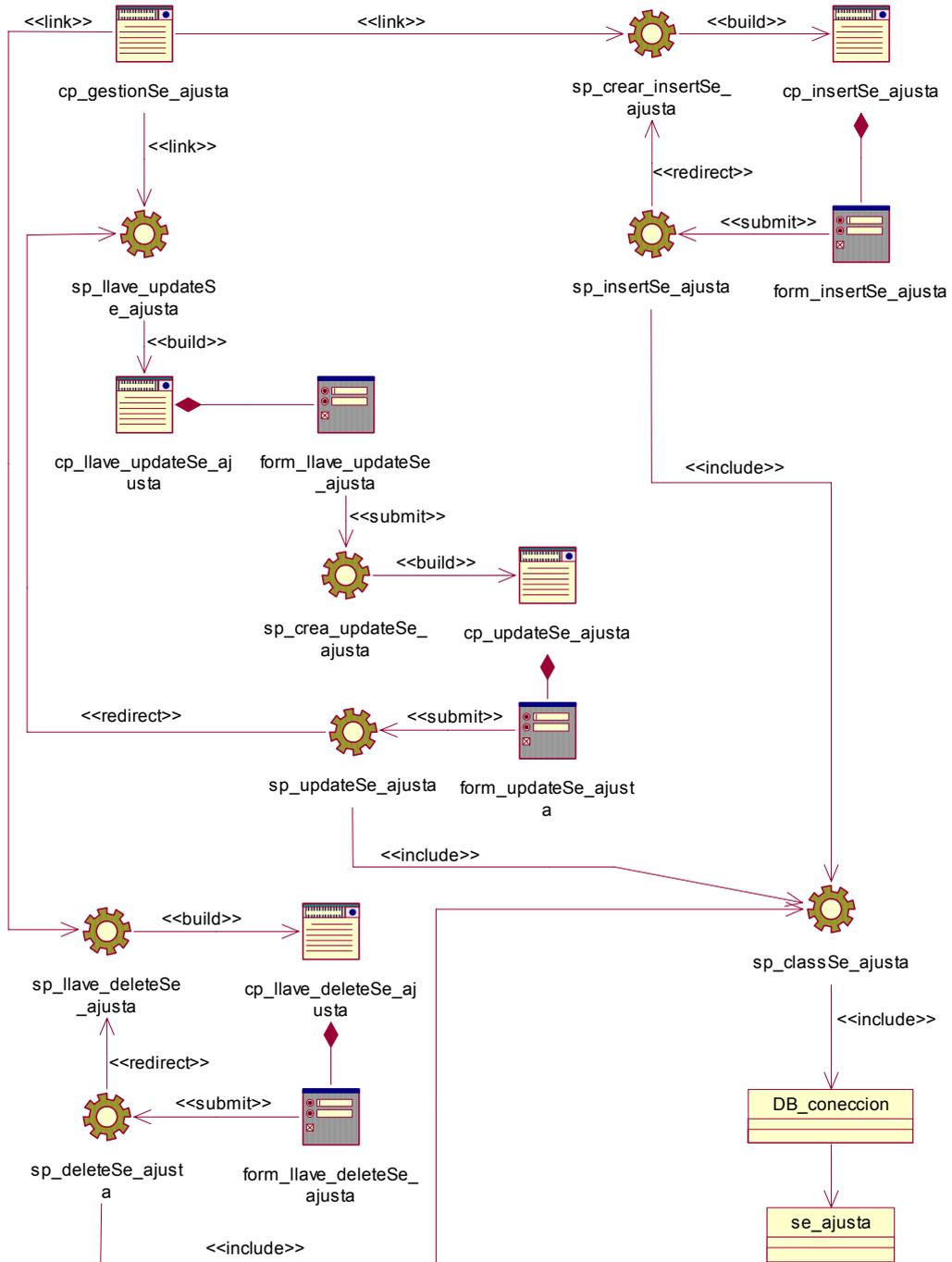
Anexo D.17 "Gestión de plan mensual"



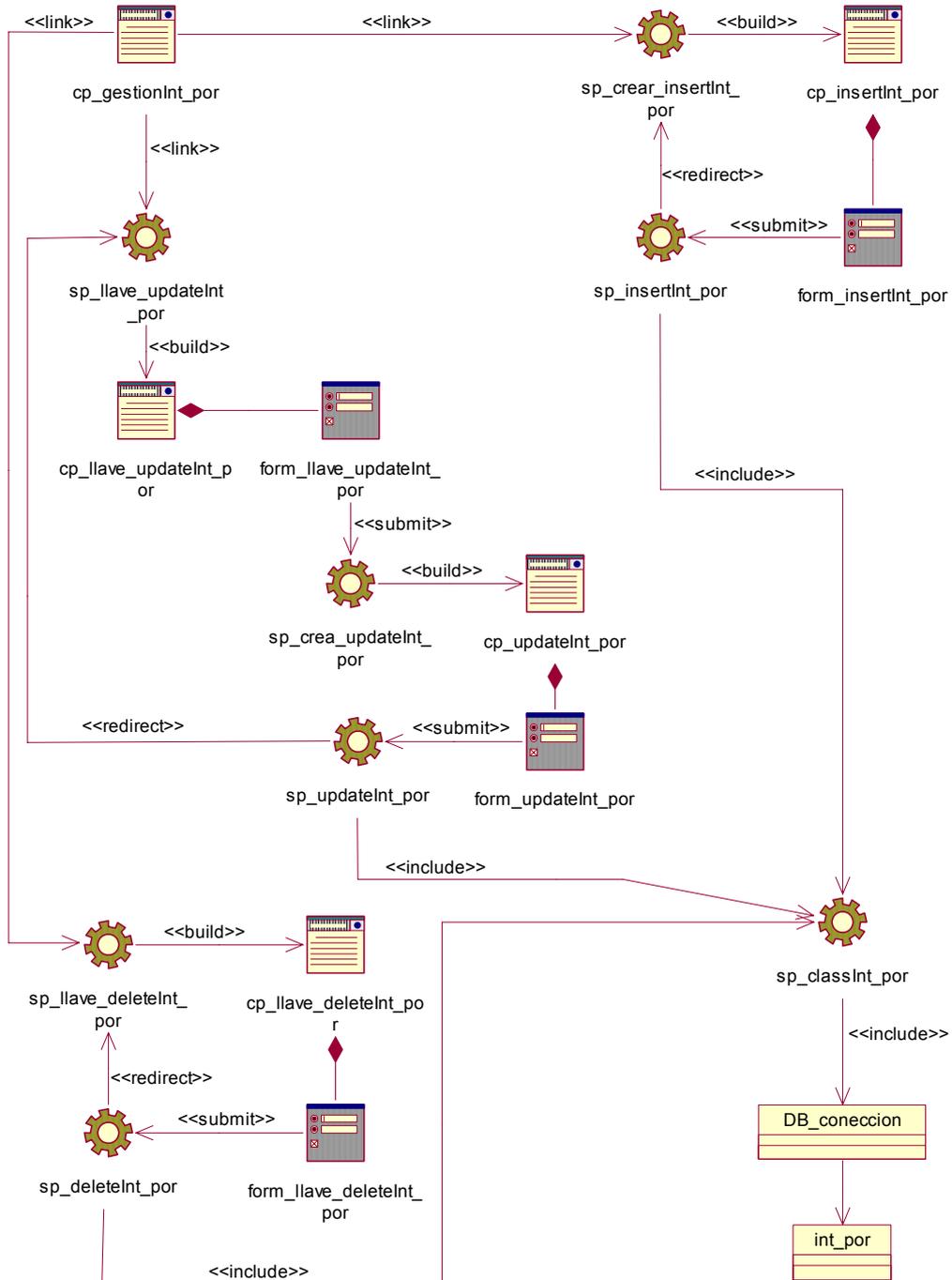
Anexo D.18 "Gestión de producción"



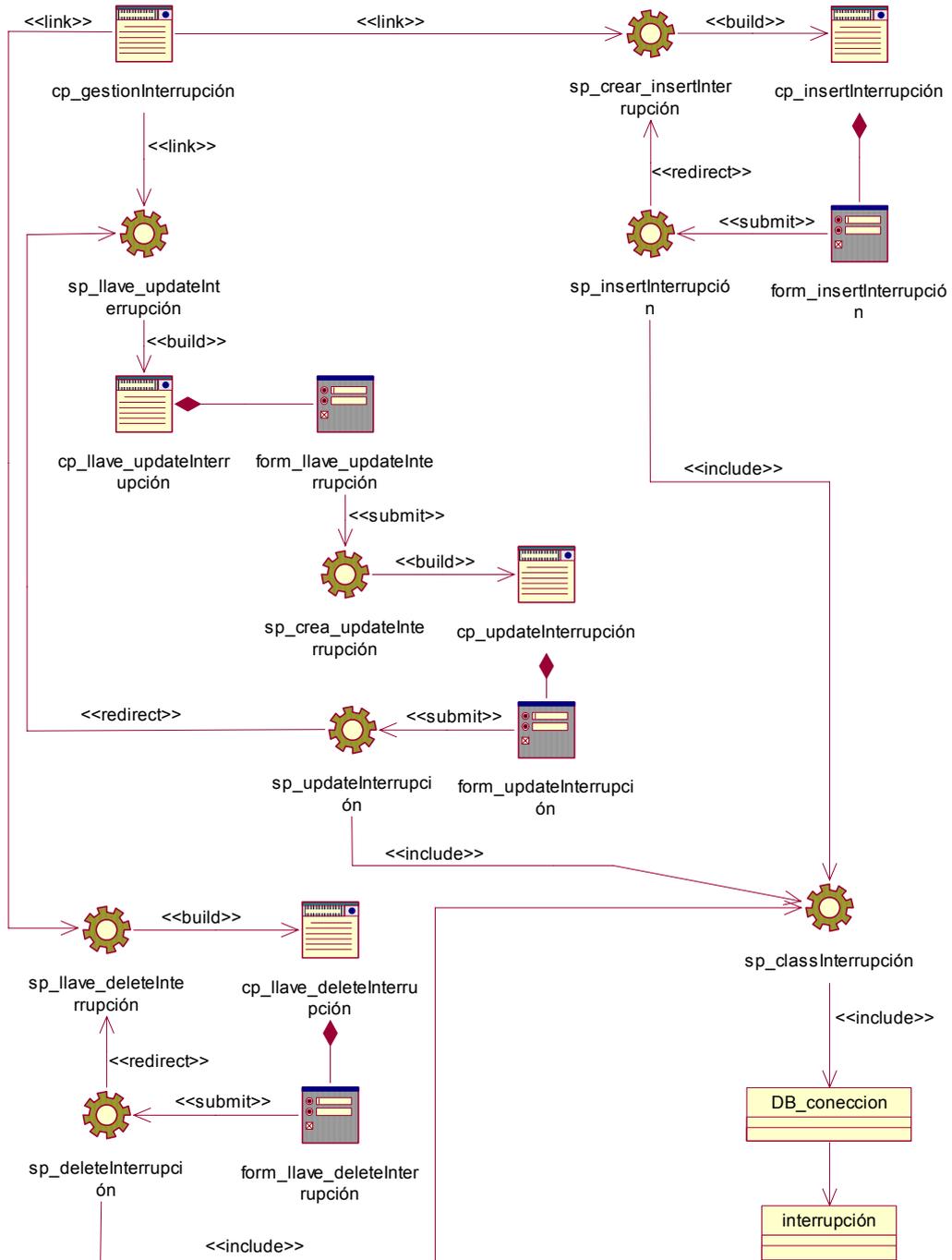
Anexo D.19 "Gestión de se_ajusta"



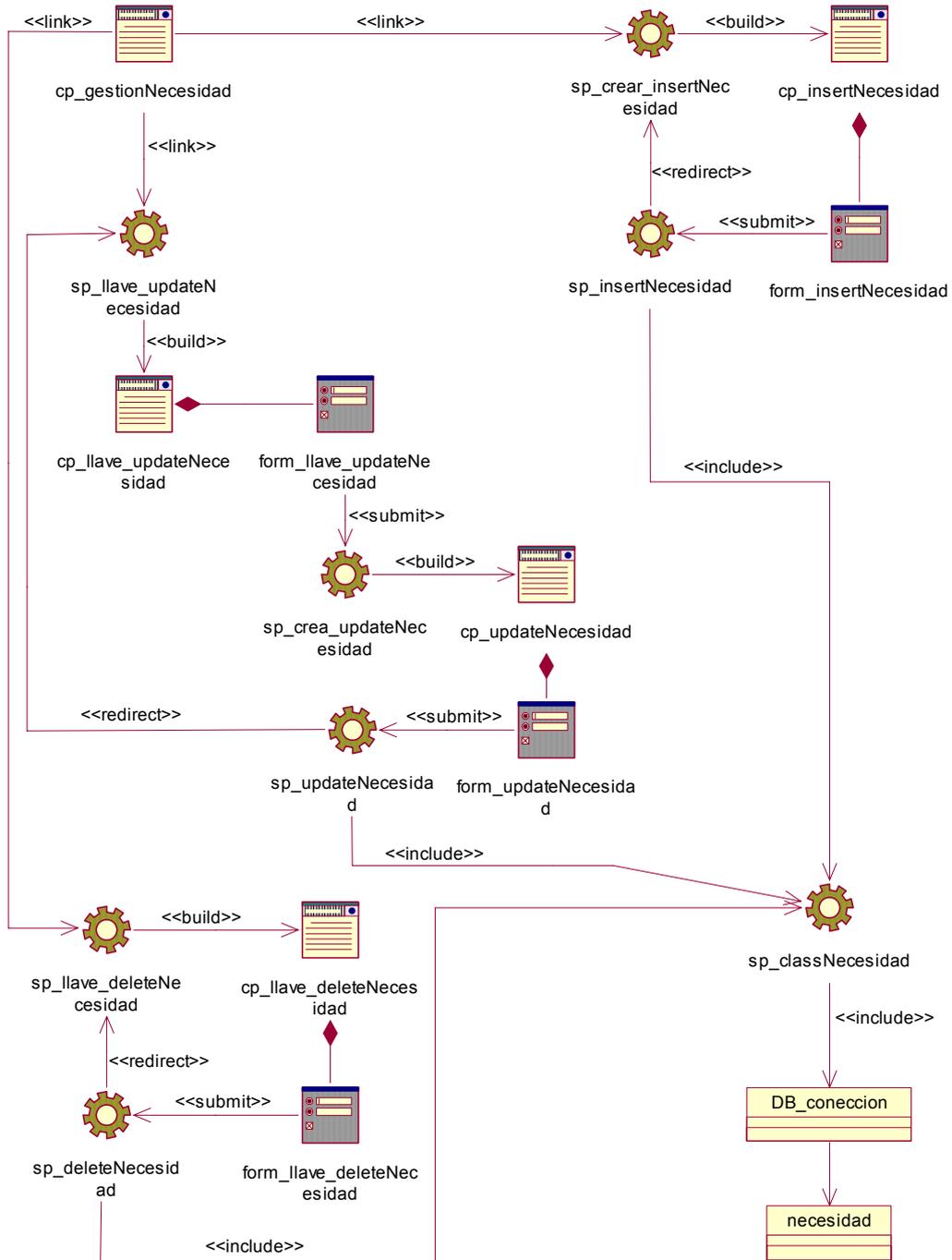
Anexo D.20 “Gestión de interrumpido por interrupción”



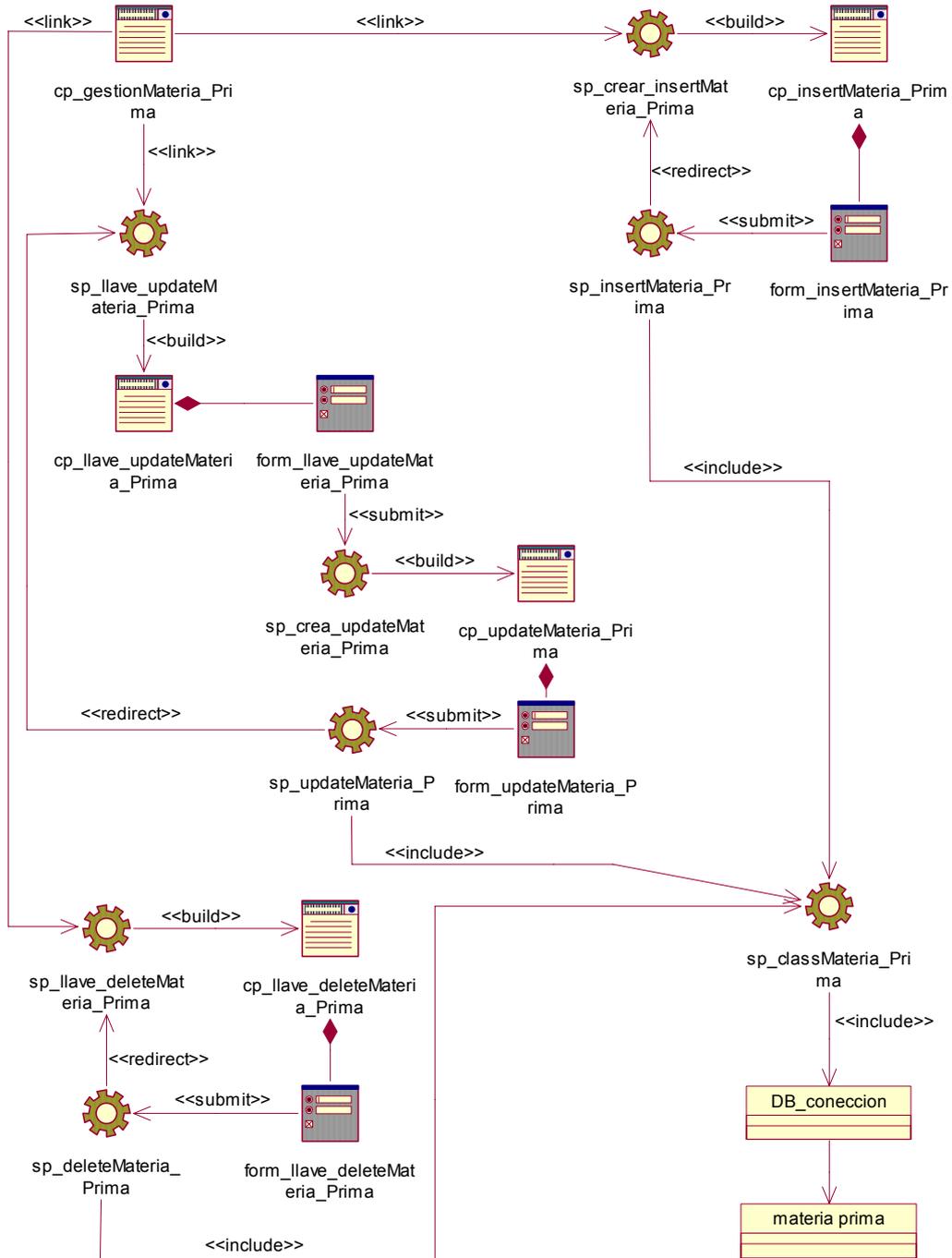
Anexo D.21 "Gestión de interrupción"



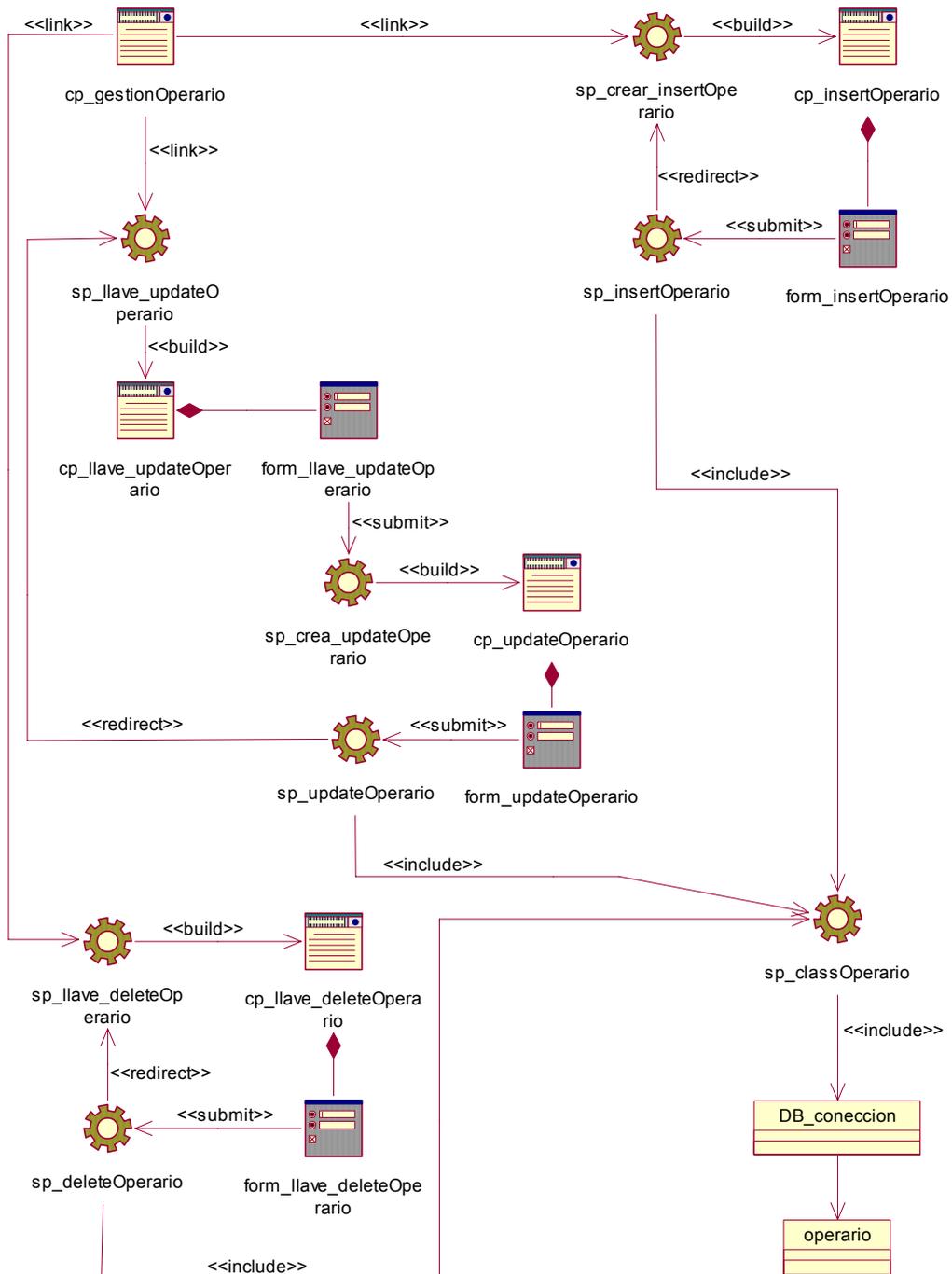
Anexo D.22 “Gestión de necesidad de materia prima”



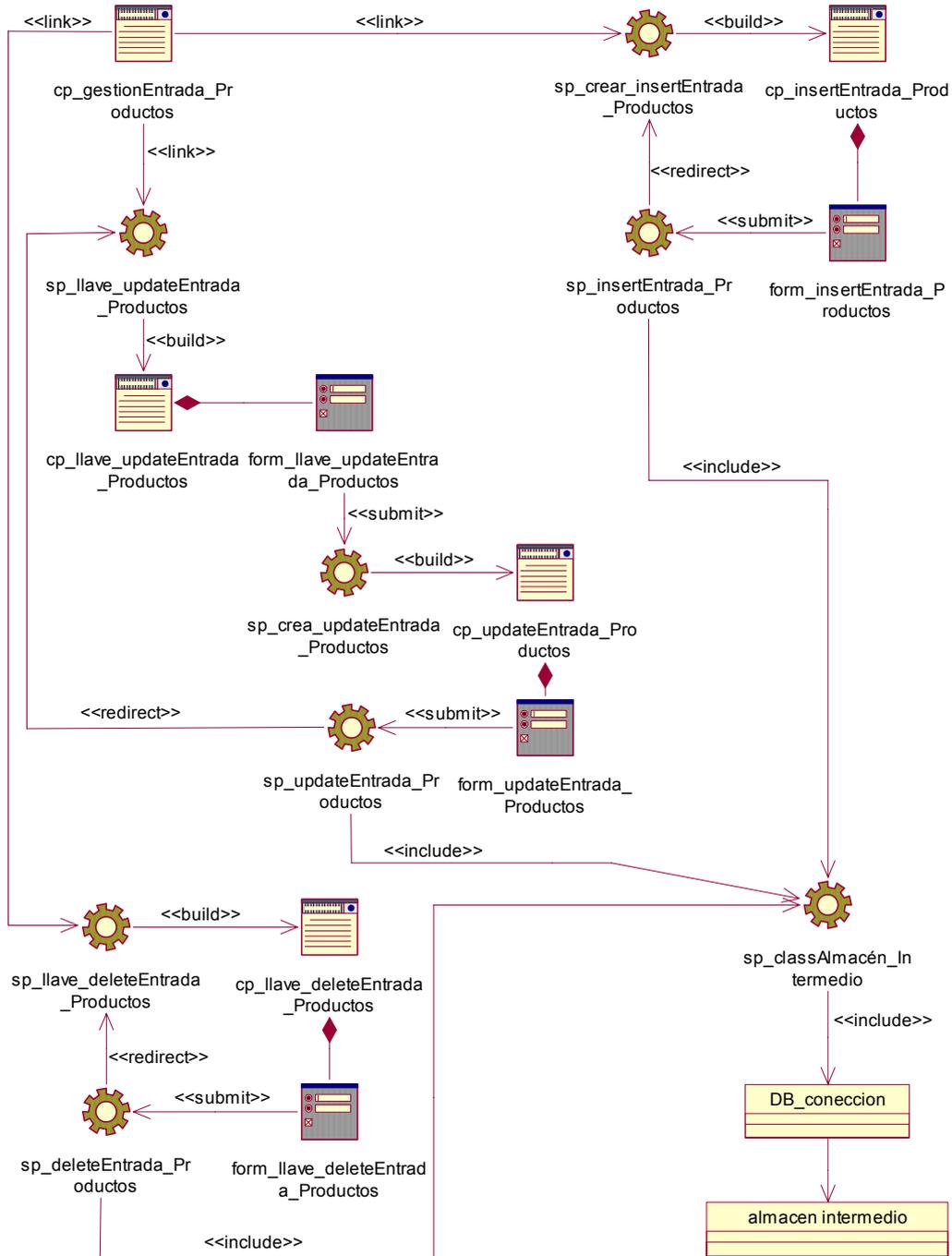
Anexo D.23 “Gestión de materia prima”



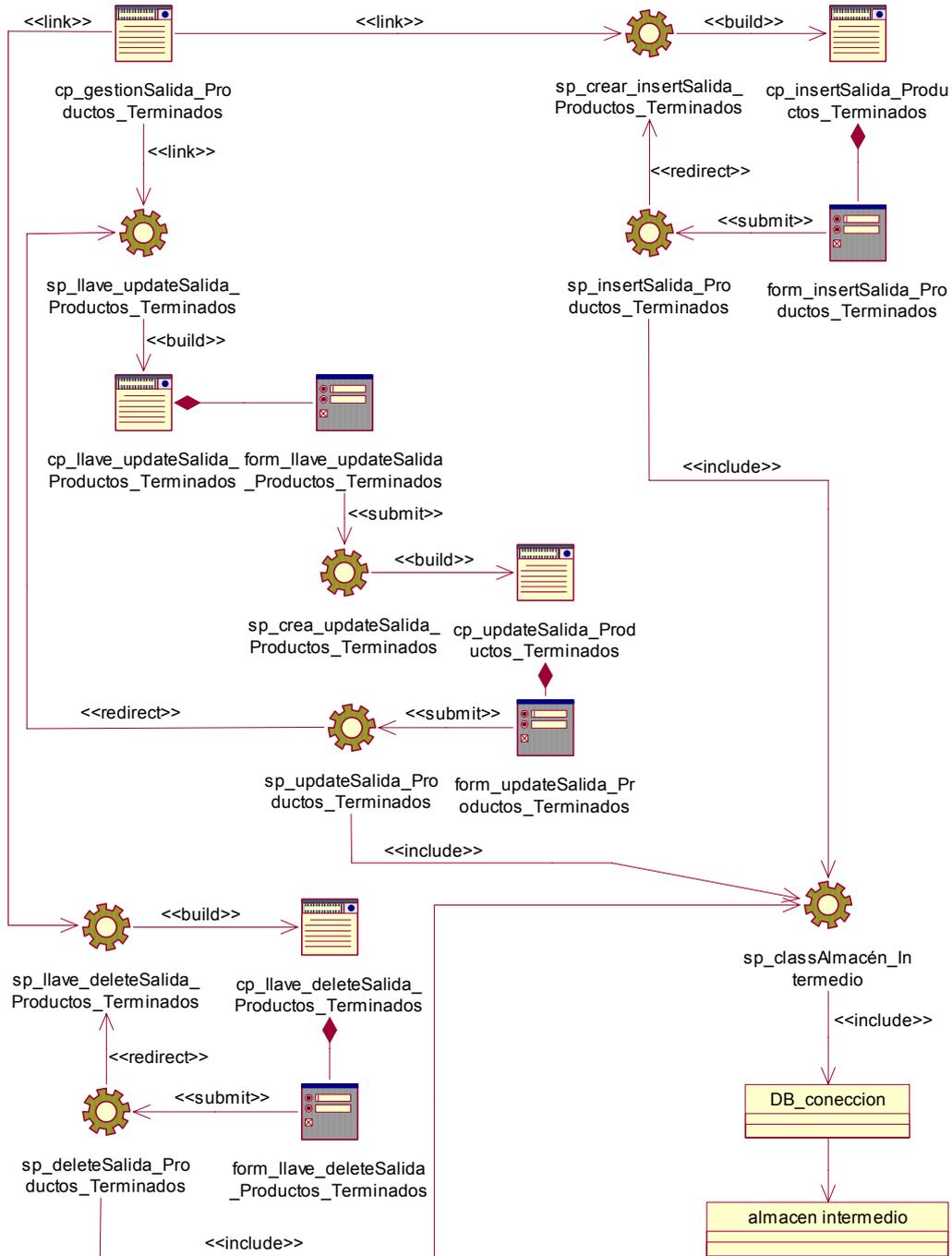
Anexo D.24 "Gestión de operario"



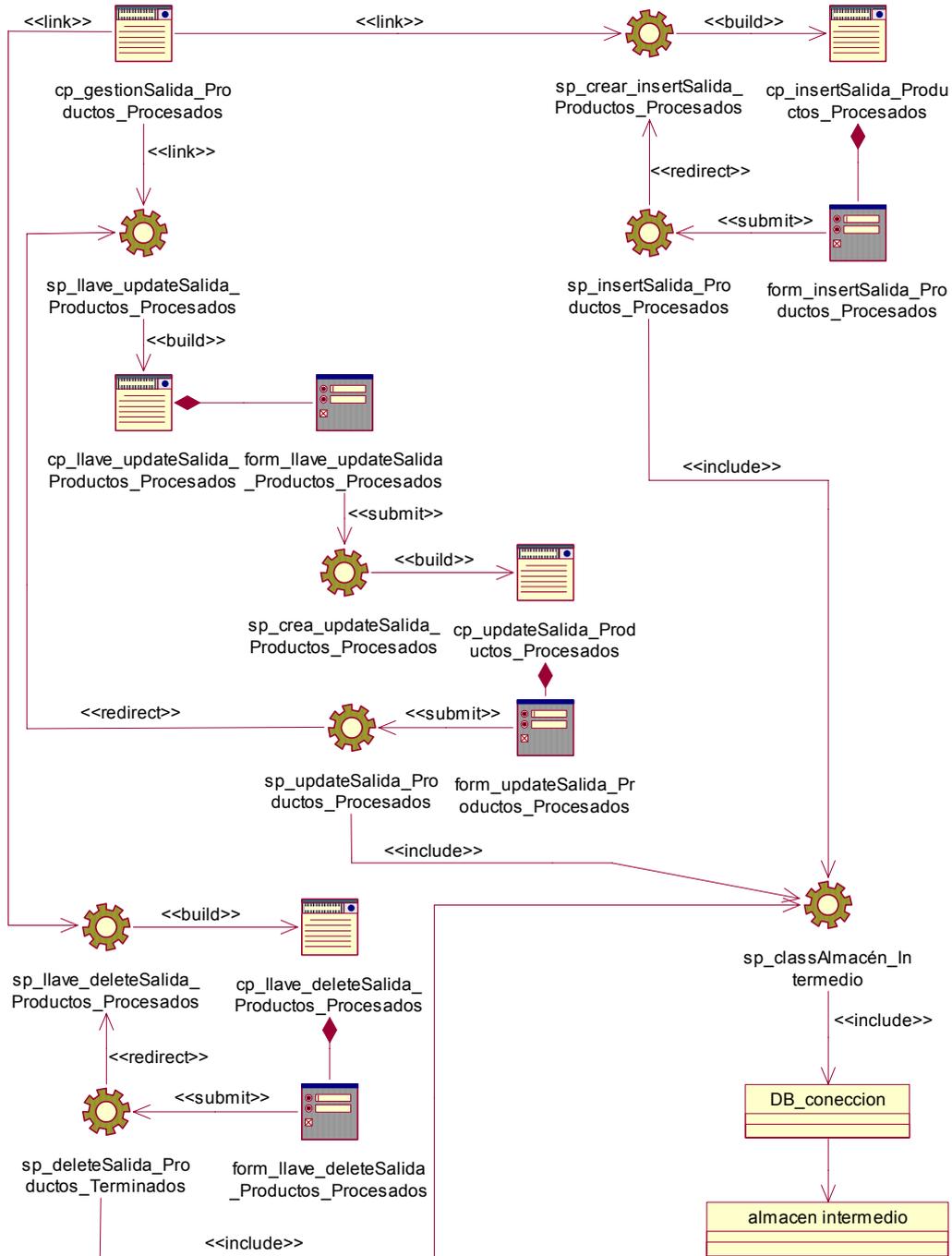
Anexo D.25 "Gestión de entrada de productos"



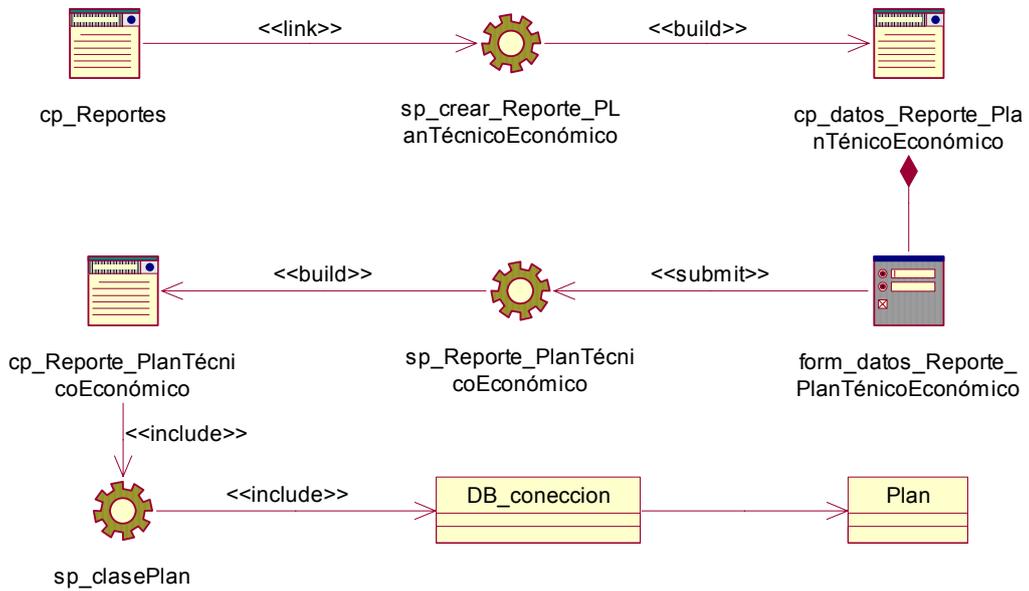
Anexo D.26 “Gestión de salida de productos terminados”



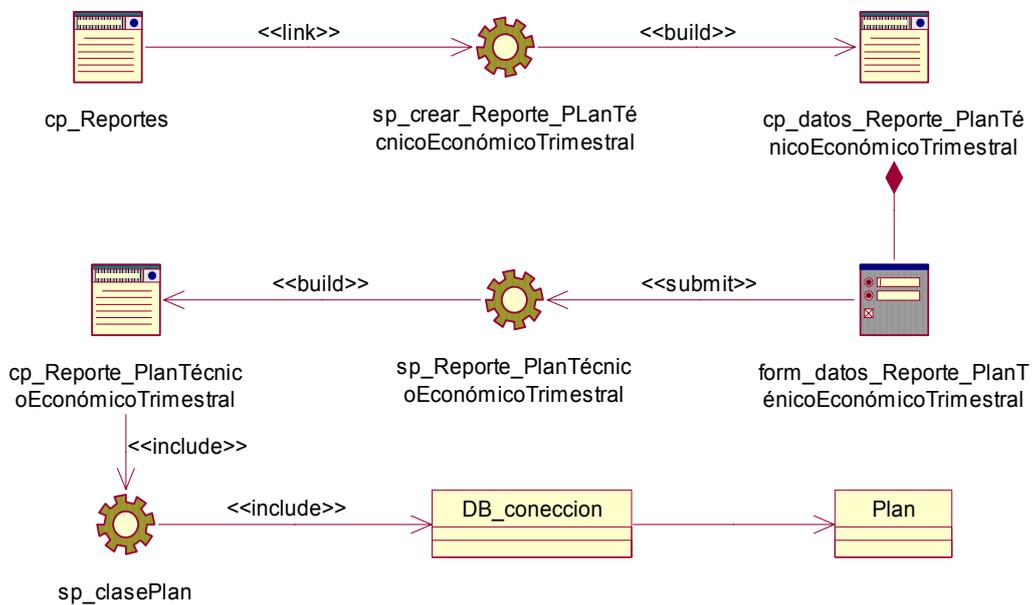
Anexo D.27 “Gestión de salida de productos en proceso”



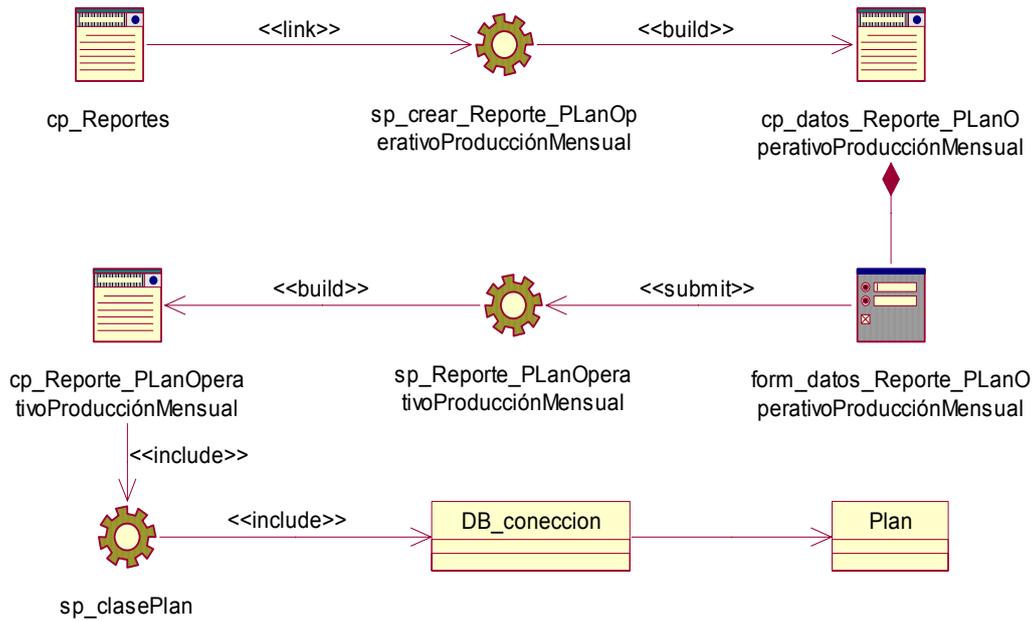
Anexo D.28 Reporte Plan Técnico Económico



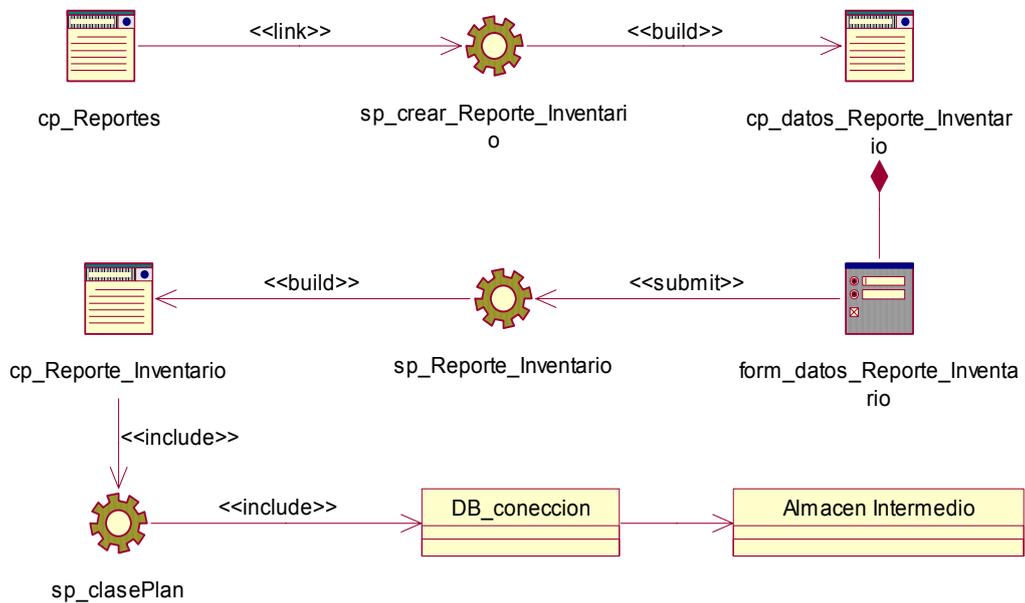
Anexo D.29 Reporte de Plan Técnico Económico Trimestral



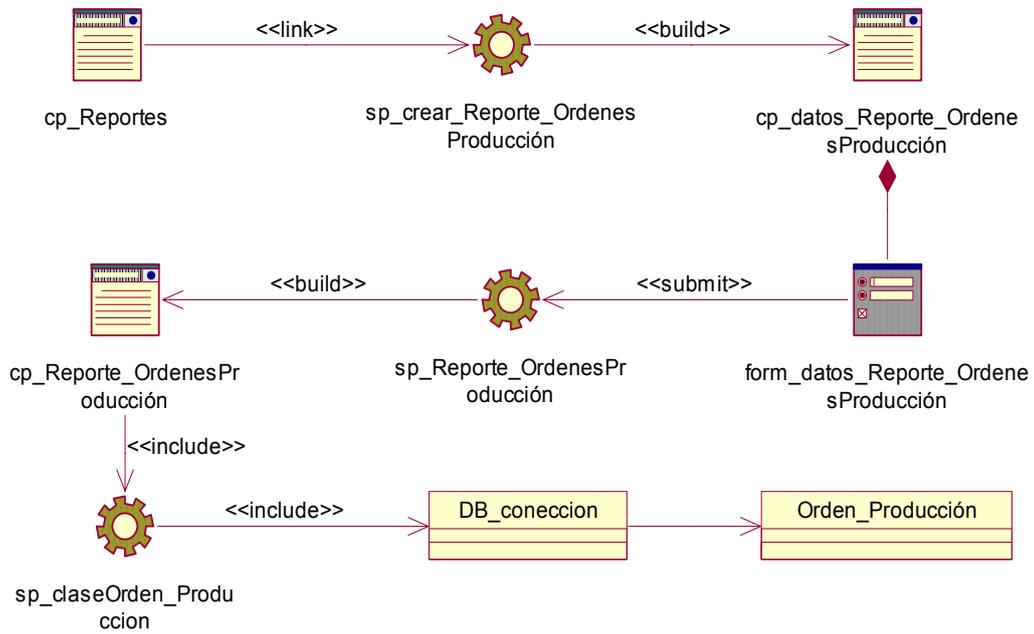
Anexo D.30 Reporte de Plan Operativo de producción Mensual



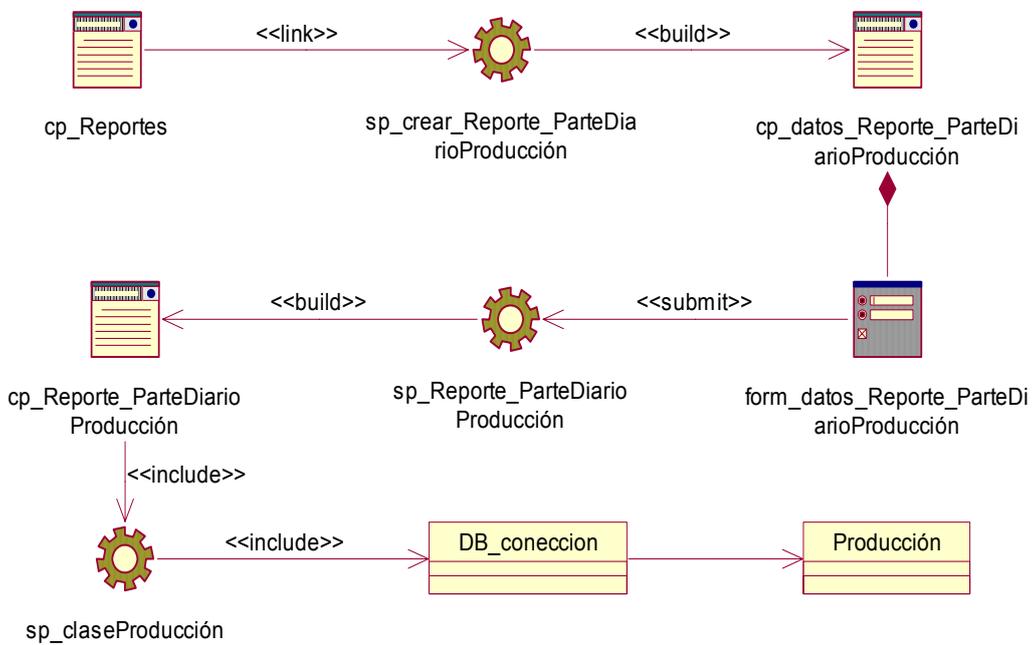
Anexo D.31 Reporte de Inventario de Productos en Proceso



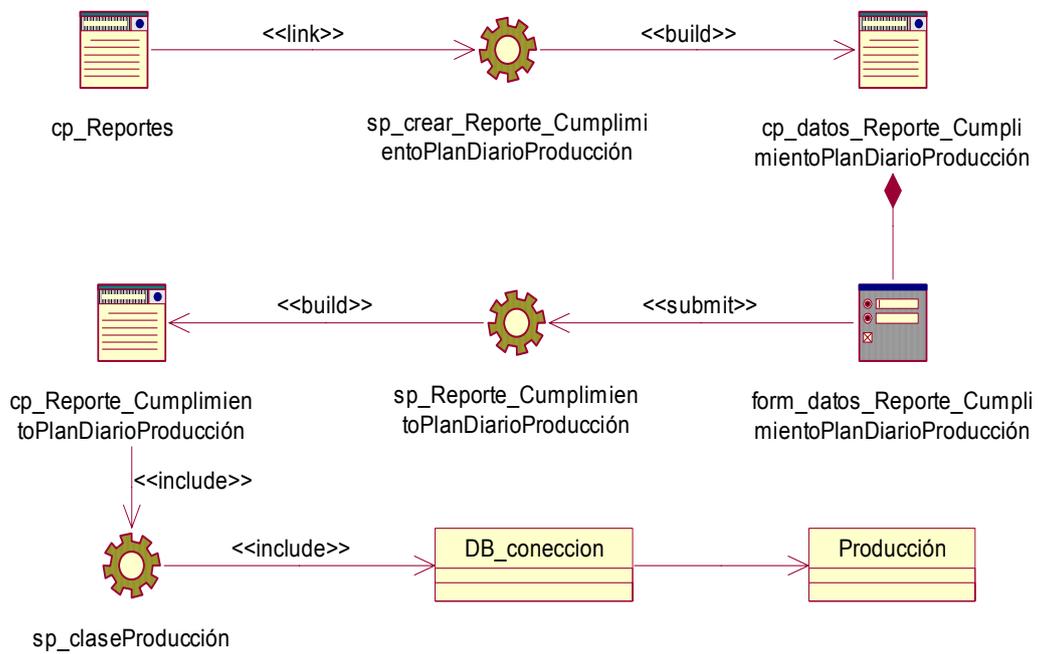
Anexo D.32 Reporte de Ordenes de Producción



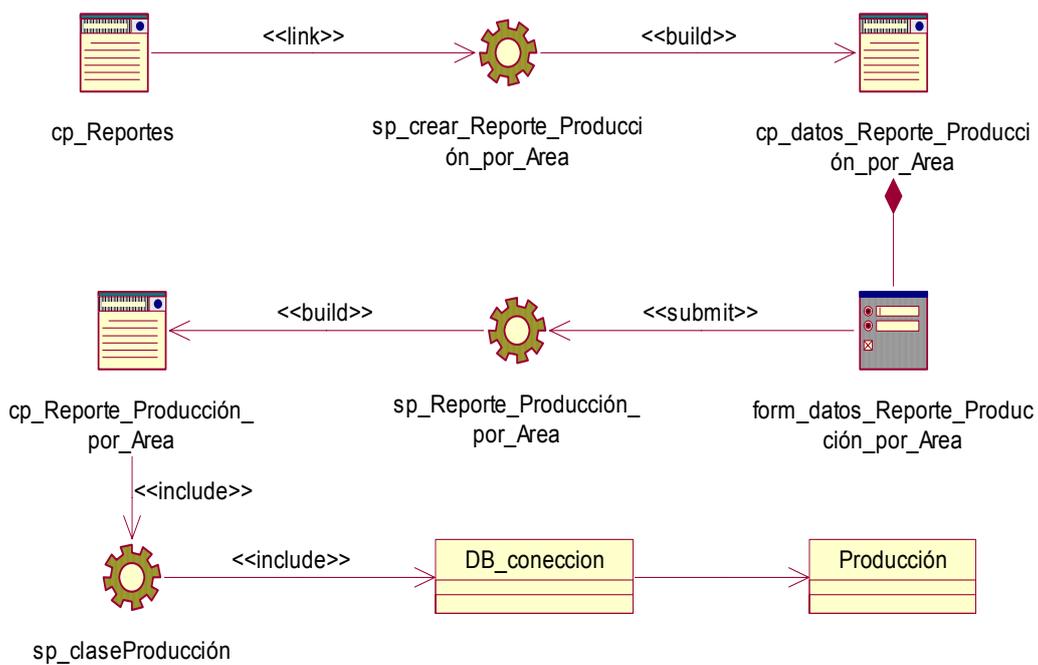
Anexo D.33 Reporte de Parte Diario de Producción



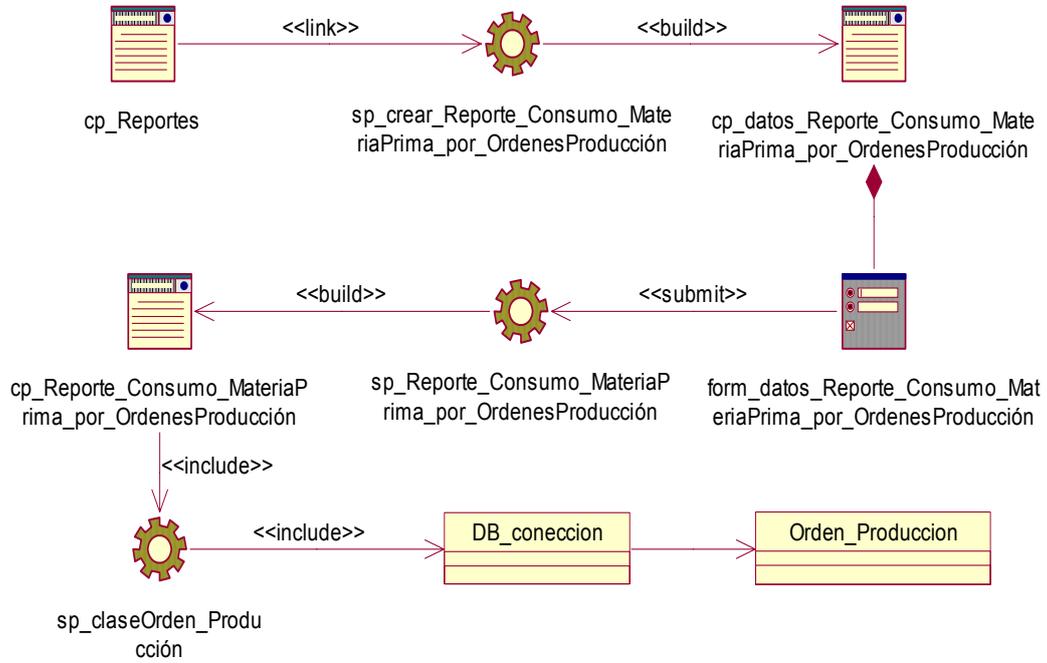
Anexo D.34 Reporte del Cumplimiento del Plan Diario de Producción



Anexo D.35 Reporte de Producción por Área



Anexo D.36 Reporte de Consumo de Materia Prima por Órdenes de producción



ANEXO F. BÚSQUEDA EN EBSCO.

Anexo F.1: Búsqueda realizada en EBSCO

Lista de carpetas

Elementos de la lista de resultados (4)	Elementos de la lista de resultados
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Imágenes (0) ▶ Vídeos (0) Vínculos persistentes a la búsqueda (0) ▶ Búsquedas guardadas (0) ▶ Alertas de búsqueda (0) ▶ Alertas de publicación (0) ▶ Páginas Web (0) 	<p>1 - 4 de 4 Páginas: 1 Imprimir Enviar Guardar en disco Eliminar todos </p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rational spreads wealth of process tools with RUP. By: Burt, Jeffrey. eWeek, 12/3/2001, Vol. 18 Issue 47, p24, 1/2p; (AN 5634938) Texto completo en HTML Texto completo en PDF (353K) <input type="checkbox"/> 2. How UML IS USED. Communications of the ACM, May2006, Vol. 49 Issue 5, p109-113, 5p; (AN 20725037) Texto completo en PDF <input type="checkbox"/> 3. Exploring Unified Modeling Language. By: Jenson, Steve; Smigielski, Robert; Mellor, Stephen; Iseger, Martijn; Saravanan, T. S.; Stringham, Gary; Kandrevula, Ram; Varghese, Anil; Eldridge, Lee; Mills, Bill; Hills, Paul; Rajveer S. Shekhawat; Humphrey, Malcolm; Taube, Mark; Allen, Martin; Ries, Rich; Radman, Slavko; Harpanhalli, Prafulla; Wong, Patrick; Kellough, Cameron. Embedded Systems Design, Apr2006, Vol. 19 Issue 4, p9-71, 4p, 1 cartoon; (AN 20692065) <input type="checkbox"/> 4. Modeling Collaborative GIS Processes Using Soft Systems Theory, UML and Object Oriented Design. By: Balram, Shivanand; Dragičević, Suzana. Transactions in GIS, Mar2006, Vol. 10 Issue 2, p199-218, 20p, 4 charts, 5 diagrams; DOI: 10.1111/j.1467-9671.2006.00253.x; (AN 19892809) <input type="checkbox"/> <p>1 - 4 de 4 Páginas: 1</p>