



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO

“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Facultad de Metalurgia - Electromecánica

Moa, Holguín

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

Título:

Implementación del Módulo de Estimación de Costos del ERP Nazim

Autores:

Meyquel García Avilés

Nerius Pérez Toirac

Tutores:

Lic. Pablo Rafael López Martínez

Lic. Yordanis Matos Roche

Moa, Cuba

Junio, 2008

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” y a la Empresa Mecánica del Níquel “Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche” para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes de _____ del 2008.

Meyquel García Avilés

firma autor

Nerius Pérez Toirac

firma autor

Lic. Pablo Rafael López Martínez

firma tutor

Lic. Yordanis Matos Roche

firma tutor

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que de una forma u otra me han servido de apoyo para el desarrollo de este trabajo, en especial:

- 1 A Dios por inspirarme y estar presente en cada línea de código que escribimos.*
- 2 A todo el departamento de informática de la EMNI.*
- 3 A mis padres por inculcarme siempre el deseo de estudiar y graduarme.*
- 4 A mi esposa por su amor y cariño.*

Meyquel

Son muchas las personas que han ayudado para lograr llegar al final de esta carrera. Si al leer estas líneas se siente aludido, muchas gracias de todo corazón. Creo que no podría dejar de mencionar algunas personas que de una u otra forma hicieron un esfuerzo el cual considero especial:

- Al claustro de profesores que durante los cinco años de la carrera me impartieron clases.*
- A los trabajadores de la Empresa Mecánica del Níquel "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche" que durante estos dos años nos brindaron su apoyo, en especial a los del departamento de Informática.*
- A mi familia y como todavía no es tan grande creo que puedo mencionar sus nombres: Norkis, Ramón, Norleikis y Chaquira. Silvita, Juan, Susana y Sucel. Juana, Rubén, Ányelman y en especial a mi abuela Silvia.*
- A Dios, porque en su promesa: "...todo lo puedo en Cristo que me fortalece", he recibido nuevas fuerzas para llegar al final.*

Nerius

Dedicatoria

*Dedico este trabajo y lo que él significa a mi familia,
en especial a mis padres por enseñarme desde pequeño que tenía que
llegar a este momento,
a mi esposa por su amor y cariño en estos 4 meses de matrimonio
y a mis futuros hijos a quienes amaré con todo el corazón.*

Meyquel

*A Dios puesto que Él lo merece todo.
A mis familiares y en especial a mi abuela Silvia.*

Nerius

Resumen

En nuestro país existen varias empresas que llevan a cabo de manera progresiva y sistemática un proceso de informatización, entre ellas se encuentra la Empresa Mecánica del Níquel “Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche”, donde se implementa el ERP “Nazim” que responde a las estrategias de informatización que desarrolla la empresa. Este trabajo consiste en el desarrollo del módulo de Estimación de Costos del ERP “Nazim”. Constituye una aplicación empresarial implementada sobre la plataforma JEE 5 con tecnología cliente-servidor, usando herramientas de desarrollo libres. Se caracteriza por ser escalable, portable, además posee un alto grado de operatividad y seguridad. Una vez puesta en explotación debe contribuir eficientemente a la mejora de la gestión empresarial en la Empresa Mecánica del Níquel, además, debe solucionar la gama de insatisfacciones existentes por parte de los usuarios.

Esta aplicación permite, entre otras cosas, obtener la Ficha de Costo para un servicio o producción determinada a partir de la definición de la Nómina de Materiales, la Fuerza de Trabajo, además propone un precio de acuerdo con lo establecido por el MFP y tomando en cuenta las tasas de interés entradas por el usuario.

Abstract

In our country there are several companies that carried out systematic and progressive process of computerization, among them is the Nickel Mechanics Company "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche", which implements the ERP "Nazim" that responds to computerization strategies developed by the company.

This job consists of the development of the module of cost estimates of ERP Nazim. It is an enterprise application platform implemented on the JEE 5 with client-server technology, using free development tools. It is characterized by being scalable, portable, also has a high degree of operability and security. Once put into operation should contribute effectively to improving corporate management in the Nickel Mechanics Company, must also solve the existing range of dissatisfaction by users.

Introducción

La Informatización de la Sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la vida cotidiana, para satisfacer las necesidades de todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficacia y eficiencia en todos los procesos y por consiguiente mayor generación de riqueza y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos.

Una sociedad que aplique la informatización en todas sus esferas y procesos será más eficaz, eficiente y competitiva. Es evidente que para los países subdesarrollados resulta un reto el logro de este propósito, ya que su problemática fundamental está en lograr la supervivencia de sus pueblos.

En nuestro país existen varias empresas que llevan a cabo de manera progresiva y sistemática un proceso de informatización, entre ellas se encuentra la Empresa Mecánica del Níquel “Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche”, perteneciente al Grupo Empresarial Cubaníquel. En esta empresa se implementa el ERP Nazim que responde a las estrategias de informatización que desarrolla la empresa.

En la prestación de los servicios, cuando algún cliente realiza una solicitud la Empresa genera una oferta acompañada de un suplemento donde están incluidos los datos tecnológicos, normas de calidad, plazo de entrega y el precio de dicha producción o servicio. El precio es estimado a través de una herramienta informática usando el Método de Gasto plasmado en la Resolución Conjunta Nro 1-2005 emitida por el Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios.

La herramienta informática que se usa actualmente en la Empresa Mecánica del Níquel para estimar los costos de una producción o servicio está implementado en Foxpro y presenta deficiencias en múltiples aspectos tales como: portabilidad, concurrencia, falta de

funcionalidad, deficiencias en el mantenimiento debido a que ha sido desarrollada con técnicas de programación y plataformas obsoletas, fallas continuas, escasa seguridad y además no están documentados los desarrollos iniciales ni las modificaciones.

Por tanto la **situación problemática** es que el actual Sistema de Estimación de Costos no responde a las nuevas necesidades funcionales solicitadas por los usuarios ni a la estrategia de informatización que implementa la empresa en la actualidad, debido a que es poco flexible y cada día se dificulta más el mantenimiento y la integración con otros sistemas.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se identifica la existencia del siguiente **problema científico**: La Empresa Mecánica del Níquel no dispone de una herramienta informática para la Estimación de Costos que cumpla las exigencias requeridas para llevar a cabo una gestión empresarial eficiente. Es por ello que el presente trabajo tiene como **objeto de estudio** el ERP Nazim que responde al proceso de informatización de la gestión empresarial en la Empresa Mecánica del Níquel, el **campo de acción** el módulo para la estimación de costos del ERP Nazim. Se tiene como **objetivo general** crear una aplicación informática con herramientas de desarrollo libres, que constituya el módulo para la estimación de costos del ERP Nazim en la Empresa Mecánica del Níquel y satisfaga las exigencias actuales para un mejor desempeño de la gestión empresarial.

Para guiar nuestra investigación se plantea la siguiente **hipótesis**: El desarrollo de una aplicación empresarial para la estimación de costos sobre la plataforma JEE 5 con tecnología cliente-servidor, usando herramientas de desarrollo libres, que se caracterice por la operatividad, debe contribuir a la mejora de la gestión empresarial en la Empresa Mecánica del Níquel y cumplir con las exigencias informáticas establecidas por la empresa. Debido a esto planteamos los siguientes **objetivos específicos**:

- Que el usuario pueda crear una nueva Orden de Trabajo.
- Calcular el precio y mostrar la Ficha de Costo con todos los Elementos de Gastos calculados agrupados por Conceptos de Gastos.

- Guardar la orden de trabajo con todos los datos tecnológicos asociados y la ficha de costo.
- Gestionar la seguridad del Sistema permitiendo a cada usuario hacer solamente aquello para lo que está autorizado.
- Fundamentar el desarrollo de la aplicación sobre herramientas totalmente libres.

Para el logro de los objetivos fue necesario plantearse las **siguientes tareas**:

- 5 Entrevistas a diferentes usuarios que en la actualidad usan el software existente para conocer la funcionalidad del mismo y las mejoras que se le pueden añadir.
- 6 Estudio del esquema actual del proceso relacionado con la estimación de costo.
- 7 Modelación del esquema actual del proceso y las propuestas de mejora.
- 8 Conocimiento general del funcionamiento de la empresa para una futura integración del sistema con otros existentes en la misma.
- 9 Entrevista con el analista principal que desarrolló el software que actualmente se encuentra en explotación.
- 10 Realizar análisis del Sistema.
- 11 Diseño e implementación del Sistema.
- 12 Prueba y documentación del Sistema.
- 13 Capacitación en la metodología XP (Extreme Programming), PostgreSQL, Linux y Java.
- 14 Documentar el proceso de estimación de costos.

Para cumplir estas tareas se han empleado **métodos teóricos** y **empíricos** de la investigación científica. Entre los métodos empíricos usados podemos citar la observación,

entrevista, la modelación y el análisis de documentos para la recopilación de la información. La observación fue útil para entender el comportamiento del sistema y sus especificaciones. La entrevista nos ayudó a determinar los principales requerimientos del sistema y las nuevas funcionalidades que necesita plasmados en las historias de usuarios. Mediante el análisis de la documentación disponible conocimos el funcionamiento actual del proceso de estimación de costo.

Los métodos teóricos proporcionaron calidad a la investigación. En el desarrollo del proceso de investigación se usaron el análisis y síntesis para la recopilación y el procesamiento de la información obtenida en los métodos empíricos y arribar a las conclusiones de la investigación. El hipotético deductivo utilizó en la elaboración de la hipótesis y para su verificación. La modelación permitió realizar un estudio en la gestión de la información de las UEBs. Con la representación de la realidad se logró detectar problemas en la forma actual de manejar la información y encontrar las funcionalidades que debe de tener el sistema que se propone, que lo harán más completo y le brindarán satisfacción al usuario con un producto de mayor calidad.

Índice de contenido

Introducción.....	7
CAPÍTULO I Fundamentación teórica	15
Introducción.....	15
1.1 La Empresa Mecánica del Níquel.....	15
1.1.1 Visión global.....	15
1.2 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP).....	16
1.2.1 ¿Qué es un ERP?[2].....	16
1.2.2 Estudio de algunos ERP libres.....	17
1.2.2.1 Compiere.....	17
1.2.2.2 Open for Business OFBiz.....	17
1.2.2.3 TinyERP	18
1.2.3 El ERP en Cuba.....	19
1.2.3.1 Intentos de ERP en Cuba.....	20
1.3 El ERP Nazim.....	21
1.3.1 Una visión global.....	21
1.3.2 Base tecnológica.....	22
1.3.3 Modulo de Estimación de Costos.....	23
1.3.3.1 Descripción general.....	23
1.3.3.2 Antecedentes.....	23
1.3.3.3 Nuestra propuesta.....	24
1.4 Metodología.....	24
1.4.1 Una introducción a eXtreme Programming.....	24
1.4.2 Valores que promueve la metodología XP:.....	25
1.4.2.1 Comunicación.....	25
1.4.2.2 Coraje.....	25
1.4.2.3 Simplicidad.....	25
1.4.2.4 Retroalimentación.....	26
1.4.3 Prácticas en las que se fundamenta la metodología XP: [7] [8]:.....	26
1.4.3.1 Planificación incremental.....	26
1.4.3.2 Testing.....	27
1.4.3.3 Programación en parejas.....	27
1.4.3.4 Refactorización.....	28
1.4.3.5 Diseño simple.....	28
1.4.3.6 Propiedad colectiva del código.....	29
1.4.3.7 Integración continua.....	29
1.4.3.8 Cliente en el equipo.....	29
1.4.3.9 Entregas pequeñas.....	29
1.4.3.10 Semanas de 40 horas.....	30
1.4.3.11 Estándares de codificación.....	30
1.4.3.12 Uso de Metáforas.....	30
1.4.4 La metodología XP es una metodología ágil [9]:.....	30
1.4.5 Fases de la metodología XP.....	31

1.4.5.1 Planificación.....	31
1.4.5.2 Diseño.....	31
1.4.5.3 Codificación.....	32
1.4.5.4 Pruebas.....	33
1.4.6 Aplicación de XP al Módulo de Estimación de Costos.....	33
1.4.6.1 ¿Por qué XP?.....	33
1.4.6.2 Prácticas adoptadas.....	34
1.5 Conclusiones.....	35
Capítulo 2 Planeación y Diseño.....	36
Introducción.....	36
2.1 Historias de usuarios.....	36
2.1.1 Funcionalidad general.....	37
2.1.1.1 Auditoría.....	37
2.1.1.2 Autenticación y autorización.....	38
2.1.2 Gestión de orden de trabajo.....	38
2.1.2.1 Creación de una orden de trabajo.....	38
2.1.3 Gestión de fuerza de trabajo.....	38
2.1.3.1 Creación de la fuerza de trabajo.....	39
2.1.3.2 Visualización de operaciones tecnológicas.....	39
2.1.3.3 Visualización y modificación de la fuerza de trabajo.....	39
2.1.4 Gestión de nómina de materiales.....	40
2.1.4.1 Creación de la nómina de materiales.....	41
2.1.4.2 Búsqueda y visualización de materiales.....	41
2.1.4.3 Visualización y modificación de la nómina de materiales.....	41
2.1.5 Gestión de ficha de costo.....	42
2.1.5.1 Creación y visualización de la ficha de costo.....	42
2.1.5.2 Cálculo de los elementos de gasto.....	42
2.1.6 Gestión de intereses y precio de venta.....	43
2.2 Tecnologías y Herramientas usadas.....	43
2.2.1 Razones para usar Software Libre [10].....	44
2.2.2 Java EE.....	44
2.2.3 Enterprise JavaBeans (EJB).....	45
2.2.4 Netbean 6.0 (IDE).....	46
2.2.5 JavaServer Faces (JSF).....	47
2.2.6 PostgreSQL.....	47
2.3 Planificación de entregas.....	48
2.3.1 Estimaciones de esfuerzo.....	49
2.3.1.1 Funcionalidad general.....	49
2.3.1.2 Gestión de orden de trabajo.....	49
2.3.1.3 Gestión de la fuerza de trabajo.....	50
2.3.1.4 Gestión de nómina de materiales.....	50
2.3.1.5 Gestión de la ficha de costo.....	50
2.3.1.6 Gestión de intereses y precio de venta.....	50
2.3.2 Planificación.....	50
2.3.2.1 Primera iteración: Cálculo de elementos de gasto, creación y visualización de	

<i>la ficha de costo</i>	51
2.3.2.2 <i>Segunda iteración: Gestión de la fuerza de trabajo</i>	51
2.3.2.3 <i>Tercera iteración: Gestión de la nómina de materiales</i>	52
2.3.2.4 <i>Cuarta iteración: Gestión de órdenes de trabajo, intereses y precio de venta</i>	52
2.4 <i>Tarjetas CRC</i>	53
2.4.1 <i>Gestión de la ficha de costo</i>	53
2.4.2 <i>Gestión de la fuerza de trabajo</i>	55
2.4.3 <i>Funcionalidad general</i>	57
2.4.4 <i>Gestión de nómina de materiales</i>	58
2.4.5 <i>Gestión de orden de trabajo</i>	60
2.4.6 <i>Gestión de intereses y precio de venta</i>	61
2.4.6 <i>Generales</i>	61
2.5 <i>Conclusiones</i>	62
Capítulo 3 Desarrollo y Pruebas	63
<i>Introducción</i>	63
3.1 <i>Modelo de Datos</i>	63
3.1.1 <i>Primera iteración</i>	63
3.1.1.1 <i>Cálculo de los elementos de gastos</i>	63
3.1.2 <i>Segunda iteración</i>	64
3.1.2.1 <i>Gestión de la fuerza de trabajo</i>	64
3.1.3 <i>Tercera iteración</i>	66
3.1.2.1 <i>Gestión de la nómina de materiales</i>	66
3.1.4 <i>Cuarta iteración</i>	67
3.1.4.1 <i>Creación de órdenes de trabajo</i>	67
3.1.4.2 <i>Autenticación y autorización</i>	67
3.2 <i>Interfaces de usuario</i>	68
3.2.1 <i>Autenticación y autorización</i>	68
3.2.2 <i>Gestión de Orden de Trabajo</i>	68
3.2.3 <i>Gestión de Nómina de Materiales</i>	69
3.2.4 <i>Gestión de Fuerza de Trabajo</i>	71
3.2.5 <i>Gestión de intereses</i>	72
3.2.6 <i>Cálculo de la Ficha de Costo</i>	72
3.3 <i>Estructura de la aplicación</i>	74
3.4 <i>Pruebas</i>	74
3.4.1 <i>Especificaciones de Casos de Prueba</i>	74
3.4.1.1 <i>Autenticación y autorización</i>	74
3.4.1.2 <i>Gestión de Nómina de Materiales</i>	75
3.4.1.2 <i>Gestión de Fuerza de Trabajo</i>	76
3.4.1 <i>Pruebas de aceptación e integración</i>	77
3.5 <i>Diario de actividades</i>	77
3.5.1 <i>Diario de actividades</i>	78
3.6 <i>Conclusiones</i>	80
Conclusiones	81
Recomendaciones	82

Referencias Bibliográficas.....	83
Bibliografía.....	84
Glosario de términos.....	85
Anexos.....	88

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Programación en parejas.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 2: Equipo de trabajo en medio de una lluvia de ideas.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 3: Prototipo para la Interfaz de usuario de la Gestión de Fuerza de Trabajo.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 4: Prototipo para la Interfaz de usuario de la Gestión de Nómina de Materiales..</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 5: Prototipo para la interfaz de la ficha de costo.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 6: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 1.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 7: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 2.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 8: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 3.....</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 9: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 4.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 10: Interfaz gráfica para la identificación del usuario.....</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 11: Interfaz gráfica para crear una Orden de Trabajo.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 12: Interfaz gráfica para la gestión de la Nómina de Materiales.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 13: Interfaz gráfica para la gestión de la Fuerza de Trabajo.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 14: Interfaz gráfica para la gestión de intereses.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 15: Ficha de Costo.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 16: Menú de navegación.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 17: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la autenticación.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 18: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la Nómina de Materiales</i> <i>.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 19: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la Fuerza de Trabajo...79</i>	<i>79</i>

Capítulo 1 Fundamentación teórica

Introducción

En este Capítulo presentamos una descripción general del escenario donde radica nuestro objeto de estudio así como del proceso a automatizar además de abordar los conceptos principales asociados al dominio del problema y a la solución planteada. También se justifica la metodología usada para el desarrollo de este trabajo así como sus principales características.

1.1 La Empresa Mecánica del Níquel

1.1.1 Visión global

“La utilidad principal de esta fábrica no es por el valor de lo que produce, sino por el apoyo y aseguramiento que le da a la producción de níquel” [1]

Fidel Castro

Desde 1987 la Empresa Mecánica del Níquel "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche", integrada por varias Unidades Empresariales de Base para la producción de estructuras metálicas, piezas fundidas y mecanizadas, reparaciones de equipamiento eléctrico industrial y de vehículos ligeros y camiones, es sinónimo de calidad y competencia en la industria mecánica de Cuba.

La EMNI pertenece al MINBAS y está adscrita al Grupo Empresarial CUBANIQUEL. Su área es de 250 000 m² de los cuales 75 000 m² son instalaciones fabriles techadas.

Está enfocada en mantener la disponibilidad técnica y operacional de la Industria Cubana del Níquel, garantizando los mantenimientos y reparaciones en el tiempo previsto con calidad y bajos costos. También tiene como meta ser una organización capaz de brindar servicios de mantenimiento especializado, producción de piezas de repuestos, con una alta calidad

técnica, profesional y de competitividad internacional, fundamentalmente a las empresas de la Unión CUBANIQUEL y otras entidades.

1.2 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

1.2.1 ¿Qué es un ERP?[2]

Los sistemas de planificación de recursos empresariales (en inglés ERP, Enterprise Resource Planning) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. No se puede considerar un simple programa de facturación como un ERP por el simple hecho de que una empresa integre únicamente esa parte. Ésta es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de gestión. El ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No podemos hablar de ERP en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los procesos de negocio. La propia definición de ERP indica la necesidad de "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".[2]

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna.
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación. Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser sistemas integrales, con modularidad y adaptables.

1.2.2 Estudio de algunos ERP libres

Aquí intentaremos dar una visión de varios ERP tanto desde el punto de vista de la funcionalidad como de tecnologías empleadas. Ha resultado imposible encontrar un ERP que se adapte a las condiciones de la Empresa Mecánica del Níquel debido a que en esta el proceso de producción tiene características muy particulares.

1.2.2.1 Compiere

El proyecto Compiere ha desarrollado un sistema de gestión, llevado a cabo por la empresa ComPiere Inc. Su modelo de negocio se basa en la liberación del código mientras se cobran los servicios de soporte que ofrecen mediante una red de asociados.[3]

Características:

Sus principales características son:

- Amplia Funcionalidad.
- Número uno en descargas.
- Soporte no gratuito.
- Complejidad enorme, tanto como de cara al usuario como a los desarrolladores.
- Proporciona clientes web como standalone.

Tecnología empleada:

- En cuanto a tecnología la principal característica que llama la atención es que requiere el gestor de bases de datos Oracle 9i2.
- Requiere el sistema gestor de base de datos Oracle.
- Utiliza procedimientos almacenados en la base de datos, con lo que su migración a otros sistemas es prácticamente inviable.
- Utiliza EJB (Enterprise JavaBeans) sobre el servidor JBoss.

1.2.2.2 Open for Business OFBiz

El proyecto Open for Business es desarrollado principalmente por David E. Jones y Andy

Zeneski.

Características:

Sus principales características son:

- Una gran funcionalidad que abarca multitud de ámbitos de negocio.
- Incluye facilidades para comercio electrónico.
- No es independiente del sistema gestor de base de datos, pero soporta las principales open source: MaxDB, PostgreSQL e Hypersonic SQL.
- Es un proyecto maduro comenzado a mediados de 2001.
- No ofrece un soporte específico para el comercio textil.

Tecnología empleada:

Utiliza las mismas tecnologías que en sus comienzos, desarrollando muchas partes del sistema específicamente para el proyecto lo que causa que no lleguen a ser conocidas ni usadas por la comunidad de desarrolladores, provocando una barrera de entrada de cara a su adopción y adaptación.

- Utiliza gran cantidad de proyectos open source.
- Usa un amplio conjunto de estándares.
- Utiliza un motor de persistencia realizado específicamente para el proyecto basado en metadatos en xml, aunque en sus planes está migrar a Hibernate en próximas versiones.
- Utiliza gran cantidad de metadatos, lo que aunque aumenta su flexibilidad hace que sea realmente complejo.
- El núcleo central del proyecto no ha variado desde sus inicios, no ha aprovechado el gran número de soluciones que han surgido desde entonces.

1.2.2.3 TinyERP

Es un software de ERP al uso, basado íntegramente en la licencia pública GPL y libremente descargable. Aunque desarrollado inicialmente en Bélgica, existe traducción al español de versiones anteriores. TinyERP es un ERP pequeño orientado al uso en la PYME, aunque dispone de módulos como gestión de proyectos o estadísticas, más habituales de empresas

de mayor tamaño. TinyERP se encuentra en un estado funcional sobre Linux y Windows, aunque algunos módulos aún están en desarrollo. Actualmente está avanzando hacia su integración con EzPublish. TinyERP internamente usa un modelo de flujos de trabajo (Workflow), con arquitectura en tres capas. Está desarrollado en Python, PyGTK y sobre PostgreSQL.[4]

1.2.3 El ERP en Cuba

Las perspectivas sobre un ERP cubano se centran en estos momentos en un proyecto que se desarrolla en la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas) donde el MFP (Ministerio de Finanzas y Precios) actúa como coordinador junto a otros ministerios participantes, el primer alcance no es lograr un ERP sino lograr una base tecnológica que permita representar las funcionalidades existentes en los software contable y financiero que se utilizan actualmente y de ahí alcanzar un paquete más completo de gestión, ya se está trabajando en probar la arquitectura, basada en servicios, Estándares de intercambio de información: XBRL y HR-XML en primera instancia.

Aunque el proyecto se está desarrollando en la infraestructura de la UCI cuenta con la integración de especialistas de diversas procedencias del país, según recomendaciones de los ministerios. Siempre pensando en una plataforma base, la cual se verticalizará por sectores de la economía, grupos empresariales, etc; integrando resultados y experiencias de años. Este proyecto forma parte de la estrategia de informatización de país.

Contar con un ERP cubano que permita estandarizar la comunicación entre nuestras empresas nacionales, que pueda servir como herramienta para la gestión económica de nuestros recursos no solo a nivel gubernamental sino también a nivel de provincia o municipios es un sueño alcanzable pero trabajoso. Unificar el desarrollo de paquetes de soluciones posibilitaría centralizar los mecanismos de soporte a los módulos implementados. Por tanto confiamos en que dentro de un futuro muy cercano el país pueda contar con una infraestructura de software propia que le permita afrontar los desafíos del nuevo milenio y la sitúe a la vanguardia de la Informática como lo es en otros campos del que hacer humano. Estamos convencidos que nuestros especialistas podrán cumplir este sueño.[5]

En Cuba nunca se ha conseguido desarrollar un ERP como tal, pero los mayores esfuerzos han llegado a Sistemas Contables Financieros integrales, como VERSAT, RODAS XXI, SISCONT, entre otros; a continuación describimos algunos de ellos:

1.2.3.1 Intentos de ERP en Cuba

SISCONT 5

SISCONT, el sistema para el procesamiento de la información contable y financiera del Ministerio de la Industria Básica, se implantó en 1985 y durante todos estos años ha sido objeto de permanente actualización y mejoras. En su evolución actual (Versión 5.0) estará dirigida a servir como herramienta para la mejora de los métodos de dirección y administración de los recursos empresariales, abarcando no solo la actividad contable sino la de otras áreas de la empresa. El alcance general del sistema comprende los siguientes módulos: Superior, Administración, General, Contabilidad General, Contabilidad de Costos, Estados Financieros, Activos Fijos, Inventarios, Cobros y Pagos y Nóminas.

Actualmente esta versión está en etapa de pruebas. Los requerimientos mínimos de software y hardware para tener SISCONT 5 son los siguientes:

PC Cliente:

Sistema Operativo Windows 98 o superior.

Pentium 166 MHz, 64 MB RAM, 1 GB DE HDD como mínimo.

Servidor:

Sistema Operativo Windows 2000 Server.

SQL 2000 Server

Pentium III con 400MHz, 256 MB RAM, 20 GB DE HDD como mínimo.

RODAS XXI

Es un sistema multiempresa que cuenta actualmente con seis módulos: Finanzas, Contabilidad, Activos Fijos, Nóminas, Inventario y Facturación. El mismo es desarrollado por la empresa CITMATEL y como producto, tiene presencia en las catorce provincias del país y el municipio especial; debido a que es usado por ministerios, empresas con alcance nacional, así como por entidades que localmente radican en determinadas provincias. La última

versión del mismo está soportada sobre un servidor de Bases de Datos SQL Server. Entre los requerimientos del mismo podemos mencionar:

- Computadora IBM PC o compatible.
- Pentium III o superior.
- 256 MB de memoria RAM o más.
- Unidad de disco flexible, un disco duro, lector de cd
- Sistema operativo Windows 2000/XP.
- 20GB de espacio en disco duro.

Versat Sarasola

Surge como una alternativa, para la NO adquisición de un Software extranjero por parte del MINAZ.

Versat es un sistema económico integrado constituido por 12 módulos que incluyen configuración y seguridad, contabilidad general y de gastos, costos y procesos, análisis económico empresarial y control de activos fijos. Además, interviene finanzas y cajas, planificación y presupuestos, control de inventarios, de productos terminados, pago de salario, paquete de gestión, contratación y facturación.

Actualmente lo utilizan alrededor de 200 entidades de varias provincias y en lo adelante lo introducirán más de dos mil 500 unidades presupuestadas del país, entre las que figuran organismos de la Administración Central del Estado, las direcciones municipales de finanzas, tesorerías, la ONAT y otros.

Es un Sistema concebido sobre una plataforma de trabajo Cliente-Servidor en un entorno multiusuarios sobre una base de datos centralizada en un servidor SQL Server 7.0.

1.3 El ERP Nazim

1.3.1 Una visión global

El ERP Nazim es un proyecto concebido para cubrir los procesos de gestión de la producción de la Empresa Mecánica del Níquel. Proporciona una arquitectura estable basada en MVC

que integra soluciones innovadoras del mundo del software libre en un proceso de desarrollo ágil. Está compuesto de una serie de módulos cada uno de ellos con una funcionalidad específica algunos son:

- Gestión de clientes
- Estimación de Costos
- Ventas
- Facturación

1.3.2 Base tecnológica

El ERP Nazim se basa principalmente en los siguientes estándares y tecnologías que se describirán en la sección de Tecnologías.

- JEE: Java Platform, Enterprise Edition o Java EE es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones.
- JavaServer Faces (JSF): es un framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.
- GlassFish: es un servidor de aplicaciones que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE.
- Los Enterprise JavaBeans: son una de las API que forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales JEE 5.0 donde se centra en el desarrollo de la lógica de negocio.
- Java Persistente API: es un mapeador objeto-relacional que proporciona un puente entre la programación orientada a objetos y los sistemas de gestión de bases de datos relacionales.
- JUnit: es una librería para realizar pruebas de unidad.
- PostgreSQL: es un Sistemas de Gestión de Bases de Datos relacional orientada a objetos.
- Linux: es un sistema operativo gratuito y de libre distribución inspirado en el sistema Unix, posee una enorme flexibilidad y gran estabilidad.

1.3.3 Modulo de Estimación de Costos

1.3.3.1 Descripción general

El costo o coste es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta del bien en cuestión (el precio de venta es la suma del costo más el beneficio). El costo de un producto está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa empleada en su producción, el precio de la mano de obra indirecta empleada para el funcionamiento de la empresa y el costo de amortización de la maquinaria y de los edificios.

Una herramienta informática para estimar costos es aquella que es capaz de realizar los cálculos correctamente de todas las partidas de costo y plasmarlas en una Ficha de Costo y en algunos casos captar los datos que representan el beneficio o los intereses y proponer un precio de venta.

En la Empresa Mecánica del Níquel cuando algún cliente solicita una producción o servicio se realiza la estimación de los costos de producción y se establece el precio de venta, luego se genera una oferta acompañada de un suplemento donde están incluidos datos tecnológicos, normas de calidad, plazo de entrega y el precio de dicha producción o servicio.

1.3.3.2 Antecedentes

En la actualidad en la Empresa Mecánica del Níquel existe una herramienta informática para estimación de costos la cual fue construida a principios de la década de 1990. Este herramienta fue implementado en el lenguaje FoxPro (acrónimo de FoxBASE Professional) el cual es un lenguaje de programación orientado a procedimientos. Aunque FoxPro es un Gestor de Bases de Datos y como tal soporta relaciones entre las tablas, no se le considera como un Sistema administrador de bases de datos relacionales (o RDBMS).

Esta herramienta presenta deficiencias en múltiples aspectos tales como: portabilidad, concurrencia, falta de funcionalidad, deficiencias en el mantenimiento, fallas continuas, escasa seguridad y además no están documentados los desarrollos iniciales ni las modificaciones.

En la actualidad, luego de más de 15 años de explotación de esta herramienta, podemos describir el panorama con la siguiente cita de Roger S. Pressman:

“Este escenario resulta sumamente conocido: Una aplicación ha dado servicio y ha cubierto las necesidades del negocio de una compañía durante diez o quince años. A lo largo de este tiempo, ha sido corregida, adaptada y mejorada muchas veces. Las personas se dedicaban a esta tarea con la mejor de sus intenciones, pero las prácticas de ingeniería del software buenas siempre se echaban a un lado (por la urgencia de otros problemas). Ahora la aplicación se ha vuelto inestable. Sigue funcionando, pero cada vez que intenta efectuar un cambio se producen efectos colaterales graves e inesperados. ¿Qué se puede hacer?”[6]

1.3.3.3 Nuestra propuesta

El Módulo de Estimación de Costos, en el cual está enmarcado nuestro campo de acción, tiene como objetivo central automatizar la estimación de los costos así como sugerir un precio de venta a partir de los coeficientes de interés establecidos, usando el Método de Gasto plasmado en la Resolución Conjunta Nro 1-2005 emitida por el Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios.

Este módulo es construido sobre la base tecnológica del ERP Nazim. Debe caracterizarse por la operatividad y debe contribuir a la mejora de la gestión empresarial en la Empresa Mecánica del Níquel, además, debe solucionar la gama de insatisfacciones existentes por parte de los usuarios y cumplir con las exigencias informáticas establecidas por la empresa.

1.4 Metodología

Para la realización del presente trabajo se han seguido las directrices marcadas por la metodología XP (*Extreme Programming*).

1.4.1 Una introducción a eXtreme Programming

La metodología XP o Extreme Programming es una de las variantes de las metodologías

ágiles con más aceptación en la comunidad internacional de desarrollo. Su creador, Kent Beck la comenzó a gestar junto con Ward Cunningham en 1990 y tomó su forma final en 1996.

1.4.2 Valores que promueve la metodología XP:

1.4.2.1 Comunicación

El eXtreme Programming se nutre del ancho de banda más grande que se puede obtener cuando existe algún tipo de comunicación: la comunicación directa entre personas. Es muy importante entender cuales son las ventajas de este medio. Cuando dos (o más) personas se comunican directamente pueden no solo consumir las palabras formuladas por la otra persona, sino que también aprecian los gestos, miradas, etc. que hace su compañero. Sin embargo, en una conversación mediante el correo electrónico, hay muchos factores que hacen de esta una comunicación, por así decirlo, mucho menos efectiva.

1.4.2.2 Coraje

El coraje es un valor muy importante dentro de la programación extrema. Un miembro de un equipo de desarrollo extremo debe de tener el coraje de exponer sus dudas, miedos, experiencias sin "embellecer" éstas de ninguna de las maneras. Esto es muy importante ya que un equipo de desarrollo extremo se basa en la confianza para con sus miembros. Faltar a esta confianza es una falta más que grave.

1.4.2.3 Simplicidad

Dado que no se puede predecir como va a ser en el futuro, el software que se está desarrollando; un equipo de programación extrema intenta mantener el software lo más sencillo posible. Esto quiere decir que no se va a invertir ningún esfuerzo en hacer un desarrollo que en un futuro pueda llegar a tener valor. En el XP frases como "...en un futuro vamos a necesitar..." o "Haz un sistema genérico de..." no tienen ningún sentido ya que no aportan ningún valor en el momento.

1.4.2.4 Retroalimentación

La agilidad se define (entre otras cosas) por la capacidad de respuesta ante los cambios que se van haciendo necesarios a lo largo del camino. Por este motivo uno de los valores que nos hace más ágiles es el continuo seguimiento o retroalimentación que recibimos a la hora de desarrollar en un entorno ágil de desarrollo. La retroalimentación se toma del cliente, de los miembros del equipo y de todo el entorno en el que se mueve un equipo de desarrollo ágil.

1.4.3 Prácticas en las que se fundamenta la metodología XP: [7] [8]:

1.4.3.1 Planificación incremental

La Programación Extrema asume que la planificación nunca será perfecta, y que variará en función de cómo varíen las necesidades del negocio. Por tanto, el valor real reside en obtener rápidamente un plan inicial, y contar con mecanismos de retroalimentación que permitan conocer con precisión dónde estamos. Como es lógico, la planificación es iterativa: un representante del negocio decide al comienzo de cada iteración qué características concretas se van a implementar.

El objetivo de la XP es generar versiones de la aplicación tan pequeñas como sea posible, pero que proporcionen un valor adicional claro, desde el punto de vista del negocio. A estas versiones se las denomina releases.

Una release cuenta con un cierto número de historias. La historia es la unidad de funcionalidad en un proyecto XP, y corresponde a la mínima funcionalidad posible que tiene valor desde el punto de vista del negocio. Durante cada iteración se cierran varias historias, lo que hace que toda iteración añada un valor tangible para el cliente.

Gran parte de la eficacia de este modelo de planificación deriva de una división clara de responsabilidades, que tiene en cuenta las necesidades del negocio en todo momento. Dentro de esta división, el representante del cliente tiene las siguientes responsabilidades:

- Decidir qué se implementa en cada release o iteración.

- Fijar las fechas de fin de la release, recortando unas características o añadiendo otras.
- Priorizar el orden de implementación, en función del valor de negocio.

Las responsabilidades del equipo de desarrollo son las siguientes:

- Estimar cuánto tiempo llevará una historia: Esto es fundamental para el cliente, y puede llevarle a reconsiderar qué historias se deben incluir en una iteración.
- Proporcionar información sobre el coste de utilizar distintas opciones tecnológicas.
- Organizar el equipo.
- Estimar el riesgo de cada historia.
- Decidir el orden de desarrollo de historias dentro de la iteración.

1.4.3.2 Testing

La ejecución automatizada de tests es un elemento clave de la metodología XP. Existen tanto tests internos (o tests de unidad), para garantizar que el mismo es correcto, como tests de aceptación, para garantizar que el código hace lo que debe hacer. El cliente es el responsable de definir los tests de aceptación, no necesariamente de implementarlos. Él es la persona mejor cualificada para decidir cuál es la funcionalidad más valiosa.

Un efecto lateral importante de los tests es que dan una gran seguridad a los desarrolladores: es posible llegar a hacer cambios más o menos importantes sin miedo a problemas inesperados, dado que proporcionan una red de seguridad. La existencia de tests hace el código muy maleable.

1.4.3.3 Programación en parejas

La metodología XP incluye, como una de sus prácticas estándar, la programación en parejas. Nadie programa en solitario, siempre hay dos personas delante del ordenador. Ésta es una

de las características que más se cuestiona al comienzo de la adopción de la XP dentro de un equipo, pero en la práctica se acepta rápidamente y de forma entusiasta.

El hecho de que todas las decisiones las tomen al menos dos personas proporciona un mecanismo de seguridad enormemente valioso. Es muy difícil que dos personas se salten tareas por descuido o negligencia. El código siempre está siendo revisado por otra persona. La revisión de código es el método más eficaz de conseguir código de calidad, algo corroborado por numerosos estudios, muchos de los cuáles son anteriores a la Programación Extrema. En contra de lo que pueda parecer, los dos desarrolladores no hacen lo mismo: mientras el que tiene el teclado adopta un rol más táctico, el otro adopta un rol más estratégico, preguntándose constantemente si lo que se está haciendo tiene sentido desde un punto de vista global.

1.4.3.4 Refactorización

Uno de los objetivos de la XP es mantener la curva de costes tan plana como sea posible, por lo que existen una serie de mecanismos destinados a mantener el código en buen estado, modificándolo activamente para que conserve claridad y sencillez. A este proceso básico para mantener el código en buena forma se le llama refactorización.

La refactorización no sólo sirve para mantener el código legible y sencillo: también se utiliza cuando resulta conveniente modificar código existente para hacer más fácil implementar nueva funcionalidad.

1.4.3.5 Diseño simple

Otra práctica fundamental de la Programación Extrema es utilizar diseños tan simples como sea posible. El principio es "utilizar el diseño más sencillo que consiga que todo funcione". La metodología XP nos pide que no vivamos bajo la ilusión de que un diseño puede resolver todas o gran parte de las situaciones futuras.

La XP define un "diseño tan simple como sea posible" como aquél que pasa todos los tests,

no contiene código duplicado, deja clara la intención de los programadores (enfatisa el qué, no el cómo) en cada línea de código y contiene el menor número posible de clases y métodos.

1.4.3.6 Propiedad colectiva del código

La XP aboga por la propiedad colectiva del código. En otras palabras, todo el mundo tiene autoridad para hacer cambios a cualquier código, y es responsable de ellos. Esto permite no tener que estar esperando a otros cuando todo lo que hace falta es algún pequeño cambio.

1.4.3.7 Integración continua

En muchos casos la integración de código produce efectos laterales imprevistos, y en ocasiones la integración puede llegar a ser realmente traumática, cuando dejan de funcionar cosas por motivos desconocidos. La Programación Extrema hace que la integración sea permanente, con lo que todos los problemas se manifiestan de forma inmediata.

1.4.3.8 Cliente en el equipo

Algunos de los problemas más graves en el desarrollo son los que se originan cuando el equipo de desarrollo toma decisiones de negocio críticas. Esto no debería ocurrir, pero a la hora de la verdad con frecuencia no se obtiene retroalimentación del cliente con la fluidez necesaria.

La metodología XP intenta resolver este tipo de problemas integrando un representante del negocio dentro del equipo de desarrollo. Ésta persona siempre está disponible para resolver dudas y para decidir qué y qué no se hace en cada momento, en función de los intereses del negocio.

1.4.3.9 Entregas pequeñas

Siguiendo la política de la metodología XP de dar el máximo valor posible en cada momento, se intenta liberar nuevas versiones de las aplicaciones con frecuencia. Éstas deben ser tan

pequeñas como sea posible, aunque deben añadir suficiente valor como para que resulten valiosas para el cliente.

1.4.3.10 Semanas de 40 horas

La Programación Extrema lleva a un modo de trabajo en que el equipo está siempre al 100%. Una semana de 40 horas en las que se dedica la mayor parte del tiempo a tareas que suponen un avance puede dar mucho de sí, y hace innecesario recurrir a sobreesfuerzos -excepto en casos extremos.

Además, el sobre esfuerzo continuado pronto lleva a un rendimiento menor y a un deterioro de la moral de todo el equipo.

1.4.3.11 Estándares de codificación

Para conseguir que el código se encuentre en buen estado y que cualquier persona del equipo pueda modificar cualquier parte del código es imprescindible que el estilo de codificación sea consistente. Un estándar de codificación es necesario para soportar otras prácticas de la XP.

1.4.3.12 Uso de Metáforas

Para conseguir que la comunicación sea fluida es imprescindible, entre otras cosas, utilizar el vocabulario del negocio. También es fundamental huir de definiciones abstractas. Dicho de otro modo, la metodología XP no pretende seguir la letra de la ley, sino su espíritu. Dentro de este enfoque es fundamental buscar continuamente metáforas que comuniquen intenciones y resulten descriptivas, enfatizando el qué por delante del cómo.

1.4.4 La metodología XP es una metodología ágil [9]:

- Los individuos e interacciones son más importantes que los procesos y herramientas.
- Software que funcione es más importante que documentación exhaustiva.

- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación de contratos.
- La respuesta ante el cambio es más importante que el seguimiento de un plan.

1.4.5 Fases de la metodología XP

Las prácticas que componen la programación extrema se pueden agrupar en cuatro grandes bloques: plan, diseño, codificación y pruebas. Sin embargo, estos bloques no deben realizarse en orden, si no que cada uno consta de una serie de actividades, y todas ellas se irán realizando de manera evolutiva.

1.4.5.1 Planificación

- Se escriben historias de usuario, cuya idea principal es describir un caso de uso en dos o tres líneas con terminología del cliente (de hecho, se supone que deben ser escritos por el mismo), de tal manera que se creen test de aceptación para el user storie y permita hacer una estimación de tiempo de desarrollo del mismo.
- Se crea un plan de lanzamiento (release planning), que debe servir para crear un calendario que todos puedan cumplir y en cuyo desarrollo hayan participado todas las personas involucradas en el proyecto. Se usará como base los user stories, participando el cliente en la elección de los que se desarrollarán, y según las estimaciones de tiempo de los mismos se crearán las iteraciones del proyecto.
- El desarrollo se divide en iteraciones, cada una de las cuales comienza con un plan de iteración para el que se eligen las user stories a desarrollar y las tareas de desarrollo.
- Se cambia el proceso lo que sea necesario para adaptarlo a tu proyecto.

1.4.5.2 Diseño

- Se eligen los diseños más simples que funcionen.
- Se elige una metáfora del sistema para que el nombrado de clases, etcétera, siga una misma línea, facilitando la reutilización y la comprensión del código.

- Se escriben tarjetas CRC de clase-responsabilidades-colaboración para cada objeto, que permiten abstraerse el pensamiento estructurado y que el equipo de desarrollo al completo participe en el diseño.

1.4.5.3 Codificación

- El cliente está siempre disponible, a ser posible cara a cara. La idea es que forme parte del equipo de desarrollo, y esté presente en todas las fases de XP (escribe las historias de usuarios con la ayuda de los desarrolladores, participa en la elección de los que entrarán en el plan de lanzamientos, prueba pequeños lanzamientos, participa en las pruebas de funcionalidad...). La idea es usar el tiempo del cliente para estas tareas en vez de para que cree una detalladísima especificación de requisitos, y evitar la entrega de un producto peor que le hará perder tiempo.
- El código se ajustará a unos estándares de codificación, asegurando la consistencia y facilitando la comprensión y refactorización del código.
- Las pruebas unitarias se codifican antes que el código en sí, haciendo que la codificación de este último sea más rápida, y que cuando se afronte la misma se tenga más claro qué objetivos tiene que cumplir lo que se va a codificar.
- La programación del código se realizará en parejas, para aumentar la calidad del mismo. En cada momento, sólo habrá una pareja de programadores integrando código.
- Se integra código y se lanza dicha integración de manera frecuente, evitando divergencias en el desarrollo y permitiendo que todo el mundo trabaje con la última versión del desarrollo. De esta manera, se evitará pasar grandes periodos de tiempo integrando el código al final del desarrollo, ya que las incompatibilidades habrán sido detectadas enseguida.
- Se usa la propiedad colectiva del código, lo que se traduce en que cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código. El objetivo es fomentar la contribución de ideas por parte de todo el equipo de desarrollo
- Se deja la optimización para el final

- No se hacen horas extra de trabajo

1.4.5.4 Pruebas

- Todo el código debe tener pruebas unitarias, y debe pasarlas antes de ser lanzado.
- Cuando se encuentra un error de codificación o bug, se desarrollan pruebas para evitar volver a caer en el mismo.
- Se realizan pruebas de aceptación frecuentemente, publicando los resultados de las mismas. Estas pruebas son generadas a partir de las user stories elegidas para la iteración, y son "pruebas de caja negra", en las que el cliente verifica el correcto funcionamiento de lo que se está probando. Cuando se pasa la prueba de aceptación, se considera que el correspondiente user storie se ha completado.

1.4.6 Aplicación de XP al Módulo de Estimación de Costos

1.4.6.1 ¿Por qué XP?

Se ha optado por la programación extrema XP ya que ésta se ajusta a las características del proyecto.

Una de las razones por la cual aplicamos XP en nuestro proyecto es porque el equipo de desarrollo no supera las 5 personas, es decir, es un equipo de desarrollo pequeño. En segundo lugar, el tiempo disponible para la entrega del mismo no podía sobrepasar los 90 días. Lo más importante para el desarrollo de las aplicaciones a construir es su funcionalidad es decir, el sistema pueda estar en explotación lo más pronto posible. Se piensa añadirle funcionalidad al mismo en futuras versiones pero lo que se desea es una funcionalidad mínima del mismo. Se necesita la documentación mínima necesaria para los futuros mantenimientos del producto final. El desarrollo del software se hizo en la misma empresa donde se va a implantar, por lo que los usuarios finales se encontraban en la misma y era fácil la presencia de ellos durante el desarrollo de la aplicación.

Más concretamente, se cumplen las recomendaciones para emplear XP en un proyecto:

- Interés sincero por todas las partes en que el proyecto tenga éxito.
- El equipo de trabajo es pequeño.

- El equipo dispone de una formación elevada y capacidad de aprender.
- El proyecto tiene un riesgo alto en cuanto a lo innovador de la tecnología.

1.4.6.2 Prácticas adoptadas

Como es evidente no todas las prácticas son aplicables al presente proyecto, por lo que a continuación se especifica para cada una de ellas su aplicación en el Módulo de Estimación de Costos:

1. Planificación incremental

Se ha decidido realizar cuatro *releases* con sus respectivas iteraciones. Cada una de ellas proporcionando un valor de negocio claro, grosso modo serán:

- 1-Gestión de orden de trabajo
- 2-Gestión de Fuerza de Trabajo
- 3-Gestión de Nómina de Materiales
- 4-Gestión de ficha de costo

En el Capítulo 2 se detallará cada una de estas iteraciones.

2. Testing

Los tests proporcionan una gran seguridad debido a que es una certificación de la seguridad y fiabilidad de la aplicación.

3. Programación en parejas

El hecho de que todas las decisiones las tomen al menos dos personas proporciona un mecanismo de seguridad enormemente valioso.

4. Diseño simple

El diseño se ha mantenido sencillo aplicando técnicas de la POO, sin código duplicado.

5. Integración continua

La integración es permanente gracias a los tests de integración.

6. Cliente en el equipo

La presencia del cliente en todo momento hizo que siempre estuvieran presentes sus intereses y visión del negocio.

7. Estándares de codificación

Se ha seguido el estándar de codificación Java, definido por Sun en *JavaCodeConventions*.

8. Uso de Metáforas

Se ha utilizado el vocabulario de negocio para facilitar la comunicación con los usuarios.



Ilustración 1: Programación en parejas

1.5 Conclusiones

Podemos concluir que luego de haber sentado las bases para el desarrollo del EPR Nazim y específicamente el módulo de estimación de costos nos encontramos ante un desafío para la realización de este proyecto y es que su implementación y puesta en explotación representará un hito en el proceso de informatización de la empresa.

Optar por una base tecnológica basada en software libre nos coloca a tono con la estrategia nacional respecto a este tema, escoger una metodología de desarrollo ágil como XP nos permite obtener resultados visibles a corto plazo y tener como objeto de estudio un ERP nos permitirá generar soluciones integradoras que mejorarán con creces la gestión empresarial.

Capítulo 2 Planeación y Diseño

Introducción

En este capítulo abordaremos la fase de planeación y diseño donde se plantean las historias de usuario (*user stories*), las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema. También es plasmado el modelo de datos y presentamos las tarjetas CRC las cuales permitirán trabajar con una metodología basada en objetos.

2.1 Historias de usuarios

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software, lo que equivaldría a los casos de uso en el proceso unificado. Son el resultado directo del intercambio entre los usuarios y desarrolladores a través de reuniones donde las lluvias de ideas arrojan no solo los requerimientos del sistema sino también las posibles soluciones. En sentido general se describen brevemente las características que el sistema debe tener desde la perspectiva del cliente.

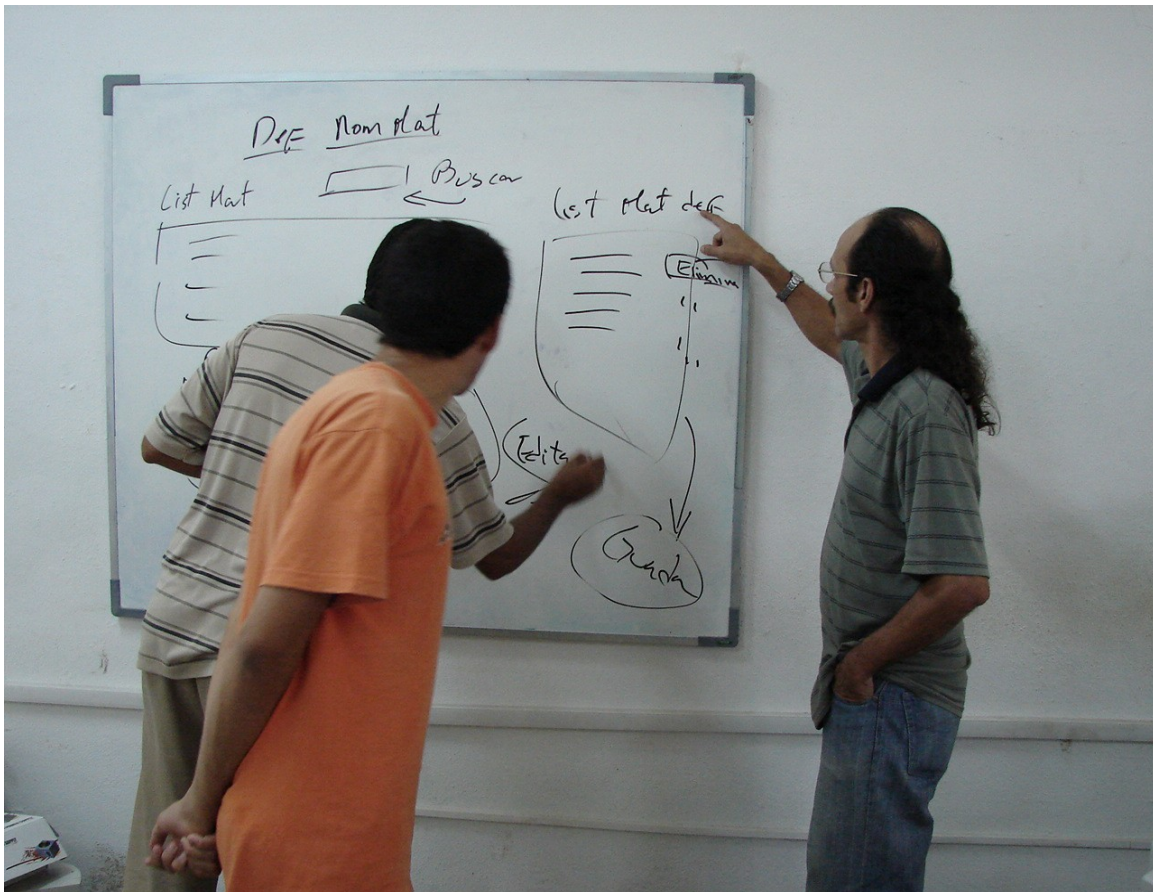


Ilustración 2: Equipo de trabajo en medio de una lluvia de ideas

2.1.1 Funcionalidad general

Como requisitos generales del sistema se consideran principalmente la auditoría y seguridad.

2.1.1.1 Auditoria

Los cambios realizados al sistema por los usuarios deben ser auditados. Para todas las altas, modificaciones y eliminaciones de datos se debe conocer el qué, quién y cuándo se han realizado.

2.1.1.2 Autenticación y autorización

Existirán varios roles de usuarios, y cada uno de ellos sólo podrá acceder a un subconjunto de los datos y las operaciones. Existirá un usuario administrador que tendrá acceso completo a la aplicación.

2.1.2 Gestión de orden de trabajo

La denominada generalmente “Orden de Trabajo”, es un procedimiento que define las características de un servicio o producción determinada. En la Empresa Mecánica del Níquel la orden de trabajo tiene el siguiente formato:

- código
- denominación
- operaciones tecnológicas
- ruta tecnológica
- plano
- peso
- CUP (código universal del producto)
- descripción
- fuerza de trabajo
- nómina de materiales

2.1.2.1 Creación de una orden de trabajo

El usuario podrá crear una nueva orden de trabajo.

2.1.3 Gestión de fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo es el equivalente a la mano de obra requerida para realizar las tareas necesarias en una producción o servicio. Está formada por una lista de operaciones tecnológicas donde se tienen en cuenta los siguientes elementos:

- 1 nombre de la operación tecnológica
- 2 cantidad de horas

3 grupo salarial

4 tarifa horaria

Las operaciones tecnológicas pueden estar homologadas o no, en caso de estar homologadas se define el tipo específico. La homologación influye en el costo de la operación tecnológica.

El costo de una operación tecnológica se determina multiplicando las horas requeridas por la tasa salarial perteneciente al grupo salarial escogido previamente. La suma del costo de las operaciones tecnológicas constituye el costo total de la fuerza de trabajo.

2.1.3.1 Creación de la fuerza de trabajo

El usuario puede crear la fuerza de trabajo asociada a una orden determinada.

2.1.3.2 Visualización de operaciones tecnológicas

El usuario puede visualizar las operaciones tecnológicas asociadas a su área en la empresa.

2.1.3.3 Visualización y modificación de la fuerza de trabajo

El usuario podrá visualizar la fuerza de trabajo y modificar sus elementos según entienda así como ver el resultado del costo total y parcial.

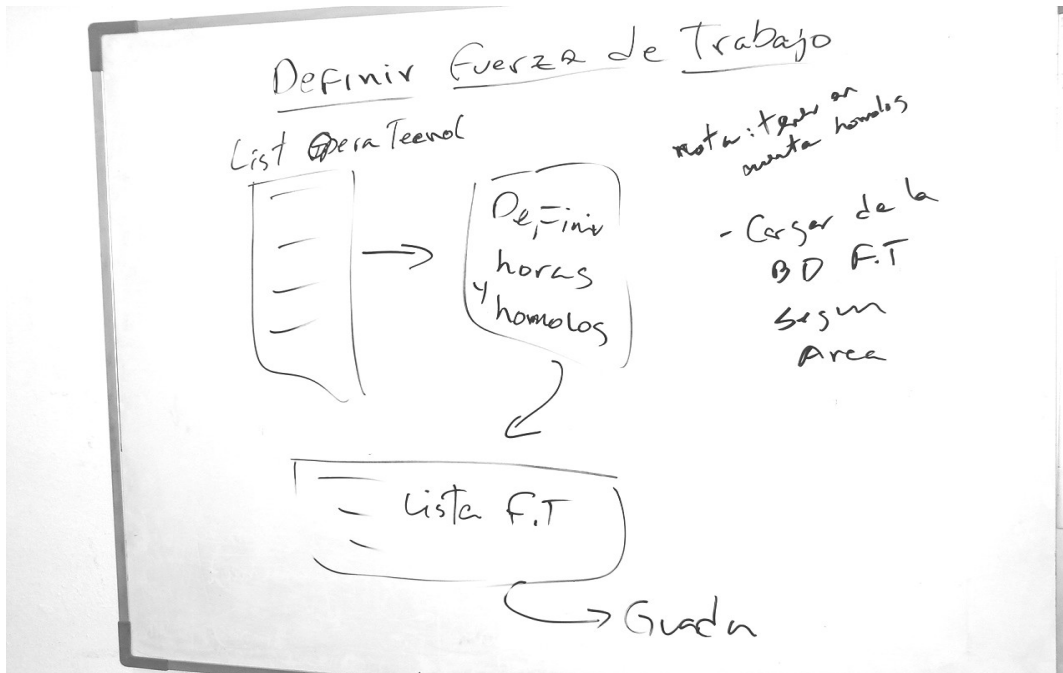


Ilustración 3: Prototipo para la Interfaz de usuario de la Gestión de Fuerza de Trabajo

2.1.4 Gestión de nómina de materiales

Nómina de materiales: Es constituida por una lista de materiales que se usarán para la orden de trabajo en cuestión. A cada elemento de esta lista se le define la cantidad a utilizar.

Los materiales tienen asociado los siguientes atributos:

2. código
3. denominación
4. unidad de medida
5. precio (por unidad de medida)

El costo total de cada material es el resultado de la multiplicación de la cantidad que se usará de dicho material por el precio asociado a su unidad de medida. El costo de la nómina de materiales es el resultado de la sumatoria del costo total de cada material.

2.1.4.1 Creación de la nómina de materiales

El usuario puede crear la nómina de materiales asociada a una orden determinada.

2.1.4.2 Búsqueda y visualización de materiales

El usuario puede buscar y visualizar materiales a partir del código o la denominación.

2.1.4.3 Visualización y modificación de la nómina de materiales

El usuario podrá visualizar la nómina de materiales y modificar sus elementos según entienda así como ver el resultado del costo total y parcial.



Ilustración 4: Prototipo para la Interfaz de usuario de la Gestión de Nómina de Materiales

2.1.5 Gestión de ficha de costo

El procedimiento exacto para la elaboración de la ficha de costo lo establece el Método de Gasto plasmado en la Resolución Conjunta Nro 1-2005 emitida por el Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Finanzas y Precios (ver anexo I).

Para el cálculo de los elementos de gasto se tienen en cuenta las siguientes observaciones:

9. Los elementos de gasto se agrupan por conceptos de gasto.
10. Los elementos de gasto tienen valores diferentes de coeficientes para cada Área de la empresa.
11. Los elementos de gasto tienen dos tipos de monedas
12. Para calcular el valor de cada elemento de gasto se multiplica su coeficiente por el costo total de la fuerza de trabajo de la orden de trabajo asociada a la ficha de costo en cuestión.
13. La sumatoria de los valores de los elementos de gasto de un concepto de gasto constituye el costo total de dicho concepto de gasto.

2.1.5.1 Creación y visualización de la ficha de costo

El usuario podrá visualizar la ficha de costo creada a partir del cálculo de los elementos de gasto.

2.1.5.2 Cálculo de los elementos de gasto

El usuario podrá realizar el cálculo de los elementos de gasto asociados a la ficha de costo.

Ficha de Costo

Elem Costo	Total	CVC
Mat y Mat	- -	-
⋮	- -	-
Gastos Env	- -	-
⋮	- -	-
⋮	- -	-
Precio	- -	-

Todos los
elementos de
gastos calculados
y el precio
establecido
por el
MÉF

Ilustración 5: Prototipo para la interfaz de la ficha de costo.

2.1.6 Gestión de intereses y precio de venta

El cálculo del precio de venta se realiza a partir de los coeficientes de interés establecidos por el usuario y el costo de producción. Para ello se toman en cuenta los siguientes elementos:

- el margen de interés sobre el total que no debe exceder el 20%.
- el margen de interés sobre los gastos en divisas no deben exceder el 10%.
- el margen de interés se aplica al costo de producción y se obtiene el precio de venta.

Los detalles de cómo hacer el procedimiento para calcular el costo de producción así como el rango permitido de interés se describen en la Resolución Conjunta Nro 1-2005 (ver anexo I).

2.2 Tecnologías y Herramientas usadas

Lo novedoso de las tecnologías usadas es uno de los puntos fuertes de este proyecto, está fundamentado totalmente sobre Software Libre, lo que justificamos con las siguientes razones:

2.2.1 Razones para usar Software Libre [10]

1- El Software Libre es mejor porque es libre y porque funciona. Los usuarios pueden usar, estudiar, copiar y mejorar los productos en esta modalidad tecnológica, sin mayores restricciones.

2- El Software Libre no requiere (no permite) el pago por licencias de uso. De hecho, aborrece el concepto por la falta de ética que implica.

3- El Software Libre es adaptable a las necesidades y a los recursos disponibles en la institución.

4- La incidencia de los virus computacionales en las plataformas libres es prácticamente nula. Aún si existiera alguna amenaza por esa vía, la comunidad organizada del software libre ha dado muestras de una clara disposición y una sorprendente capacidad para responder a esas amenazas.

6- El Software Libre estimula la cooperación y la solidaridad. Comunidades de Software Libre destacan por su increíble productividad colectiva. Incluso, hay experiencias de difusión de conocimiento por vías tradicionales que se han visto potenciadas por el cambio tecnológico y la distribución solidaria.

2.2.2 Java EE

Java Platform, Enterprise Edition o Java EE (anteriormente conocido como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE hasta la versión 1.4), es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets, Java Server Pages y varias tecnologías de servicios web. Esto

permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes que en las tareas de mantenimiento de bajo nivel.

Uno de los beneficios de Java EE como plataforma es que es posible empezar con poco o ningún coste. La implementación Java EE de Sun Microsystems puede ser descargada gratuitamente, y hay muchas herramientas de código abierto disponibles para extender la plataforma o para simplificar el desarrollo.

2.2.3 Enterprise JavaBeans (EJB)

Los Enterprise JavaBeans (también conocidos por sus siglas EJB) son una de las API que forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales JEE 5.0 de Sun Microsystems.

La especificación de Enterprise JavaBean define los papeles jugados por el contenedor de EJB y los EJBs, además de disponer los EJBs en un contenedor.

La API Enterprise JavaBeans define un conjunto de APIs que un contenedor de objetos distribuidos soportará para suministrar persistencia, RPCs (usando RMI o RMI-IIOP), control de concurrencia, transacciones y control de acceso para objetos distribuidos.

Los EJBs proporcionan un modelo de componentes distribuido estándar del lado del servidor. El objetivo de los EJBs es dotar al programador de un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial (concurrencia, transacciones, persistencia, seguridad) para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. El hecho de estar basado en componentes permite que éstos sean flexibles y sobre todo reutilizables.

No hay que confundir los Enterprise JavaBeans con los JavaBeans. Los JavaBeans también son un modelo de componentes creado por Sun Microsystems para la construcción de aplicaciones, pero no pueden utilizarse en entornos de objetos distribuidos al no soportar

nativamente la invocación remota (RMI).

EJBs de Sesión (Session EJBs): gestionan el flujo de la información en el servidor. Generalmente sirven a los clientes como una fachada de los servicios proporcionados por otros componentes disponibles en el servidor. Puede haber dos tipos:

1- Con estado (stateful). Los beans de sesión con estado son objetos distribuidos que poseen un estado. El estado no es persistente, pero el acceso al bean se limita a un solo cliente.

2- Sin estado (stateless). Los beans de sesión sin estado son objetos distribuidos que carecen de estado asociado permitiendo por tanto que se los acceda concurrentemente. No se garantiza que los contenidos de las variables de instancia se conserven entre llamadas al método.

2.2.4 Netbean 6.0 (IDE)

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.

La Plataforma NetBeans es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones.

El IDE NetBeans 6.0 es una herramienta para programadores, pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. El IDE NetBeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, JavaEE, web, EJB y aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentran un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring.

El IDE NetBeans IDE 6.0 corre en diferentes sistemas operativos entre los que podemos mencionar linux, Mac OS X, Solaris y Windows. Como se puede observar se ha lanzado con soporte para la mayoría de las plataformas. Como requerimiento se necesita tener previamente instalado el JDK 5.0 o 6.0.

2.2.5 JavaServer Faces (JSF)

Es un framework para aplicaciones basadas en web que simplifica el desarrollo de interfases de usuario en aplicaciones Java EE. **JSF** usa JavaServer Page (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas.

JSF incluye:

- Un conjunto de APIs para representar componentes de una interfaz de usuario y administrar su estado, manejar eventos, validar entrada, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad.
- Un conjunto por defecto de componentes para la interfaz de usuario.
- Dos librerías de etiquetas personalizadas para JavaServer Pages que permiten expresar una interfaz JavaServer Faces dentro de una página JSP.
- Un modelo de eventos en el lado del servidor.
- Administración de estados.
- Beans administrados.

2.2.6 PostgresSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre. PostgreSQL está considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo. PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle, la siguiente es una breve lista de algunas de esas características:

DBMS Objeto-Relacional: PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional,

y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, transactions, optimización de consultas, herencia, y arrays.

Altamente Extensible: PostgreSQL soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

Soporte SQL Comprensivo: PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.

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

Lenguajes Procedurales: PostgreSQL tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Esto le permite al desarrollador crear funciones o bloques de código que se ejecutan en el servidor. Pueden ser escritos en varios lenguajes, con la potencia que cada uno de ellos da, desde las operaciones básicas de programación, tales como bifurcaciones y bucles, hasta las complejidades de la programación orientada a objetos o la programación funcional. Otros lenguajes soportados son: C, C++, Gambas, Java PL/Java web, PL/Perl, pPHP, PL/Python, PL/Ruby, PL/sh, PL/Tcl, PL/Scheme y Lenguaje para aplicaciones estadísticas R through PL/R.

PostgreSQL soporta funciones que retornan "filas", donde la salida puede tratarse como un conjunto de valores que pueden ser tratados igual a una fila retornada por una consulta. Las funciones pueden ser definidas para ejecutarse con los derechos del usuario ejecutor o con los derechos de un usuario previamente definido.

2.3 Planificación de entregas

En esta parte se establece la prioridad de cada historia de usuario así como una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas con el fin de determinar un cronograma de entregas.

Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias se establecen utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación. Las historias generalmente valen de 1 a 3 puntos. Por otra parte, se mantiene un registro de la “velocidad” de desarrollo, establecida en puntos por iteración, basándose principalmente en la suma de puntos correspondientes a las historias de usuario que fueron terminadas en la última iteración.

La planificación se puede realizar basándose en el tiempo o el alcance. La velocidad del proyecto es utilizada para establecer cuántas historias se pueden implementar antes de una fecha determinada o cuánto tiempo tomará implementar un conjunto de historias. Al planificar por tiempo, se multiplica el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, determinándose cuántos puntos se pueden completar. Al planificar según alcance del sistema, se divide la suma de puntos de las historias de usuario seleccionadas entre la velocidad del proyecto, obteniendo el número de iteraciones necesarias para su implementación.

2.3.1 Estimaciones de esfuerzo

2.3.1.1 Funcionalidad general

Tabla 2.1 Funcionalidad general

auditoría	1
Autenticación y autorización	1

2.3.1.2 Gestión de orden de trabajo

Tabla 2.2 Gestión de orden de trabajo

Creación de una orden de trabajo	1
----------------------------------	---

2.3.1.3 Gestión de la fuerza de trabajo

Tabla 2.3 Gestión de la fuerza de trabajo

Creación de la fuerza de trabajo	2
Visualización de operaciones tecnológicas	1
Visualización y modificación de la fuerza de trabajo	1

2.3.1.4 Gestión de nómina de materiales

Tabla 2.4 Gestión de la nómina de materiales

Creación de la nómina de materiales	1
Búsqueda y visualización de materiales	1
Visualización y modificación de la nómina de materiales	1

2.3.1.5 Gestión de la ficha de costo

Tabla 2.5 Gestión de la ficha de costo

Cálculo de los elementos de gasto	1
Creación y visualización de la ficha de costo	1

2.3.1.6 Gestión de intereses y precio de venta

Tabla 2.6 Gestión de intereses y precio de venta

Creación de los intereses y cálculo del precio de venta	1
---	---

2.3.2 Planificación

Partiendo de las historias de usuario anteriores se realiza una planificación en cuatro iteraciones basándose en el tiempo y procurando agrupar la funcionalidad relacionada en la misma iteración.

2.3.2.1 Primera iteración: Cálculo de elementos de gasto, creación y visualización de la ficha de costo

En esta primera iteración se realiza el cálculo de los elementos de gasto, además se crea y visualiza la ficha de costo.

Como se puede comprobar, la duración real de esta iteración ha superado en una semana el tiempo estimado. Este retraso ha sido debido principalmente a la curva de aprendizaje de la tecnología usada.

Tabla 2.7 Historias primera iteración

Cálculo de los elementos de gasto	1
Creación y visualización de la ficha de costo	1
Estimación inicial	2
Real	3

2.3.2.2 Segunda iteración: Gestión de la fuerza de trabajo

En esta iteración se muestran las operaciones tecnológicas. A partir de la elección de estas operaciones y los atributos que le corresponden a cada uno de ellos, se define la fuerza de trabajo. También se le brinda al usuario la posibilidad de modificar la fuerza de trabajo y se visualiza la lista de las operaciones elegidas y sus atributos.

Tabla 2.8 Historias segunda iteración

Visualización de operaciones tecnológicas	1
Creación de la fuerza de trabajo	1
Visualización y modificación de la fuerza de trabajo	1
Estimación inicial	3
Real	2

Como se puede observar la duración real de la iteración ha sido más corta de lo previsto gracias a la familiarización con las tecnologías usadas y a la disponibilidad del usuario.

2.3.2.3 Tercera iteración: Gestión de la nómina de materiales

En esta iteración se le presenta al usuario la posibilidad de realizar la búsqueda de los materiales según el código universal del producto (CUP) o una cadena de texto relacionada con su denominación. También puede crear la nómina de materiales definiendo la cantidad de cada uno de estos por unidad de medida, así como visualizar dicha nómina y añadir o quitarle elementos según su deseo.

Tabla 2.9 Gestión de la nómina de materiales

Búsqueda y visualización de materiales	1
Creación de la nómina de materiales	1
Visualización y modificación de la nómina de materiales	1
Estimación inicial	3
Real	3

2.3.2.4 Cuarta iteración: Gestión de órdenes de trabajo, intereses y precio de venta

En esta iteración se definen los atributos conexos a una orden de trabajo, se le da al usuario la posibilidad de hacer persistente la orden de trabajo y todos los datos asociados a ella de modo que formen parte de un histórico. También se le permite al usuario definir las tasas de interés y se realiza el cálculo del precio de venta.

Además se establece la política autenticación y autorización, permitiéndole al usuario hacer solamente aquello para lo cual está autorizado.

Creación de una orden de trabajo	1
Creación de los intereses y cálculo del precio de venta	1
Funcionalidad general	2
Estimación inicial	4
Real	3

2.4 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC permiten que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño. Una tarjeta CRC representa un objeto. El nombre de la clase se coloca a modo de título en la tarjeta, los atributos y las responsabilidades más significativas se colocan a la izquierda, y las clases que están implicadas en cada responsabilidad a la derecha, en la misma línea que su requerimiento correspondiente. Para una mejor comprensión de las mismas decidimos agruparlas por historias de usuarios.

2.4.1 Gestión de la ficha de costo:

Nombre de la clase: cargarCoeficientesBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de coeficiente	conceptoUtil
Cargar conceptos de gasto	Coeficiente
Cargar elementos de gasto	ConceptoGastos
Cargar coeficientes	elementoUtil

Nombre de la clase: areaUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Identificador del área	
Nombre del área	
Descripción	
Alias	

Nombre de la clase: conceptoUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Identificador del concepto	ArregloFichaMostrar
Nombre del concepto	elementoUtil
Lista de elementos	
Valor total	
Valor en cuc	
Calcular valor del concepto	
Obtener elementos del concepto	

Nombre de la clase: listConceptos	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de conceptos	conceptoUtil
Buscar concepto	
Calcular valores de los conceptos	
Sumar valor de los conceptos en cuc	
Sumar valor de los conceptos en total	

Nombre de la clase: elementoUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Identificador elemento	
Nombre del elemento	
Coeficiente del elemento	
Moneda	
Valor calculado	
Calcular valor del elemento	

Nombre de la clase: ordenUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Código	DatostecnologicosUtil
Usuario	empresaClienteUtil
Cliente	usuarioUtil
Área	fichadeCosto
Fecha de elaboración	areaUtil

Nombre de la clase: usuarioUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Nombre	rolesUtil
Identificador del usuario	areaUtil
Rol del usuario	
Área	

Nombre de la clase: ArregloFichaMostrar	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Nombre del elemento de gasto	
Valor total	

Valor cuc	
-----------	--

Nombre de la clase: fichadeCosto	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Valor de costo en materias primas y materiales en total	conceptoUtil
Valor de costo en materias primas y materiales en cuc	listConceptos
Valor de los gastos de elaboracion en total	
Valor de los gastos de elaboración en cuc	
Valor de costo producción en total	
Valor de costo producción en cuc	
Valor de la utilidad en total	
Por ciento sobre loa gastos en divisa	
Precio establecido	
Calcular elementos de gasto	
Calcular precio	

Nombre de la clase: utilprecio	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
ficha	fichadeCosto
fichamostrar	ArregloFichaMostrar
Adicionar elemento a la ficha de costo a mostrar	
Dar formato a la ficha de costo a mostrar	

Nombre de la clase: precio	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Elementos de las fichas de costos	ArregloFichaMostrar
Calcular y visualizar la ficha de costo	SessionBean1

2.4.2 Gestión de la fuerza de trabajo:

Nombre de la clase: cargarOficiosBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de oficinas	oficioUtil
Área del usuario	grupoSalarialUtil
Cargar grupo	tipoHomologacionUtil

Cargar oficios de un área	Oficios
Cargar tipo de homologación	GrupoSalarial
	Homologaciones

Nombre de la clase: manejadorFuerzaTrabajoBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
cargarOficiosBean	fuerzaTrabajoList
Lista de fuerza de trabajo	cargarOficiosRemote
Adicionar fuerza de trabajo	
Calcular costo de la fuerza de trabajo	
Cargar tipo de homologacion	
Eliminar fuerza de trabajo	

Nombre de la clase: fuerzaTrabajoList	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de la fuerza de trabajo	fuerzaTrabajoUtil
Costo de la fueza de trabajo	
Calcular el costo de la fueza de trabajo	

Nombre de la clase: fuerzaTrabajoUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Cantidad de horas	
Tarifa	
Nombre del oficio	
Porciento de homologación	
Grupo salarial	
Estado de homologación	
Costo	
Calcular el costo	

Nombre de la clase: grupoSalarialUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Nombre del grupo salarial	
Antigüedad	
Coeficiente de interes economico social(cies)	
Condiciones laborales anormales(cla)	
Pagos adicionales	

Salario básico	
Salario total	
Tarifa	
Calcular valor de la homologación(poner en el comentario del código la fórmula)	
Calcular tarifa homologada(poner en el comentario del código la fórmula)	

Nombre de la clase: oficioUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Denominación	tipoHomologacionUtil
Lista de los grupos salariales	grupoSalarialUtil
Lista de las homologaciones	

Nombre de la clase: tipoHomologacionUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Denominación	
Porcentaje de homologación	

Nombre de la clase: llenarFT	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de oficios	grupoSalarialUtil
Lista de grupos salariales	tipoHomologacionUtil
Lista de homologaciones	fuerzaTrabajoUtil
Lista de fuerza de trabajo	oficioUtil
Mostrar oficios	SessionBean1
Mostrar grupos salariales	
Mostrar homologaciones	
Crear fuerza de trabajo	
Eliminar fuerza de trabajo	

2.4.3 Funcionalidad general

Nombre de la clase: cargarUsuarioBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	

Responsabilidades:	Colaboradores:
Cargar usuario	UsuarioSistema
	rolesUtil
	usuarioUtil

Nombre de la clase: manejadorSessionBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
cargarUsuarioBean	cargarUsuarioRemote
Usuario	usuarioUtil
login	

Nombre de la clase: rolesUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Nombre	
Descripción	

Nombre de la clase: login	
Tipo de clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Autenticar el usuario	usuarioUtil
	SessionBean1

2.4.4 Gestión de nómina de materiales

Nombre de la clase: nominaMaterialesDbBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de materiales	materialUtil
Cargar material	unidadMedUtil
Cargar unidad de medida	usuarioUtil
	Materiales
	UnidadMedida

Nombre de la clase: manejadorNominaMaterialesBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	

Responsabilidades:	Colaboradores:
nominaMaterialesDbBean	nominaMaterialesDbRemote
Lista con la nómina de materiales	nominaMaterialesList
Adicionar nómina de materiales	unidadMedUtil
Eliminar nómina de materiales	materialesNominaUtil
Cargar unidades de medida de un material	materialUtil
Costo total de la nómina de materiales	unidadMedUtil
Buscar material	
Devolver nómina de materiales	

Nombre de la clase: materialesNominaUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Código universal del producto(CUP)	unidadMedUtil
Denominacion	
Unidad de medida	
Cantidad solicitada	
Precio unitario	
Importe	
Calcular costo del material pedido	
Convertir de unidad de medida	

Nombre de la clase: materialUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Denominacion	
Unidad de medida	
Descripcion	
Precio	

Nombre de la clase: nominaMaterialesList	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de la nómina de materiales	materialesNominaUtil
Costo de la nómina de materiales	
Calcular el costo de la nomina de materiales	
Precio	

Nombre de la clase: unidadMedUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:

Denominacion	unidadMedUtil
Descripcion	
Coeficiente	
Patron	
Convertir a una unidad de medida	
Convertir desde estandar	

Nombre de la clase: llenarNomMat	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de materiales	unidadMedUtil
Lista de unidades de medida	materialUtil
Lista de la nómina de materiales	materialesNominaUtil
Buscar materiales	SessionBean1
Mostrar materiales encontrados	
Mostrar unidades de medidas del material	
Crear nómina de materiales	
Eliminar elemento de la nómina de materiales	

2.4.5 Gestión de orden de trabajo

Nombre de la clase: OrdenTrabajoInterfazDBBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Lista de órdenes	Ordendetrabajo
Cargar orden de trabajo	

Nombre de la clase: manejadorOrdenTrabajoBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
ordenTrabajoInterfasDBBean	Ordendetrabajo
Orden de trabajo	ordenUtil
Adicionar orden de trabajo	

Nombre de la clase: datosOT	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Crear orden de trabajo	ordenUtil
	SessionBean1

--	--

2.4.6 Gestión de intereses y precio de venta

Nombre de la clase: manejadorInteresesBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Tasa de interés	interesesUtil

Nombre de la clase: PrecioBean	
Tipo de la clase: Lógica del negocio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
cargarCoeficientesBean	fichadeCosto
Ficha de Costo	utilprecio
utilprec	cargarCoeficientesRemote
Definir interés a la ficha de costo	utilprecio
Negocio precio general	

Nombre de la clase: interesesUtil	
Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Interes en total	
Interes en cuc	
Valor del cálculo del interes en total	
Valor del cálculo del interes en cuc	
Cacular por ciento	

Nombre de la clase: intereses	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Definir los intereses en ambas monedas	interesesUtil
	SessionBean1

2.4.6 Generales

Nombre de la clase: DatostecnologicosUtil
--

Tipo de la clase: Utilitaria	
Responsabilidades:	Colaboradores:
Fuerza de trabajo	fuerzaTrabajoList
Nomina de materiales	nominaMaterialesList
Denominacion	
Ruta tecnológica	
Operaciones tecnológicas	

Nombre de la clase: SessionBean1	
Tipo de la clase: Controladora	
Responsabilidades:	Colaboradores:
	manejadorInteresesRemote
	PrecioRemote
	manejadorFuerzaTrabajoRemote
	manejadorSessionRemote
	manejadorOrdenTrabajoRemote
	manejadorNominaMaterialesRemote

2.5 Conclusiones

En este capítulo hemos abordado la fase de planeación y diseño donde se plantearon las historias de usuario (*historias de usuario*), se definieron las herramientas y se planificaron las iteraciones a partir de la estimación de esfuerzos de cada historia de usuario. También se presentaron las principales clases a través de las tarjetas CRC. Podemos concluir que a partir de este punto el equipo de trabajo está listo para arribar a la otra de etapa de desarrollo del proyecto.

Capítulo 3 Desarrollo y Pruebas

Introducción

En este capítulo abordamos elementos perteneciente a las fases de desarrollo y pruebas acorde a la metodología XP. Se presenta el modelo de datos empleado para la aplicación final fragmentado a partir de las iteraciones realizadas. También aparecen las interfaces gráficas de usuario diseñadas para la aplicación final.

Se describen además las pruebas realizadas e indicamos las respuestas que tiene la aplicación en la utilización de cada una de las diferentes funcionalidades, así como los posibles mensajes de error, información o de aceptación que emite la aplicación cuando se utiliza dicha funcionalidad.

3.1 Modelo de Datos

3.1.1 Primera iteración

3.1.1.1 Cálculo de los elementos de gastos

Esta parte del modelo de datos es empleada para guardar el valor calculado en ambas monedas de los elementos de gastos pertenecientes a la ficha de costo de un área determinada. Estos valores calculados se almacenan en la tabla *ficha_concepto_elemento* los cuales representan una lista de los valores de los elementos de gastos pertenecientes a una ficha de costo. En la tabla *coeficiente* se almacenan los coeficientes en ambas monedas asociados a los elementos de gastos de los conceptos de gastos pertenecientes a un área y estos son usados en el cálculo de los valores de los elementos de gastos. Existe dos tablas adicionales, *elemento_gastos* y *concepto_gastos*, en estas se almacenan los nombres de los elementos de gastos y los conceptos de gastos respectivamente junto a otros datos descriptivos. La tabla *moneda* almacena las monedas en las que se estima el costo en la

empresa para una producción o servicio determinado. La ficha de costo es almacenada en la tabla *ficha_costo* con los datos propios de esta. Las áreas de la empresa se almacenan en la tabla *area* y estas están relacionadas con la tabla *ueb*.

La parte del modelo de datos empleada para almacenar estos datos se puede ver en la siguiente figura:

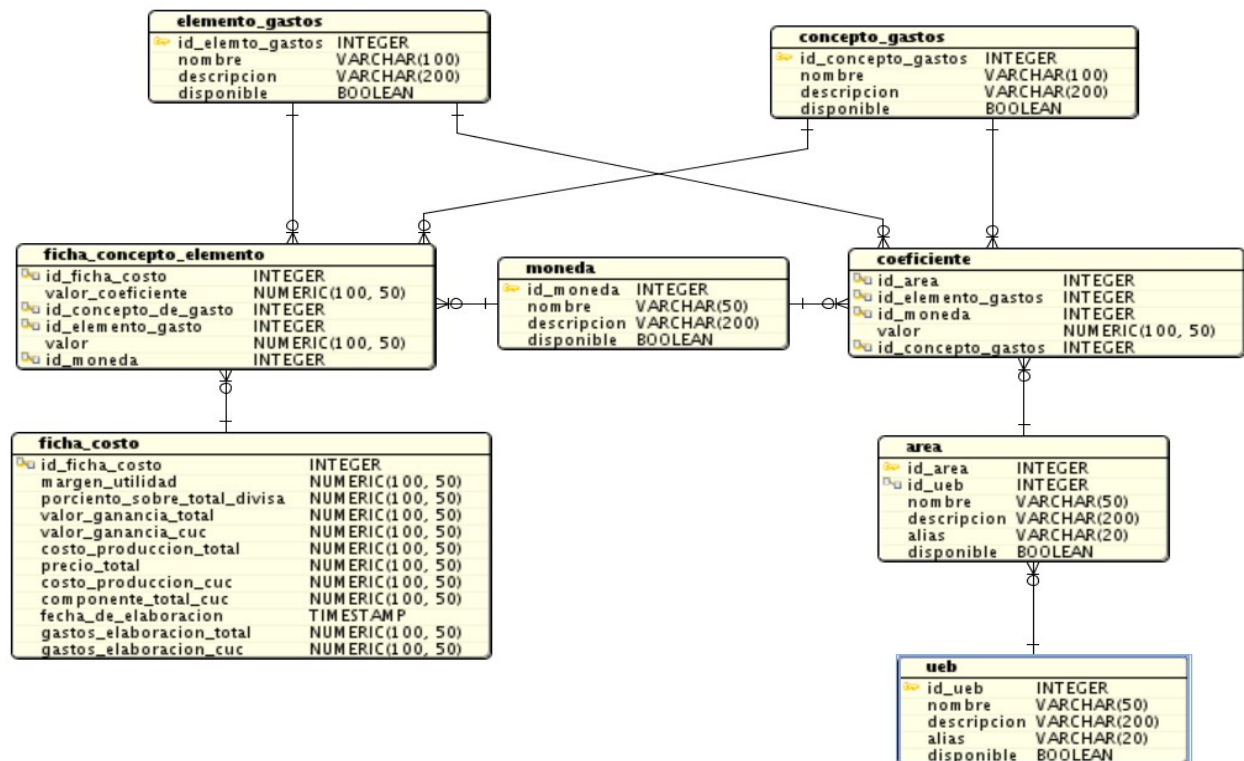


Ilustración 6: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 1

3.1.2 Segunda iteración

3.1.2.1 Gestión de la fuerza de trabajo:

Para la Gestión de la Fuerza de Trabajo se ha creado la tabla *fuerzadetrabajo* en la cual se almacenan las operaciones tecnológicas relacionadas con una producción o servicio. Esta

tabla está relacionada con las tablas *homologaciones*, *grupo_salarial*, *oficios* y *datostecnologicosdelservicio*, quiere decir que cada tupla de la tabla *fuerzadetrabajo* añadida contiene una referencia al oficio de quien la realiza, a su homologación, a su grupo salarial y a la tecnología de la que forma parte. Estos oficios, según el área de la empresa donde se encuentre pueden tener grupos salariales diferentes. Estas relaciones están representadas en la tabla *area_oficio_grupo*. La fuerza de trabajo almacenada pertenece a los datos tecnológicos de una producción o servicio prestado, es decir, para los datos tecnológicos de un servicio o producto, existe una colección de registros en la tabla *fuerzadetrabajo*.

La parte del modelo de datos empleada para almacenar estos datos se puede ver en la siguiente figura:

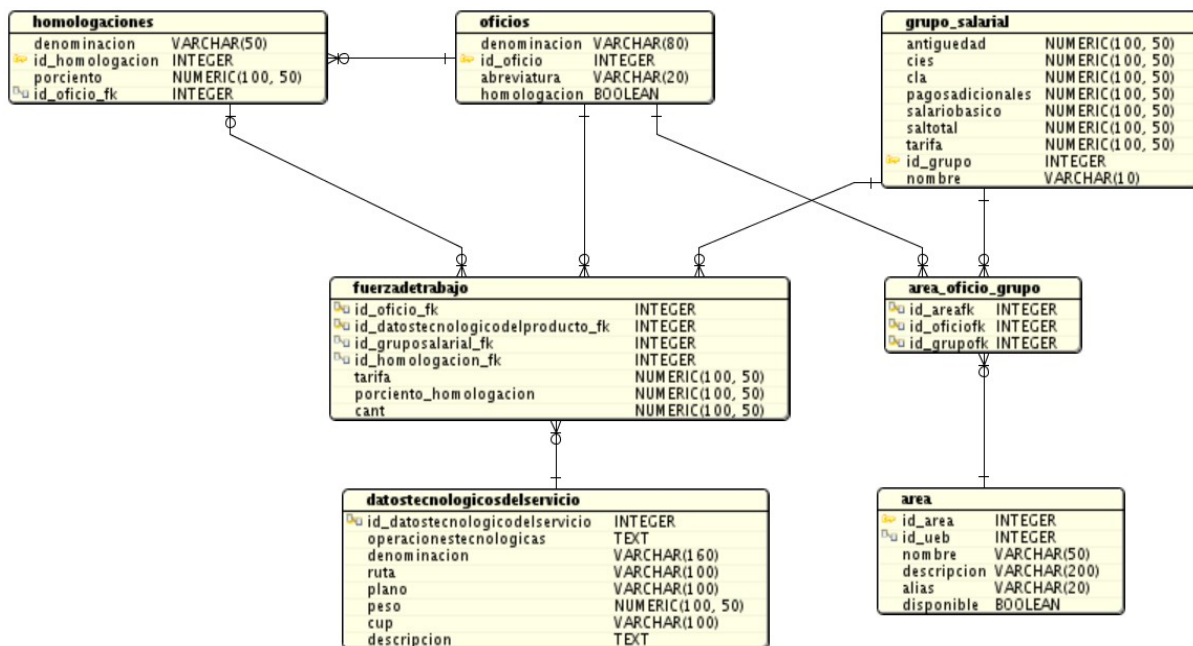


Ilustración 7: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 2

3.1.3 Tercera iteración

3.1.2.1 Gestión de la nómina de materiales

Para la gestión de la Nómina de Materiales se ha creado la tabla *nominademateriales* en la cual se almacenan los materiales para una producción o servicio, su precio, importe y la cantidad a utilizar. Esta tabla tiene relación con las tablas *materiales* y *datostecnologicosdelservicio*. Cada material posee una unidad de medida expresada en la relación de las tablas *materiales* y *unidad_medida*. Un tipo de unidad de medida en general posee una unidad patrón y esta es representada por la columna *um_patron*. Toda unidad de medida debe referenciar a su patrón.

La parte del modelo de datos empleada para almacenar estos datos se puede ver en la siguiente figura:

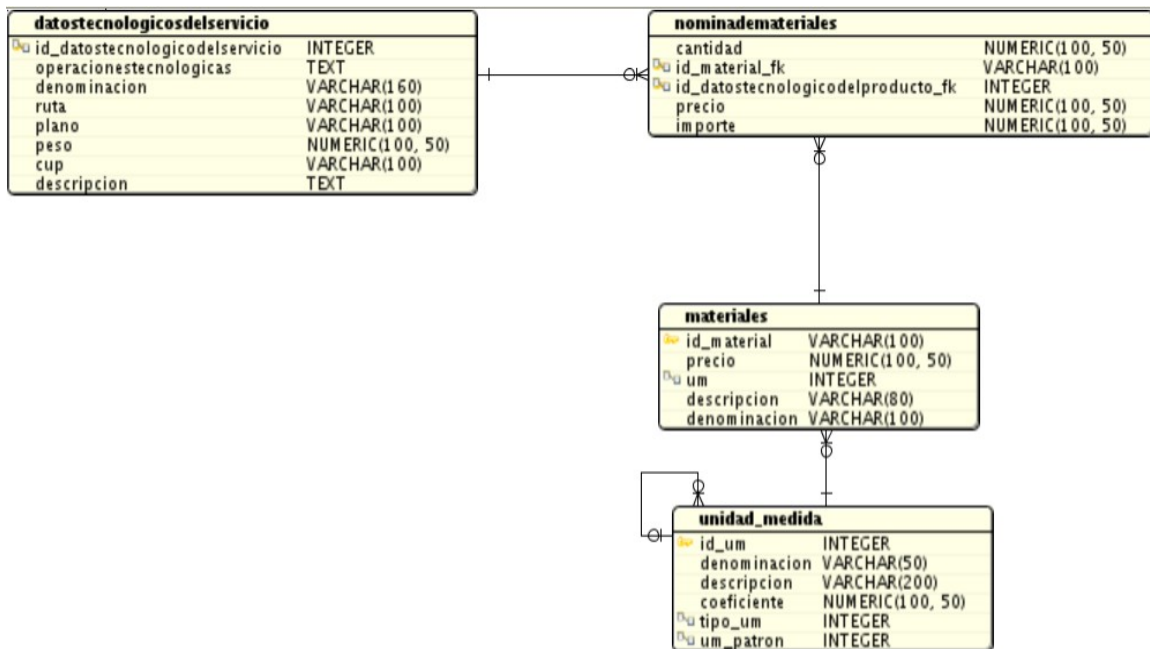


Ilustración 8: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 3

3.1.4 Cuarta iteración

3.1.4.1 Creación de órdenes de trabajo

Las órdenes de trabajo son almacenadas en la tabla *ordendetrabajo*. Los datos de los usuarios están almacenados en la tabla *usuario_sistema* y estos pueden crear varias órdenes de trabajo. Además, guardamos en la orden de trabajo una referencia al área que la originó, puesto que es insuficiente referenciar al área por el usuario que creó la orden de trabajo debido a que este puede cambiar de área.

3.1.4.2 Autenticación y autorización

Los usuarios autorizados a entrar en el sistema están registrados en la tabla *usuarios_sistema* y el rol que desempeña se encuentra en la tabla *roles*.

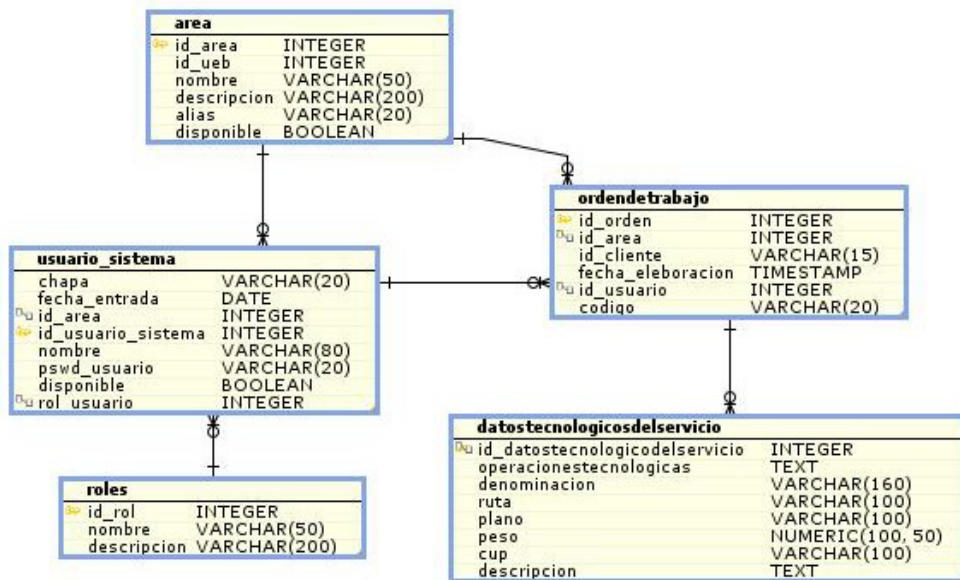


Ilustración 9: Parte del modelo de datos relacionado con la iteración 4

3.2 Interfaces de usuario

A continuación se presentan las interfaces gráficas de usuario diseñadas para la aplicación final. Para su presentación se ha separado por las distintas partes funcionales de la aplicación.

3.2.1 Autenticación y autorización

La aplicación dispone de una primera página de identificación del usuario. Sólo usuarios registrados en la base de datos pueden acceder al sistema. Los usuarios tienen limitado el uso de la aplicación acorde al rol de usuario al que pertenecen. De esta manera se restringe su acceso a las partes de la aplicación que esté autorizado. Existe un usuario adicional 0000, que no corresponde a ningún usuario de la empresa y que tiene acceso a todas las partes de la aplicación, correspondiéndose a la figura de administrador. (ver siguiente)

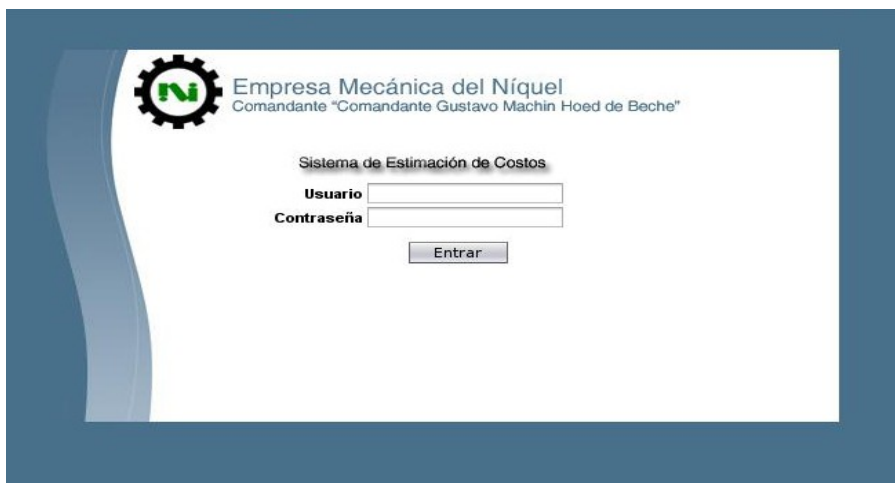
The image shows a web-based login form. At the top left is a logo consisting of a green gear with a white 'N' inside. To the right of the logo, the text reads 'Empresa Mecánica del Níquel' and 'Comandante "Comandante Gustavo Machin Hoed de Beche"'. Below this, the title 'Sistema de Estimación de Costos' is centered. The form contains two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña', each with a small arrow icon on the right side. Below the fields is a button labeled 'Entrar'. The entire form is set against a white background with a blue border on the left and bottom.

Ilustración 10: Interfaz gráfica para la identificación del usuario

3.2.2 Gestión de Orden de Trabajo

La gestión de órdenes de trabajo se reduce hasta el momento a la creación de una nueva orden de trabajo. En la interfaz gráfica (que se muestra a continuación) se presentan

diferentes cuadros de texto donde se capturan los datos generales de la nueva Orden de Trabajo, una vez capturados los datos generales se procede a gestionar la nómina de materiales relacionada con la nueva orden de trabajo definida por el usuario.



Datos Generales de la Orden de Trabajo

Órden de producción	<input type="text"/>	Plano	<input type="text"/>
Denominación	<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>
Ruta Tecnológica	<input type="text"/>	CUP	<input type="text"/>
Descripción	<input type="text"/>		

Ilustración 11: Interfaz gráfica para crear una Orden de Trabajo

3.2.3 Gestión de Nómina de Materiales

Para la gestión de de la Nómina de Materiales presentamos al usuario la siguiente interfaz gráfica:

Definir Nómina de Materiales

Sistema de búsqueda de materiales

Código

Denominación

Nota: Introduzca el código o denominación o ambos de forma completa o parcialmente.

Listado de Materiales

67631204040000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 2.5 MM

67631204060000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 4 MM

67631204080000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 6 MM

67631204100000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 10 MM

67631204120000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 16 MM

67631204160000.....CABLE NO7V-K 1.5 MM N0.16

67631218280000.....CABLE DE SALIDA MOTORES 600 V 6

67631218320000.....CABLE DE SALIDA MOTORES 600 V 6

67631219440000.....CABLE FLEX. DE CONTROL C/AILANT. PVC 19X2.5 MM

67631219460000.....CABLE ELECTRIUCO C/AISLAM. PVC N0.12

67631219480000.....CABLE ELECTRICO C/GOMA 3X0.75

67631204020000.....CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 1.5 MM

Código del material: 67631204120000 **Precio:** 0.85 **Unidad de Medida:** m

Denominación: CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 16 MM

Cantidad **Unidad de Medida**

Importe Total: 741.71

Nómina de Materiales						
Descripción del Material	Cantidad	UM	Precio Unit.	Importe	CUP	
CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 2.5 MM	12.00	u	1.01	12.12	67631204040000	<input type="button" value="Eliminar"/>
CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 4 MM	22.00	m	0.44	9.59	67631204060000	<input type="button" value="Eliminar"/>
CABLE DE COBRE FLEXIBLE TS 6 MM	3000.00	m	0.24	720.00	67631204080000	<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 12: Interfaz gráfica para la gestión de la Nómina de Materiales

Luego de haber creado la nueva orden de trabajo se procede a definir la nómina de materiales asociada a dicha orden de trabajo. Para ello se le presenta al usuario la posibilidad de realizar búsquedas de materiales atendiendo al código o la denominación de estos. La lista de materiales encontrada es presentada al usuario quien escoge el material deseado, define entonces la cantidad a usar y la unidad de medida correspondiente a dicha cantidad, luego lo añade a una lista y así se va conformando la Nómina de Materiales. Esta lista (Nómina de Materiales) es visible al usuario a través de una tabla. En cada fila aparece

un material con algunas de sus características principales incluyendo el subtotal del costo acorde a la cantidad suministrada por el usuario, además posee la opción de eliminar en caso que exista algún error en la entrada de datos.

3.2.4 Gestión de Fuerza de Trabajo

Para la gestión de de la Fuerza de Trabajo presentamos al usuario la siguiente interfaz gráfica:

Definir Fuerza de Trabajo

Seleccione:

- PAILERO
- OP. MAQ. CORTE
- OP. MAQUINADO
- SOLDADOR
- SOLD. TITANIO
- HERRERO
- OP. MAQ. CONF.
- LIMPIADOR
- AYUDANTE
- OP. GRUA VIAJ

Defina los datos para:

SOLDADOR

Grupo Horas

Homologado

Tipo de homologación

Costo Total: 523.33

Fuerza de Trabajo							
Fuerza de Trabajo	Grupo	Tarifa	Horas	Importe	% Homologación	Homologación	
PAILERO	VIII	2.71	56	151.76			<input type="button" value="Eliminar"/>
OP.MAQ.CORTE	IV	2.47	34	83.98			<input type="button" value="Eliminar"/>
OP.MAQUINADO	VIII	2.71	45	121.95			<input type="button" value="Eliminar"/>
HERRERO	IV	2.47	4	9.88			<input type="button" value="Eliminar"/>
AYUDANTE	II	2.36	66	155.76			<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 13: Interfaz gráfica para la gestión de la Fuerza de Trabajo

En la parte superior izquierda se muestra, en forma de lista, la fuerza de trabajo disponible para el área donde se realiza la operación. El usuario puede escoger de dicha lista un

elemento y definirle los atributos necesarios como grupo salarial, cantidad de horas, si es homologado y tipo de homologación, una vez definidos dichos elementos se añade a través del botón “*Adicionar a la Fuerza de Trabajo*”. En la parte inferior una tabla hace visible la Fuerza de Trabajo con las características de cada elemento en cada fila, además, se pueden eliminar los elementos deseados de dicha tabla en caso de que el usuario haya cometido algún error en la entrada de datos. Encima de dicha tabla se muestra al usuario el total del costo de la fuerza de trabajo, de esta manera puede tener una mejor referencia del trabajo que va realizando.

3.2.5 Gestión de intereses

El usuario puede introducir los intereses a través de la siguiente interfaz gráfica:

Entre el por ciento de interés según corresponda

Margen de interés sobre la base autorizada	<input type="text"/>
Por ciento sobre los gastos en divisa	<input type="text"/>
<input type="button" value="Entrar"/>	

Ilustración 14: Interfaz gráfica para la gestión de intereses

El primer campo de texto corresponde al interés del costo total y el segundo cuadro de texto corresponde al interés sobre los gastos en divisa. Una vez capturados estos datos se procede a calcular la Ficha de Costo.

3.2.6 Cálculo de la Ficha de Costo

El cálculo de la Ficha de Costo se realiza a partir de los datos capturados en los pasos anteriormente expuestos y los coeficientes correspondientes a los elementos de gasto del área que realiza la operación. La Ficha de Costo se muestra de la siguiente manera:

Ficha de Costo		
Elementos de Gastos	Total	CUC
Materias Prima y Materiales	1122.78	820.78
... .Combustibles y lubricantes	0.42	0.42
... .Útiles y herramientas	8.06	8.06
... .Agua	3.08	3.08
... .Energía eléctrica	7.62	7.62
... .Materiales	709.60	709.60
... .Piezas Método de Gasto General	394.00	92.00
Sub total (Gastos de Elaboración)	624.27	155.50
Otros Gastos Directos	97.04	34.39
... .Ropa y calzado(Trab. Directos)	0.00	0.00
... .Otros servicios productivos	81.87	34.39
... .Depreciación	15.16	0.00
Gastos de Fuerza de Trabajo	192.20	7.28
... .Salarios	55.55	0.00
... .Otros gastos de fuerza de trabajo	21.67	0.00
... .Otros gastos	45.68	20.55
... .Depreciación	31.41	0.00
... .Materiales	41.55	39.89
... .Combustibles y lubricantes	13.17	13.17
... .Energía eléctrica	8.47	8.47
Gastos Generales y de Administración	85.67	18.47
... .Otros gastos	17.24	15.52
... .Depreciación	6.50	0.00
... .Materiales	1.72	1.72
... .Combustibles y lubricantes	0.75	0.75
... .Energía eléctrica	0.47	0.47
... .Salarios	42.43	0.00
... .Otros gastos de fuerza de trabajo	16.55	0.00
Gastos de Distribución y ventas	0.00	0.00
... .Gastos de circulación interna	0.00	0.00
... .Otros	0.00	0.00
... .Combustibles y lubricantes	0.00	0.00
... .Energía eléctrica	0.00	0.00
... .Depreciación	0.00	0.00
... .Ropa y calzado	0.00	0.00
Gastos Bancarios	31.88	13.29
... .Gastos bancarios	31.88	13.29
Costo de Producción	1747.05	976.29
Margen de utilidad S/ Base Autorizada	49.94	0.00
Precio establecido por el MFP	1796.99	0.00
% Sobre los gastos en divisa	0.00	78.10
Componente en pesos convertibles	0.00	1054.39

Ilustración 15: Ficha de Costo

3.3 Estructura de la aplicación

Para el diseño de nuestra aplicación elegimos la estructura en red, es decir, desde la página de inicio se pueden visitar todas las demás páginas de la aplicación, aunque existen algunas como la que contiene la ficha de costo que requiere la existencia previa de un conjunto de datos que el usuario debe definir antes de acceder a ella, de igual manera ocurre en la página desde donde se guardan los datos.

Para ofrecer al usuario un entorno más amigable creamos una ayuda de navegación donde se describen los pasos fundamentales del proceso de estimación de costo y además creamos enlaces de navegación por medio de vínculos, botones con apariencia clickable y mecanismos de búsquedas que mejoran la percepción del contenido que proporciona la web. En el menú de navegación que se muestra en la siguiente ilustración los vínculos se presentan en el orden en que se deben hacer las operaciones que sugieren.

Inicio	Datos Generales	Nómina de Materiales	Fuerza de Trabajo	Intereses	Ficha de Costo	Guardar Datos
--------	-----------------	----------------------	-------------------	-----------	----------------	---------------

Ilustración 16: Menú de navegación

3.4 Pruebas

3.4.1 Especificaciones de Casos de Prueba

3.4.1.1 Autenticación y autorización

Introducción correcta de los datos: Una vez que el usuario introduce su identificación y contraseña y estos coinciden con un usuario y contraseña que existe en la base de datos, entonces tiene acceso a la página inicial del sistema donde se indican los pasos a seguir.

Introducción incorrecta de los datos: Cuando el usuario introduce su identificación y contraseña y estos no coinciden o no existen en la base de datos se muestra el siguiente error: “Usuario o contraseña incorrecta”, lo ante expuesto se refleja en la siguiente figura:

Logo: Empresa Mecánica del Níquel
Comandante "Comandante Gustavo Machin Hoed de Beche"

Sistema de Estimación de Costos

Usuario: hacker

Contraseña: []

Entrar

Mensajes del sistema

- Usuario o contraseña incorrecta

Ilustración 17: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la autenticación

3.4.1.2 Gestión de Nómina de Materiales

Introducción correcta de los datos: Luego que el usuario elige un material, define la cantidad a utilizar y lo añade a la Nómina de Materiales la cual es visible por medio de una tabla que se actualiza a medida que el usuario añade materiales.

Introducción incorrecta de los datos: Cuando el usuario introduce la cantidad a utilizar del material incorrectamente (usa caracteres no numéricos o absurdos) el sistema muestra el siguiente mensaje de error: "Ha ocurrido un error, revise la entrada de datos" (ver siguiente ilustración)

Código del material: 67631204140000	Precio: 1.22
Denominación: CABLE MULTIC. NIVVK 4X2 MM N0.14	
Cantidad <input type="text" value="hacker"/>	Unidad de Medida <input type="text" value="m"/>

Mensajes del sistema

- Ha ocurrido un error, revise la entrada de datos

Ilustración 18: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la Nómina de Materiales

3.4.1.2 Gestión de Fuerza de Trabajo

Introducción correcta de los datos: El usuario debe definir para cada operación tecnológica lo que respecta a la homologación y la cantidad de horas (que pueden ser números enteros o decimales), luego la añade a la Fuerza de Trabajo la cual es visible por medio de una tabla que se le muestra al usuario.

Introducción incorrecta de los datos: Cuando el usuario introduce la cantidad de horas incorrectamente (caracteres no numéricos o absurdos) el sistema muestra el siguiente mensaje de error: "Verifique la entrada de datos". (ver siguiente ilustración)

Definir Fuerza de Trabajo

<p>Selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> PAILERO OP. MAQ. CORTE OP. MAQUINADO SOLDADOR SOLD. TITANIO HERRERO OP. MAQ. CONF. LIMPIADOR AYUDANTE OP. GRUA VIAJ 	<input type="button" value="Definir datos >>"/>	<p>Defina los datos para:</p> <p>SOLDADOR</p> <p>Grupo <input type="text" value="VII"/></p> <p>Horas <input type="text" value="hacker"/></p> <p>Homologado <input type="text" value="Si"/></p> <p>Tipo de homologación</p> <input type="text" value="GARAW(P)"/>
		<input type="button" value="Adicionar a la Fuerza de Trabajo"/>

Mensajes del sistema

- Verifique la entrada de datos

Ilustración 19: Mostrando mensaje de error por datos incorrectos en la Fuerza de Trabajo

3.4.1 Pruebas de aceptación e integración

Durante todo el desarrollo del proyecto se hicieron pruebas continuas de aceptación donde se presentaban al usuario las funcionalidades que se cumplían en cada iteración. La prueba de aceptación de mayor envergadura e importancia fue realizada al término de la tercera iteración cuando se integraron las funcionalidades de las iteraciones anteriores, en ese momento se elaboró una ficha de costo con el sistema actual, luego con el sistema en desarrollo se hizo también una ficha de costo, ambos sistemas usaron idénticas nómina de materiales y fuerza de trabajo. El resultado fue la coincidencia total en los valores de los elementos de gasto de ambas fichas de costo.

3.5 Diario de actividades

Nombre: Nerius Pérez Toirac y Meyquel García Aviles

Rol desempeñado: Programadores

3.5.1 Actividades:

- 1- Entrevistas al cliente y creación de las historias de usuarios
- 2- Diseño de base de datos
- 3- Implementación
 - 3.1- Cálculo de los elementos de la ficha de costo.
 - 3.2- Construcción de la ficha de costo
 - 3.3- Calcular precio
 - 3.4- Fuerza de trabajo
 - 3.5- Nómina de materiales
 - 3.6- Orden de Trabajo
 - 3.7- Salvar
- 4- Análisis
 - 4.1- Cálculo de los elementos de la ficha de costo
 - 4.2- Calcular precio
 - 4.3- Fuerza de trabajo
 - 4.4- Nómina de materiales

5- Diseño

6- Pruebas finales de aceptación

3.5.1 Diario de actividades

Fecha	T(h)	Actividad realizada
27/11/07	01:46:00	1
28/11/07	04:00:00	1
29/11/07	03:55:00	1
03/12/07	00:38:00	2
05/12/07	00:30:00	2
05/12/07	04:00:00	2
06/12/07	04:00:00	1
07/12/07	01:30:00	1
07/12/07	03:30:00	1
08/01/08	03:00:00	1
11/01/08	04:30:00	1
15/01/08	02:00:00	2
16/01/08	05:31:00	2
17/01/08	04:45:00	2
21/01/08	04:45:00	2
21/01/08	02:00:00	2
22/01/08	04:57:00	2
22/01/08	06:27:00	2
22/01/08	02:00:00	1
28/01/08	03:30:00	2
28/01/08	03:30:00	2
28/01/08	00:35:00	1
29/01/08	01:00:00	1
31/01/08	03:00:00	2
31/01/08	03:00:00	2
01/02/08	09:35:00	2
04/02/08	08:45:00	2
05/02/08	05:00:00	1
06/02/08	07:30:00	2
07/02/08	09:20:00	2
08/02/08	06:15:00	2
11/02/08	08:10:00	2
12/02/08	08:20:00	2
13/02/08	08:20:00	2
18/02/08	08:10:00	2
19/02/08	06:00:00	2
20/02/08	05:30:00	2
21/02/08	08:31:00	2
21/02/08	00:44:00	2
27/02/08	01:30:00	4
28/02/08	03:30:00	2
28/02/08	05:00:00	4

29/03/08	00:20:00	4
29/03/08	08:58:00	3
03/03/08	05:40:00	3
04/03/08	08:42:00	3,1
05/03/08	06:55:00	4,1
06/03/08	06:00:00	3,1
07/03/08	08:50:00	3,1
10/03/08	10:10:00	3,1
11/03/08	04:50:00	3,1
12/03/08	03:10:00	3,1
12/03/08	00:50:00	4,1
12/03/08	03:50:00	3,1
13/03/08	08:45:00	3,1
14/03/08	04:00:00	3,1
15/03/08	04:40:00	3,1
16/03/08	07:42:00	3,1
19/03/08	04:00:00	2
20/03/08	07:00:00	2
21/03/08	07:40:00	3,1
24/03/08	08:30:00	3,2
25/03/08	07:50:00	3,2
26/03/08	02:00:00	5
26/03/08	03:35:00	4,2
27/03/08	07:00:00	3,3
28/03/08	02:15:00	4,2
28/03/08	06:30:00	3,3
31/03/08	03:30:00	3,3
31/03/08	01:50:00	6
01/04/08	02:10:00	5
01/04/08	06:20:00	4,3
02/04/08	04:00:00	4,3
02/04/08	01:24:00	3,4
03/04/08	03:00:00	3,4
03/04/08	01:00:00	3,4
03/04/08	01:00:00	3,4
03/04/08	01:00:00	2
04/04/08	08:00:00	3,4
07/04/08	08:00:00	3,4
08/04/08	08:10:00	3,4
09/04/08	09:10:00	3,4
10/04/08	08:00:00	3,4
11/04/08	07:45:00	4
14/04/08	07:50:00	4,4
15/04/08	08:30:00	3,5

18/04/08	03:30:00	3,5
21/04/08	08:30:00	3,5
22/04/08	08:30:00	3,5
23/04/08	03:30:00	3,5
24/04/08	06:30:00	3,5
28/04/08	07:30:00	3,6
30/04/08	02:40:00	3,6
07/05/08	05:30:00	3,6
08/05/08	03:55:00	3,6
12/05/08	08:07:00	3,6
13/05/08	03:40:00	3,6
14/05/08	06:30:00	3,6
21/05/08	01:30:00	3,6
27/05/08	01:00:00	3,6
10/06/08	02:30:00	3,7
11/06/08	05:40:00	3,7
16/06/08	07:40:00	3,7
17/06/08	06:50:00	3,7
18/06/08	07:20:00	3,7

3.6 Conclusiones

En este capítulo hemos abordado los aspectos fundamentales que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, principalmente en las fases de desarrollo y pruebas. Se presentó el modelo de datos orientado a las iteraciones, las interfaces gráficas de las principales funcionalidades y se describieron algunos casos de pruebas. Podemos concluir este capítulo diciendo que las funcionalidades alcanzadas en este punto del desarrollo del proyecto coinciden con la planificación.

Conclusiones

En el proyecto se trabajó un total de 529 horas, lo que ahorra a la Empresa Mecánica del Níquel un aproximado de 941 CUC y 5713 CUP en cuanto a horas de trabajo contratadas a una empresa de software. El cumplimiento de los objetivos trazados durante el diseño de la investigación es visible a través de los logros obtenidos:

1. Se documentó completamente el proceso de estimación de costos.
2. Se inició el proceso de creación del ERP Nazim que informatizará la gestión productiva de la empresa, dándose los primeros pasos en el proyecto informático más ambicioso en la historia de la empresa y uno de los más arriesgados en la Unión Cubaníquel.
3. Se formó un equipo de trabajo que en el futuro laborará en la empresa a tiempo completo.
4. Se logró obtener un resultado satisfactorio usando herramientas libres, lo que nos demuestra que es posible un proceso de informatización usándolas.
5. El personal se capacitó en temas de Linux, Java y PostgreSQL, y su aplicación al entorno empresarial, de forma que el equipo usa las herramientas y software libres para toda la gestión, documentación y el proceso informático en general.
6. Se logró la introducción de JEE como entorno de programación empresarial profesional, con esta se eliminaron los problemas de concurrencia de los usuarios a la base de datos, se ganó en portabilidad, extensibilidad y escalabilidad.
7. La aplicación posee las funcionalidades previstas:
 - El usuario puede crear órdenes de trabajo.
 - Se realiza el cálculo de la ficha de costo.
 - El usuario puede guardar la orden de trabajo con todos los datos tecnológicos asociados y la ficha de costo.
 - El sistema maneja la autenticación y autorización de los usuarios.

Recomendaciones

- Desplegar el módulo implementado una vez incluidas las funcionalidades necesarias.
- Uso de la tecnología Ajax para mejorar la interactividad en la interfaz de usuario.

Referencias Bibliográficas

1. Castro, Fidel, *Palabras de clausura del compañero Fidel en la reunión anual de directores de la industria básica el día 23 de febrero de 1989.*
2. <http://www.adaptapro.com/>
3. <http://oness.sourceforge.net/>
4. <http://adrianamadrigal.wiki.mailxmail.com/>
5. Brito, Raúl, *ERP cubano, un paso estratégico para la consolidación del Software Libre en Cuba.*
6. Presman, Roger S, *Ingeniería del Software, un enfoque práctico.*
7. Jeffries, Ron, *What is Extreme Programming?*
<http://www.xprogramming.com/xpmag/whatisxp.htm>
8. Ferrer, Jorge, *Metodologías Ágiles.*
<http://libresoft.es/downloads/ferrer-20030312.pdf>.
9. Kent Beck, James Grenning, Robert C. Martin, *Manifesto for Agile Software Development* <http://agilemanifesto.org>, et. al. 2001.
10. <http://www.rebellion.org/>

Bibliografía

1. Bruce Eckel's, *Thinking in Java*, 4th edition.
2. Eric Jendrock, Jennifer Ball, Debbie Carson, Ian Evans, Scott Fordin, Kim Haase, *The Java EE 5 Tutorial for Sun Java System Application Server 9.1*.
3. Kent Beck, *Test-Driven Development By Example*
4. www.netbeans.org
5. Adam Myatt, *Pro NetBeans™ IDE 6 Rich Client Platform Edition*
6. The PostgreSQL Global Development Group, *PostgreSQL 8.3.1 Documentation*
7. Ed Roman, *Mastering EJB*, ThirdEdition
8. Gavin Powell, *Begining Data base Design*
9. <http://www.tecnomatica.minbas.cu>
10. <http://www.rodasxxi.cu/index.php>
11. <http://www.betsime.disaic.cu>
12. <http://www.extremeprogramming.org>
13. <http://agilemanifesto.org>
14. <http://www.wikipedia.org>

Glosario de términos

API: Una API (del inglés Application Programming Interface) es el conjunto de [funciones](#) y que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

BINDING: En el campo de la programación, un binding es una adaptación de una biblioteca para ser usada en un lenguaje de programación distinto de aquél en el que ha sido escrita.

eZ publish: Es un moderno CMS (Content Management System) de código abierto desarrollado y distribuido por la compañía noruega eZ Systems.

Framework: En el [desarrollo de software](#), un *framework* es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de [software](#) puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un *framework* puede incluir soporte de [programas](#), [bibliotecas](#) y un [lenguaje interpretado](#) entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Hibernate: Es una herramienta de [Mapeo objeto-relacional](#) para la [plataforma Java](#) (y disponible también para [.Net](#) con el nombre de [NHibernate](#)) que facilita el mapeo de atributos entre una [base de datos](#) relacional tradicional y el modelo de [objetos](#) de una aplicación, mediante archivos declarativos ([XML](#)) que permiten establecer estas relaciones.

JDBC: Es el acrónimo de *Java Database Connectivity*, un [API](#) que permite la ejecución de operaciones sobre [bases de datos](#) desde el [lenguaje de programación Java](#) independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice.

JMS: La API de Servicios de Mensajería de [Java](#) (también conocida por sus siglas JMS) es

la solución creada por [SUN](#) para el uso de colas de mensajes. Este es un estándar de mensajería que permite a los componentes de aplicaciones basados en la plataforma de Java 2 crear, enviar, recibir y leer mensajes. También hace posible la comunicación confiable de manera síncrona y asíncrona.

GPL (General Public License): Es una [licencia](#) creada por la [Free Software Foundation](#) a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de [software](#). Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es [software libre](#) y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

MaxDB: Es un sistema de administración de bases de datos adquirido por la compañía SAP(Systeme, Anwendungen und Produkte) (Sistemas, Aplicaciones y Productos) para usarse como un repositorio de datos para las aplicaciones de SAP.

Metadatos: No tiene una definición única.Literalmente «sobre datos». Según la definición más difundida metadatos son «datos sobre datos» es decir, son datos que describen otros datos.

Portlets: Los portlets son componentes modulares de interfaz de usuario gestionadas y visualizadas en un portal web. Los portlets producen fragmentos de código de marcado que se agregan en una página de un portal.

PyGTK: Es un binding de la biblioteca gráfica GTK para el lenguaje de programación Python.La biblioteca GTK se usa para desarrollar el entorno gráfico GNOME, así como sus aplicaciones, a la vez que algunos otros entornos gráficos.

Python: Lenguaje de programación interpretado de código abierto creado por Guido van Rossum en el año 1990.

RDBMS: Relational Data Base Management System(Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales en español)

Release: Versión candidata a definitiva de un producto de software y se refiere a un producto final, preparado para lanzarse como versión definitiva a menos que aparezcan errores que lo impidan.

RMI: Mecanismo ofrecido en Java para invocar un método remotamente. Al ser RMI parte estándar del entorno de ejecución Java, usarlo provee un mecanismo simple en una aplicación distribuida que solamente necesita comunicar servidores codificados para Java.

RPCs: Protocolo que permite a un programa de ordenador ejecutar código en otra máquina remota sin tener que preocuparse por las comunicaciones entre ambos.

Servicios Web: Conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Servlets: Objetos que corren dentro del contexto de un contenedor de servlets (ej: Tomcat) y extienden su funcionalidad. También podrían correr dentro de un servidor de aplicaciones (ej: OC4J Oracle) que además de contenedor para servlet tendrá contenedor para objetos más avanzados como son los EJB.

Sun Microsystems: Sun Microsystems es una empresa informática de Silicon Valley, fabricante de semiconductores y software. Fue constituida en 1982 por el alemán Andreas von Bechtolsheim y los norteamericanos Vinod Koshla, Bill Joy, Scott McNealy y Marcel Newman.

Testing: Proceso de pruebas usado para identificar posibles fallos de implementación, calidad, o usabilidad de un programa de ordenador o videojuego. Básicamente es una fase en el desarrollo de software consistente en probar las aplicaciones construidas.

XBRL: Extensible Business Reporting Language (lenguaje extensible de informes de negocios). Nace de la propuesta lanzada en 1998 por Charles Hoffman, experto contable y auditor, para simplificar la automatización del intercambio de información financiera mediante el uso del lenguaje XML. La idea de fondo de esta iniciativa no era otra que la de estandarizar el formato con el que la información financiera se distribuye entre los diferentes proveedores y consumidores.

XML: Extensible Markup Language («lenguaje de marcas extensible»), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

Anexos

Anexo 1: RESOLUCIÓN CONJUNTA No 1/2005.

Ministerio de Finanzas y Precios

Ministerio de Economía y Planificación

Anexo No. 1

Resolución Conjunta No.1

INDICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE COSTOS UNITARIOS, Y COMPONENTES EN PESOS CONVERTIBLES.

La ficha de costos que a continuación se explica, se utilizará para calcular el componente en pesos convertibles, y los precios cuando estos se determinen a partir de los costos.

Los datos del encabezamiento se corresponden con el nombre de la empresa, la descripción del producto o servicio, el organismo a que pertenece, la unidad de medida y el código del producto o servicios de que se trata.

Deberá especificarse la capacidad instalada para esta producción del producto, así como las producciones reales obtenidas en los últimos 2 años y el plan que se está previendo para el año planificado. Esta información resulta básica para poder calcular la distribución de los gastos fijos por unidades de producción y en consecuencia, poder compararla posteriormente con los datos reales que se obtengan del año corriente.

La información de los importes unitarios en pesos cubanos y en pesos convertibles, estrictamente se referirá a la producción y servicios que se comercializa cobrando un componente en pesos convertibles y según lo que le cuesta realmente al productor y esta contabilizado.

Es decir, no puede incluirse gastos para otras producciones o servicios, o las mismas con otros destinos, aunque sean del mismo proceso productivo.

Cuando se adquieran productos en pesos convertibles que posteriormente se pagan por los trabajadores en pesos, se consignará el gasto en pesos convertibles y de los gastos en moneda total se descontarán los ingresos procedentes de los pagos en pesos realizados por los trabajadores.

Los datos a que se refieren las columnas 2, 3 y 4 de la fila referida al Nivel de Producción son la producción real y planificada.

Materias primas y materiales: Se suman las filas desde la 1.1 hasta 1.4

1.1) Materias primas y materiales: gastos de recursos materiales comprados y producidos empleados en la producción, identificables directamente en los productos y servicios prestados por la empresa. En anexo debe especificarse los gastos de materias primas y materiales fundamentales hasta el 80% como mínimo de este valor.

Fila 1.1 Combustibles y lubricantes: Se incluyen todos los gastos de los diferentes combustibles utilizados incluyendo el valor de las tasas de recargo y las mermas y deterioros, según de las normas técnicas establecidas.

Fila 1.2 Energía Eléctrica: Se incluye el importe por concepto de energía eléctrica utilizada en la producción, de acuerdo a la tarifa que paga la entidad, dividiendo entre la producción, según de las normas técnicas establecidas

Fila 1.3 Agua: Importe por el agua utilizada, de acuerdo a las tarifas vigentes entre la producción, según de las normas técnicas establecidas.

Fila 2 Gastos de elaboración: Se consignará la suma de las filas 3+4+ 5+6+7+8.

Fila 3 Otros gastos directos: Se precisará de la información el desglose siguiente:

Fila 3.1 Depreciación: Se incluirá solamente la depreciación definida según las normas de contabilidad, tanto para los pesos, moneda nacional, como para los pesos convertibles. La depreciación en pesos convertibles se consignará solo en los casos de las inversiones autorizadas en esta moneda que no hayan sido aún pagadas en divisas y cuyo financiamiento fue adquirido por créditos o que su reposición a corto plazo deba hacerse en esta misma moneda. Los casos que no se ajusten a este concepto deberán ser aprobados por el MEP.

Fila 3.2 Arrendamiento de Equipos: Se corresponde con los gastos que por este concepto se incurra de acuerdo a los equipos que participen directamente en la producción o en la prestación del servicio específico.

Fila 3.3 Ropa y calzado: Se consignarán los gastos en ambas monedas que corresponden a trabajadores directos de la producción específica.

Fila 4 Gastos de Fuerza de Trabajo: Corresponde al importe total de los gastos por este concepto de la suma de las filas 4,1; 4,2; 4,3, 4,4 y 4,5.

Filas 4.5, 4.2, 4.3 y 4.4: Se consignan según lo establecido.

Fila 4.5 Estimulación: Se incluye el importe de los gastos en estimulación, tanto en pesos, moneda nacional como en pesos convertibles, de acuerdo a los sistemas aprobados y que se planifican pagar por el cumplimiento de la producción y los servicios. Aquellos pagos a los trabajadores condicionados al incremento de la eficiencia, a partir de los incrementos de la productividad o la disminución de los costos no se consideran en la ficha de costos, pues se cubren a partir de la reducción de otros conceptos, que constituye la fuente de financiamiento.

Fila 5 Gastos indirectos de producción: Son aquellos que no pueden identificarse con el producto o servicio y que se relacionan de forma indirecta. Se calculan, en pesos cubanos, generalmente a partir de coeficientes máximos aprobados por el MFP. De esta información se puntualizarán los conceptos que a continuación se precisan, cuya sumatoria puede ser inferior al total de la fila 5, pero nunca superior.

Fila 5.1 Depreciación: La que se desglosa aquí está vinculada al gasto indirecto, y no se deduce de lo reportado anteriormente como gasto indirecto. Este es un dato informativo, muy importante para determinar los gastos en pesos convertibles.

Fila 5.2 Mantenimiento y reparación: Gastos por estos conceptos que participan en el proceso productivo, y no se deducen de lo reportado anteriormente como gastos indirectos. Este es un dato importante para evaluar el comportamiento de los gastos en pesos convertibles.

Fila 6 Gastos Generales y de Administración: incluye el importe de los gastos en que se incurre en las actividades de administración de la entidad, así como los gastos en ropa, calzado y alimento aprobados por el MEP para el total de los trabajadores, que cuando se pagan por el trabajador se debe deducir de estos gastos.

Fila 7 Gastos de Distribución y Ventas: Se registran los gastos en que se incurra relacionados con las actividades posteriores a la terminación del proceso productivo para garantizar el almacenamiento, entrega y distribución de la producción terminada.

Los gastos por concepto de las filas 5, 6 y 7 desglosadas, tanto en pesos convertibles como en pesos, o las suma de ambas monedas, no pueden ser superiores a los determinados según la aplicación del coeficiente de gastos indirectos aprobado por el MFP

Fila 8 Gastos bancarios: Solo se incluirán los gastos y comisiones bancarias pagadas. El 2% de los débitos en cuenta y el 1% de los pesos convertibles no se considerarán como gastos en pesos convertibles en las fichas de costos, pero si en los Planes de Ingresos y Gastos en Divisas, como otros destinos de la utilidad.

Los pagos del principal e intereses de deudas bancarias en pesos convertibles existentes antes de la vigencia de la presente resolución, o de créditos tomados para inversiones, se cubrirán con la depreciación hasta donde lo permita la tasa establecida; y con la utilidad en esa moneda según el por ciento que se fije. Si es necesario obtener ingresos adicionales para pagar esas deudas, se evaluará puntualmente con el Ministerio de Economía y Planificación.

Fila 9 Gastos Totales: Suma de las filas 1+2.

Fila 10 Margen de utilidad sobre base autorizada: Se anotará el importe que resulte de la aplicación, según lo establecido por el MFP

Fila 11 Se determina el precio máximo sumando la fila 9 de moneda total más la fila 10.

Fila 12 % sobre el total de gastos en divisas: Se anota el importe que resulte de la aplicación del por ciento utilizado a los gastos en divisas a la fila 9, en moneda convertible. Entre paréntesis se informará el % aplicado.

Fila 13 Componente en divisas: Total de Gastos más Margen: Suma de la filas 9 y 12.

MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN
FICHA PARA PRECIOS Y SU COMPONENTE EN PESOS CONVERTIBLES

EMPRESA:		CODIGO:	
Organismo:	Plan de Producción:	Capac. Instalada:	
Producto o Servicio:	% utiliz:		
Código Prod. o Serv.:	UM:	Producc. Period. Anterior:	
CONCEPTOS DE GASTOS	Fila	TOTAL UNITARIO	De ello: CUC
1	2	3	4
Materia Prima y Materiales	1		
Materia Prima y materiales fundamentales	1.1		
Combustibles y lubricantes	1.2		
Energía eléctrica	1.3		
Agua	1.4		
Sub total (Gastos de elaboración)	2		
Otros Gastos directos	3		
Depreciación	3.1		
Arrendamiento de equipos	3.2		
Ropa y calzado (trabajadores directos)	3.3		
Gastos de fuerza de trabajo	4		
Salarios	4.1		
Vacaciones	4.2		
Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo	4.3		
Contribución a la seguridad Social	4.4		
Estimulación en pesos convertibles	4,5		
Gastos indirectos de producción	5		
Depreciación	5.1		
Mantenimiento y reparación	5,2		
Gastos generales y de administración	6		
Combustible y lubricantes	6.1		
Energía eléctrica	6.2		
Depreciación	6.3		
Ropa y Calzado (trabajadores indirectos)	6.4		
Alimentos	6.5		
Otros	6.6		

Gastos de Distribución y Ventas	7		
Combustible y lubricantes	7.1		
Energía eléctrica	7.2		
Depreciación	7.3		
Ropa y Calzado (trabajadores. indirectos)	7.4		
Otros	7,5		
Gastos Bancarios	8		
Gastos Totales o Costo de producción	9		
Margen utilidad S/ base autorizada	10		
PRECIO :	11		
% Sobre el gasto en divisas)	12		
COMPONENTE PESOS CONVERTIBLES	13		
Aprobado por	Firma:	Cargo:	Fecha: