



INSTITUTO SUPERIOR MINERO-METALURGICO DE MOA

“Dr. Antonio Núñez Jiménez”

Facultad de Metalurgia – Electromecánica



EMPRESA DE SERVICIOS TECNICOS

DE COMPUTACION, COMUNICACIONES Y ELECTRONICA DEL NIQUEL

“Rafael Fausto Orejón Forment”

MODELADO DEL SISTEMA IARA-NOMINAS PARA EL GRUPO EMPRESARIAL CUBANIQUEL

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

Diplomantes:

- ♣ Rosa Alba Piedra López
- ♣ Yanetsi Rodríguez Batista

Tutor(a):

- ♣ Lic. Alibech Reyes García

Consultante:

- ♣ Lic. Carlos Vall-Lloseras Corcho

Moa, 2008

“Año 50 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos al Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa (ISMM) y a la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SerCoNi) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Rosa Alba Piedra López

Nombre completo del primer autor

Yanetsi Rodríguez Batista

Nombre completo del segundo autor

Lic. Alibech Reyes García

Nombre completo del tutor

Lic. Carlos Vall-Lloseras Corcho

Nombre completo del consultante

Pensamientos

Mejor es adquirir sabiduría que oro preciado; y adquirir inteligencia vale más que la plata.

Proverbios 16:16

El corazón del entendido adquiere sabiduría; y el oído de los sabios busca la ciencia.

Proverbios 18:15

Agradecimientos

Agradezco primeramente a mi Dios por su amor y fidelidad en todo momento.

A mis padres Evelio y Alba Rosa por su cariño, apoyo y preocupación durante toda mi vida.

A mis hermanos Carlos Ernesto y Lisita por su comprensión.

A toda mi familia por su afecto.

A mi amiga Rosana y familia por su ilimitada ayuda.

A mi compañera Yanetsi y familia por toda la ayuda brindada.

A mi tutora Alíbech y a esposo Carlos por su continuo apoyo.

Al departamento de Informática en SerCoNi, destacando la colaboración de Juan Carlos y Kadir, a Anieska por sus recomendaciones en la revisión del documento.

A mis amigos Anniet, Raquel, Elizabeth, Evelin, Dania, Betty, Lisbeth, Víctor, Roberto, Carlos Antonio, Meyquel, Neriús, Yonny, Yudismir, Lily y demás.

A Roberto Pun por ayudarme en los momentos que lo necesité.

A todos Muchas Gracias

Rosa Alba Piedra López

Agradecimientos

Quiero otorgar el mayor de los agradecimientos a mi madre, Danis, por el apoyo y la ayuda incalculable que me brindó cuando más lo necesitaba.

Reconozco que sin ti este sueño no hubiese sido posible.

A mi papá Alfredo, por la educación que me ha dado, encaminándome siempre por el camino correcto.

A mi hermana Aniubis por el cariño que nunca falta y por ayudarme tanto con esa documentación tan oportuna.

A mi esposo Yosbel por su comprensión hasta el último momento, por darme tanto apoyo y fuerzas para seguir adelante con la carrera, por haberme dado la dicha más grande: la de ser madre.

Los quiero.

Al departamento de Informática de SerCoNi por su simpatía durante todo este tiempo, en especial a mis tutores Alíbech y Carlos, por haberme aceptado en el equipo y haber confiado en mí desde el primer momento. Reconocer también, a Anieska por sus valiosos comentarios en la revisión de la tesis. A Kadir y a Juan Carlos, ya que de una forma u otra también fueron tutores nuestros.

Gracias por su paciencia.

A mis compañeros de tesis Rosa Alba, Lily y Yudismir.

Gracias por su fidelidad.

Yanetsi Rodríguez Batista

Dedicatoria

A Jesucristo porque me ha guiado hacia la verdad.

A mis padres Evelio y Alba Rosa por infundir en mí, ese camino que inició con toda la responsabilidad que representa el término de mi carrera.

A mi hermano Carlos Ernesto por su aliento y estímulo durante toda mi formación profesional.

Rosa Alba Piedra López

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi amado hijo Cristian Daniel, por haber aparecido en mi vida y llenarme de tanta felicidad. A ti, porque tu presencia ha sido y será siempre el motivo más grande que me ha impulsado para lograr esta meta.

Yanetsi Rodríguez Batista

Resumen

Actualmente, la mayoría de las empresas que conforman el Grupo Empresarial CubaNíquel, explotan el sistema de nóminas LastNom. Lamentablemente, este no cumple con las expectativas que demanda el cliente. El cambio constante de leyes y resoluciones que rigen la política de Salario y Seguridad Social, la atrasada tecnología utilizada (Access 97) y la escasa y obsoleta documentación, ha provocado su difícil mantenimiento, poca confiabilidad y seguridad.

El grupo de desarrollo de la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SerCoNi) viendo desde su perspectiva la problemática surgida, planificó el cambio tecnológico de este producto y se dio la tarea de confeccionar un modelo que diera lugar a un futuro sistema de nóminas.

La línea central del proyecto se fundamenta en realizar el modelado del nuevo sistema desarrollando las fases de Inicio y Elaboración de la metodología RUP (Proceso Unificado de Rational). Se diseñó teniendo en cuenta una arquitectura multicapas, proporcionando cierta flexibilidad, escalabilidad y reutilización de componentes. Se pretende que resulte factible en temas de costes del sistema.

Abstract

At the moment, most of the companies that make up the Enterprise Group CubaNíquel, use the LastNom payroll system. Unfortunately, it does not fulfill the expectations that the client demands. The constant change of laws and resolutions ruling the policy of Wage and Social Security, the slow used technology (Access 97) and the little and obsolete documentation has caused its difficult maintenance, lack of trustworthiness and security.

The software development group of the Company “Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SerCoNi)” foreseeing the arisen problematic from their perspective, planned the technological change of this product and began to make a model would lead up to a new payroll system.

The central line of the project is based on making modeled of the new system developing phases of Inception and Elaboration of RUP (Rational Unified Process) methodology. It was designed considering a multitier architecture, providing certain flexibility, scalability and reusability of components. It is tried that it is feasible in subjects of costs of the system.

Índice de Contenidos

INTRODUCCIÓN	- 1 -
CAPÍTULO 1 PROCESO DE NÓMINAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS	- 8 -
1.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN	- 8 -
1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE NÓMINAS	- 11 -
1.3 SISTEMAS EXISTENTES VINCULADOS AL PROCESO DE CÁLCULO DE LAS NÓMINAS	- 13 -
1.3.1 Antecedentes del sistema a modelar	- 14 -
1.3.2 SISCONT	- 15 -
1.3.3 ADAM	- 15 -
1.3.4 BAAN	- 16 -
1.3.5 Valoración de los sistemas	- 16 -
1.4 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	- 17 -
1.4.1 RUP como metodología utilizada	- 17 -
1.4.2 UML como lenguaje de modelación	- 20 -
1.4.3 Herramientas CASE empleadas en el proceso de modelación	- 21 -
1.4.3.1 ¿Qué son las herramientas CASE?	- 22 -
1.4.3.2 Rational Rose Enterprise Edition 2003	- 23 -
1.4.3.3 Rational RequisitePro 2003	- 24 -
1.4.3.4 Rational Microsoft Visual SourceSafe 2005	- 25 -
1.4.3.5 Microsoft Office Project Standard 2005	- 26 -
1.4.3.6 USC-COCOMO II.1999.0	- 27 -
CAPÍTULO 2 MODELO DEL NEGOCIO	- 29 -
2.1 MODELO DEL NEGOCIO ACTUAL	- 29 -
2.2 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR	- 38 -
2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES Y TRABAJADORES DEL NEGOCIO	- 40 -
2.4 REALIZACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL NEGOCIO	- 42 -
2.5 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES	- 47 -
2.6 MODELO DE OBJETOS	- 47 -
2.7 FLUJO DE TRABAJO DE REQUERIMIENTOS	- 48 -
CAPÍTULO 3 MODELO DE ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	- 50 -
3.1 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR	- 50 -
3.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	- 51 -

3.3	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO	- 52 -
3.4	ARQUITECTURA A UTILIZAR	- 52 -
3.5	DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS	- 54 -
3.6	DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO	- 55 -
3.7	PRINCIPIOS DE DISEÑO	- 56 -
3.7.1	<i>Interfaz de usuario</i>	- 57 -
3.8	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	- 59 -
3.8.1	<i>Modelo lógico de datos</i>	- 60 -
3.8.2	<i>Modelo físico de datos</i>	- 60 -
3.9	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	- 60 -
3.10	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	- 61 -
3.11	DIAGRAMA DE COMPONENTES	- 61 -
CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		- 63 -
4.1	ESTIMACIÓN TEMPRANA DEL TAMAÑO DEL SOFTWARE	- 63 -
4.2	MODELOS DE ESTIMACIÓN	- 64 -
4.2.1	<i>Modelos basados en Líneas De Código</i>	- 65 -
4.2.2	<i>Modelos basados en Puntos de Función</i>	- 66 -
4.2.3	<i>Modelos basados en Puntos de Característica</i>	- 67 -
4.3	COCOMO II	- 67 -
4.4	LA ESTIMACIÓN DEL PROYECTO: USC-COCOMO II 1999.0	- 68 -
4.4.1	<i>Estimaciones del proyecto utilizando USC-COCOMO II 1999.0</i>	- 69 -
4.4.2	<i>Ajuste mediante drivers de coste</i>	- 75 -
4.4.3	<i>Valores de tiempo de desarrollo</i>	- 77 -
4.4.4	<i>Rangos de salida</i>	- 77 -
4.5	PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	- 79 -
4.6	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS	- 87 -
4.7	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	- 88 -
CONCLUSIONES GENERALES		- 90 -
RECOMENDACIONES		- 92 -
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		- 93 -
BIBLIOGRAFÍA		- 94 -
GLOSARIO DE TÉRMINOS		- 97 -

ANEXO I.A FLUJO DE TRABAJO COMPLETO PARA EL MÓDULO DE VACACIONES	- 103 -
ANEXO II.A DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <CURSAR SOLICITUD DE VACACIONES>	- 105 -
ANEXO II.B DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <HACER CIERRE DE PERÍODO>	- 106 -
ANEXO II.C DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <CALCULAR NÓMINA DE VACACIONES>.....	- 107 -
ANEXO II.D DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <EFECTUAR PAGO DE VACACIONES-CAJERO AUTOMÁTICO>...	- 108 -
ANEXO II.E DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <EFECTUAR PAGO DE VACACIONES-CAJA>	- 109 -
ANEXO II.F DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CUN <LIQUIDAR NÓMINA DE VACACIONES-CAJA>	- 110 -
ANEXO III.A MODELO DE OBJETOS DEL NEGOCIO.....	- 112 -
ANEXO IV.A REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	- 114 -
ANEXO IV.B REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA	- 121 -
ANEXO V.A LISTADO DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA	- 124 -
ANEXO VII.A DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES	- 130 -
ANEXO VII.B MODELO DE DATOS.....	- 131 -
ANEXO VIII.A DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN BUSCAR.....	- 133 -
ANEXO VIII.B DIAGRAMA DE SECUENCIA ADICIONAR SOLICITUD DE VACACIONES.....	- 134 -
ANEXO VIII.C DIAGRAMA SECUENCIA ADICIONAR LIQUIDACIÓN DE VACACIONES.....	- 135 -
ANEXO VIII.D DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN MODIFICAR	- 136 -
ANEXO VIII.E DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN ELIMINAR	- 137 -
ANEXO VIII.F DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN SALVAR.....	- 137 -
ANEXO VIII.G DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN CERRAR.....	- 138 -
ANEXO VIII.H DIAGRAMA DE SECUENCIA BOTÓN AYUDA	- 138 -
ANEXO IX.A DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	- 140 -



Índice de Tablas

TABLA 2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL NEGOCIO	- 40 -
TABLA 2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL NEGOCIO	- 42 -
TABLA 2.3 DESCRIPCIÓN DEL CUN <CURSAR SOLICITUD DE VACACIONES>	- 43 -
TABLA 2.4 DESCRIPCIÓN DEL CUN <CALCULAR NÓMINAS DE VACACIONES>.....	- 44 -
TABLA 2.5 DESCRIPCIÓN DEL CUN <EFECTUAR PAGO DE VACACIONES-CAJA>	- 45 -
TABLA 2.6 DESCRIPCIÓN DEL CUN <EFECTUAR PAGO DE VACACIONES-CAJERO AUTOMÁTICO>	- 45 -
TABLA 2.7 DESCRIPCIÓN DEL CUN <LIQUIDAR NÓMINA DE VACACIONES-CAJA>	- 46 -
TABLA 3.1 DEFINICIÓN DE ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.....	- 50 -
TABLA 4.1 PESO DEL FACTOR COMPLEJIDAD POR FUNCIONES DEL SISTEMA	- 73 -
TABLA 4.2 ESTIMACIONES POR ETAPAS	- 77 -
TABLA 4.3 DISTRIBUCIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE EN ITERACIONES Y EN TIEMPO.....	- 80 -
TABLA 4.4 DESCRIPCIÓN DE LOS HITOS POR FASES.....	- 80 -

Índice de Figuras

FIGURA 1.1 CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE PROPUESTO	- 10 -
FIGURA 1.2 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE QUE DAN SOPORTE AL CICLO DE VIDA DEL PROCESO DE DESARROLLO	- 11 -
FIGURA 1.3 FASES E ITERACIONES DE LA METODOLOGÍA RUP	- 19 -
FIGURA 1.4 DIAGRAMAS QUE PROPONE UML	- 21 -
FIGURA 2.1 DIAGRAMA DE PAQUETES DEL NEGOCIO.....	- 31 -
FIGURA 2.2 PRESENTACIÓN DE LOS ACTORES DEL NEGOCIO.....	- 42 -
FIGURA 2.3 DIAGRAMA DE CUN PARA EL PAQUETE DE VACACIONES.....	- 43 -
FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DEL SISTEMA PARA EL MÓDULO DE VACACIONES.....	- 52 -
FIGURA 3.2 DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA VACACIONES.....	- 55 -
FIGURA 3.3 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DE VACACIONES	- 56 -
FIGURA 3.4 PANTALLA PRINCIPAL DE VACACIONES.....	- 58 -
FIGURA 3.5 PANTALLA DE CAPTACIÓN DE SOLICITUD DE VACACIONES.....	- 58 -
FIGURA 3.6 PANTALLA DE CAPTACIÓN DE LIQUIDACIÓN DE VACACIONES	- 59 -
FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	- 61 -
FIGURA 4.1 REPRESENTACIÓN EN EL USC-COCOMOII DEL MODELO DE DISEÑO ANTICIPADO.....	- 69 -
FIGURA 4.2 VALOR DEL FACTOR BRAK PARA NUESTRO PROYECTO	- 71 -
FIGURA 4.3 PANTALLA DE CONFIGURACIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO	- 72 -
FIGURA 4.4 VALORES DADOS A LOS DRIVERS DE ESCALA.....	- 75 -
FIGURA 4.5 VALORES DE LOS DRIVERS DE COSTE PARA EL PROYECTO	- 76 -
FIGURA 4.6 ESTIMACIÓN DEL RANGO DE VALORES DE TIEMPO.....	- 78 -
FIGURA 4.7 DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO Y TIEMPO DE UN MÓDULO POR FASE	- 78 -
FIGURA 4.8 DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LA FASE INICIO	- 79 -
FIGURA 4.9 DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO Y TIEMPO DE DESARROLLO DEL DISEÑO DEL PRODUCTO.....	- 79 -
FIGURA 4.10 ACTIVIDADES REALIZADAS POR FASES.....	- 86 -

Introducción

El desarrollo de software constituye un sector de capital importancia mundial, se encuentra en el centro de todas las grandes transformaciones; sobre todo si se considera que los grandes temas del momento, como lo son la economía digital, la evolución de las empresas y la administración del conocimiento, se resuelven con software.

La informatización se ha convertido actualmente en una necesidad del desarrollo de la humanidad; esta contribuye a hacer la vida más simple, y ayuda a aumentar la fiabilidad y efectividad de los bienes y servicios. Por su importancia y vigencia, el mundo empresarial no escapa de esta actividad y necesita involucrarse y promover el desarrollo de la informatización y sus actividades relacionadas, para facilitar el intercambio de información y contribuir de manera total a la transferencia de conocimientos y tecnología.

Cuba está consciente de que una sociedad para ser más eficaz, eficiente y competitiva, debe aplicar la informatización en todas las esferas y procesos. En este sentido, nuestro país ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a la sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible.

Las empresas del Grupo Empresarial CubaNíquel han comenzado a comprender que el uso intensivo de las tecnologías de la información en su gestión empresarial representa un salto cualitativo y cuantitativo en la producción de bienes y servicios; se percatan que para lograr una mayor optimización de sus recursos es necesario, entre otras herramientas, el software de gestión empresarial.

En estas empresas actualmente se aplica el sistema de nóminas LastNom, que surgió por la necesidad de automatizar de forma rápida, confiable, segura y eficiente el pago a los trabajadores.

LastNom se creó en el año 1999 basado en las leyes vigentes en el país y se previno de las afectaciones que produciría el error del milenio. Pero, dado el cambio constante de leyes y resoluciones que rigen nuestra política de salario y de seguridad social, el sistema ha sufrido muchas modificaciones que lo han vuelto inestable e inmantenible. Las herramientas empleadas en su desarrollo, fueron Access 97 como gestor de bases de datos, lo que ha traído como consecuencia la pérdida de registros en las tablas por el volumen de información que se maneja y, por tanto, cálculos erróneos en los haberes de los trabajadores. Por otro lado a pesar de tener implementadas algunas de las funciones generales en Visual C++ 6.0, las fundamentales están realizadas en el lenguaje propio del Access, provocando un procesamiento extremadamente lento comparado con el tiempo que tienen las empresas para la confección de las nóminas y pago a los trabajadores. La documentación existente es escasa y obsoleta, no refleja lo que el sistema tiene hoy implementado, además de que casi existe una versión por cada cliente que lo tiene en uso, lo que imposibilita el continuo mantenimiento y genera una gran cantidad de reportes de errores y reclamaciones hacia nuestra empresa. Lo anteriormente expuesto evidencia que el sistema en explotación, no cumple con las expectativas que demanda el cliente. El grupo de desarrollo de SerCoNi con el objetivo de darle solución a la **problemática** anterior determinó planificar el cambio tecnológico de este producto y confeccionar un modelo que diera lugar a un futuro sistema de nóminas, puesto que el existente está incompleto y requiere varios cambios, además, de no haber sido analizado y modelado previamente en una de las modernas metodologías de desarrollo.

Este trabajo surge por la necesidad de dar solución a la situación antes expuesta, por lo que nuestro **problema científico** se enmarca en la necesidad de modelar un nuevo sistema de nóminas para el Grupo Empresarial CubaNíquel.

El **objeto de estudio** de esta investigación lo constituye el Subsistema de Nóminas como parte del sistema de contabilidad del país, demarcando como **campo de acción** el proceso de pago a tiempo por tarifa horaria y salario mensual.

Para darle solución al problema anteriormente expuesto se trazó como **objetivo general** realizar el modelado del sistema de nóminas utilizando, de la metodología RUP, las fases de inicio y elaboración, basando la arquitectura en la flexibilidad, escalabilidad y reutilización de componentes que caracteriza a las crecientes tecnologías.

De acuerdo a esta propuesta se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Obtener un modelo para el sistema de nóminas que cumpla con las leyes y resoluciones vigentes de Organización del Trabajo y Salarios y Seguridad Social.
- Realizar un diseño abierto, parametrizable y flexible a los cambios que facilite la integración con otros sistemas como: iAra, considerado como un Sistema de Gestión Empresarial; SISCONT para lograr la exportación de todas las operaciones contables y suministrarle los comprobantes de nóminas; SAGREH, quien aportará toda la información relacionada con el trabajador.
- Diseñar bajo el principio de Dato Único para evitar redundancia de datos.
- Garantizar la seguridad máxima de los datos e integridad del sistema.
- El sistema deberá ser diseñado lo suficientemente modular que garantice el trabajo cooperativo de todas las partes involucradas en la gestión.

Con el objetivo de adelantar una explicación teórica del problema y con ello facilitar su solución práctica determinamos que la **hipótesis** en este caso consiste en que, realizando una minuciosa investigación sobre los principios y procedimientos del Subsistema de Nóminas, utilizando la metodología RUP en conjunto con la estrategia definida por el grupo técnico para la industrialización del proceso de producción de software y basando la arquitectura en las facilidades que brinda la tecnología .NET y SQL SERVER como gestor de bases de datos podremos llegar un exitoso modelado del software.

Con esta propuesta se pretende contribuir a los siguientes **aportes prácticos**:

- Se reducen los errores de inconsistencias con la legislación actual.
- Se resuelve el problema de la protección e integridad de la información.
- Se mejora considerablemente la consistencia de la información.

- Se reduce el tiempo de confección de documentos asociados a nóminas.
- Se logra la integración de nóminas con el sistema de contabilidad (SISCONT) y con el sistema de recursos humanos (SAGREH).
- Ayuda a la toma de decisiones ante anomalías en el comportamiento normal del procesamiento en las nóminas (como decisiones en cuanto a la forma de pago de días feriados).
- Se logra un diseño que permite ser distribuido acorde a las características del usuario que lo va a utilizar.

Para darle cumplimiento a nuestros objetivos fue necesario plantearse las siguientes **tareas**:

1. Estudiar la metodología RUP y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para utilizar correctamente los diferentes artefactos que se proponen en cada flujo de trabajo
2. Estudiar la estrategia propuesta para la industrialización del proceso de producción de software del grupo técnico de informática de SerCoNi.
3. Estudiar las herramientas que se utilizan en la industrialización del proceso de desarrollo de SerCoNi y los procedimientos en implantación de las normas ISO en la empresa.
4. Estudiar las leyes, resoluciones, reglamentos, instrucciones que rigen la política de organización del Trabajo y Salarios, Seguridad Social y comprender las operaciones fundamentales en el proceso de elaboración de las nóminas.
5. Analizar otros sistemas con características similares al propuesto por nuestro equipo.
6. Realizar reuniones periódicas entre los especialistas, técnicos y personal dedicado a la actividad para llegar a consensos del significado y de cómo enfrentar cada requerimiento del sistema.
7. Realizar el estudio de factibilidad del proyecto a partir de los requisitos funcionales.
8. Entender y definir los procesos del cálculo y confección de las nóminas.
9. Determinar y describir las reglas del negocio.
10. Modelar los procesos de negocio necesarios usando los diagramas de actividad para describir los flujos de trabajo.
11. Identificar los actores y casos de uso del negocio.

12. Elaborar diagrama de casos de uso del negocio y describir cada uno de ellos a través de diagramas de actividad.
13. Obtener modelo de objeto del negocio.
14. Formular teóricamente los requisitos funcionales y no funcionales del sistema que responda a las características propuestas.
15. Identificar los actores y casos de usos del sistema.
16. Realizar la descripción textual de los casos de uso del sistema y diseñar los prototipos correspondientes.
17. Participar en los encuentros de operadores de nóminas que se efectúan mensualmente para validar las propuestas de los prototipos.
18. Diseñar clases de análisis, las de diseño y las persistentes para los casos de uso de alta prioridad.
19. Obtener la base de datos lógica y física.
20. Realizar diagrama de secuencia para los casos de uso de alta prioridad.
21. Realizar diagrama de despliegue y componentes.

Para dar respuesta a las tareas propuestas anteriormente se van a utilizar los métodos científicos de la investigación: teórico y el empírico.

Dentro de los Métodos de investigación teóricos se emplearon:

- *Método Analítico – Sintético*: Se utilizó el análisis para detectar las deficiencias que presenta el sistema actualmente en uso, así como, para hacer una valoración comparativa entre los sistemas existentes vinculados al campo de acción. También, se profundizó en el estudio de la metodología y el lenguaje de modelación a utilizar. El análisis y la síntesis en su interrelación dialéctica se aplicó durante todo el proceso de investigación.
- *Método Sistémico – Estructural*: El proceso de desarrollo de software se planificó y realizó desde un enfoque sistémico. La utilización de las herramientas, la determinación de las actividades y artefactos a desarrollar en cada fase se concretó a través de la realización de este método.

- *Método Histórico – Lógico:* Se aplicó en el estudio de los antecedentes del sistema de nóminas, desde su concepción inicial hasta la actualidad.
- *Método Inductivo – Deductivo:* Se empleó en la estructuración lógica de las actividades propuestas en la estrategia dirigida a lograr la industrialización del proceso de desarrollo de SerCoNi.
- *Método de Modelación:* Se empleó la construcción de modelos como instrumento de apoyo a la investigación apoyándonos en el lenguaje UML.

Dentro de los Métodos de investigación empíricos se emplearon:

- *Método Entrevista:* La mayor obtención de información fue gracias a la utilización de este método. Se participó en los encuentros de operadores que se realiza mensualmente, para debatir experiencias, problemas y deficiencias en el manejo del sistema, donde se presentaron y aprobaron los requisitos funcionales y los prototipos de pantalla, y se creó un grupo de experto encargado de la consultoría de temas específicos de nóminas y recursos humanos.
- *Método Observación.* Permitió contemplar el desarrollo de la investigación en distintos momentos de ésta, conociendo el problema y el objeto de investigación, estudiando su curso natural y recogiendo la información de cada uno de los conceptos o variables definidas en la hipótesis.

Este trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma: Introducción general, cuatro Capítulos, Conclusiones generales, Recomendaciones, Referencias bibliográficas, Bibliografías, Glosario de Términos y Anexos.

En el Capítulo 1. Proceso de Nóminas y Tecnologías Aplicadas, se exponen los objetivos estratégicos que se ha trazado la empresa en su área de desarrollo y su misión. Se hace una valoración sobre el estado del arte, donde se hace referencia a los diferentes conceptos propios del dominio del sistema, y se hace un pequeño estudio sobre los antecedentes del mismo. Se relacionan algunos de los sistemas informáticos que se aplican actualmente en Cuba y el exterior, así como, se describen las principales características de las herramientas empleadas

en el modelado del sistema en cuestión. Todo ello, cumplimenta las tareas trazadas, abarcando desde la tarea 1 hasta la 6.

En el Capítulo 2. Modelo del Negocio, se realiza una breve descripción textual de los procesos fundamentales que intervienen en el mismo. Se detallan cuidadosamente las reglas que debe seguir la aplicación para garantizar las restricciones que existen en el negocio. Se identifican y se explica la función de cada uno de los actores y trabajadores que participan en la elaboración de las nóminas, representándose mediante diagramas de casos de uso, donde aparece el actor relacionado con los casos de uso con los que interactúa. Además, se especifican por medio de los diagramas de actividad las diferentes funcionalidades del negocio y el orden que tienen dentro del mismo. Finalmente, se muestra el modelo de objetos diseñado. Estas actividades permitieron cumplir con las tareas comprendidas desde la 8 hasta la 13.

En el Capítulo 3. Modelo de Análisis, Diseño e Implementación del Sistema, se realizaron las tareas correspondientes a los flujos de trabajo inmersos en este capítulo, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales que exige el sistema, fueron descritos los actores y los casos de usos de alta prioridad para darle seguimiento a partir de los diagramas de casos de usos del sistema, de clases de análisis, de diseño y las interfaces de usuario, incluyendo también los restantes diagramas necesario en cada flujo de trabajo. Se mostrarán únicamente los diagramas que corresponden al Módulo de Vacaciones. En general, tratamos de abarcar las tareas delimitadas desde la 14 hasta la 21.

En el Capítulo 4. Estudio de Factibilidad, se refleja en números, el costo en tiempo y dinero que reporta el desarrollo del sistema en estudio, teniendo en cuenta la herramienta y el modelo de estimación utilizado. Se resumen los beneficios tangibles e intangibles que reportó el proyecto, dándole cumplimiento a la tarea 7.

Capítulo 1

Proceso de Nóminas y Tecnologías Aplicadas

La realización de un trabajo de investigación trae consigo el imprescindible y temprano estudio de toda la teoría, tanto a través de la historia como de la actualidad, vinculada con los temas a tratar durante el desarrollo del mismo. Es por ello que en el presente capítulo se presentan y describen todos aquellos conocimientos que han servido de base para llevar a cabo este proyecto.

Se presentan los objetivos estratégicos de la organización, específicamente del Departamento de Informática de SerCoNi, su misión y los procesos de negocio relacionados. Se realiza un análisis crítico y comparativo de los productos de software existentes en el país y en el extranjero, vinculado con el campo de acción. Además, se hace una breve descripción de las características y peculiaridades de los conceptos relacionados con las nóminas. Finalmente, se realiza un estudio sobre las tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya nuestra propuesta y fundamentaremos el por qué de la utilización de las herramientas seleccionadas.

1.1 *Objetivos estratégicos de la organización*

El grupo técnico de informática de SerCoNi ha trazado su propia política de desarrollo, estando consciente de que la única vía para obtener productos con calidad, es tener bien definido e industrializado el proceso de desarrollo. En este contexto, SerCoNi como pequeña Industria de Software que es, tiene por estrategia a largo plazo la obtención de softwares de gestión empresarial. Dentro de esta estrategia se propone desarrollar nuevos productos y mejorar los existentes: Nóminas (LastNom), Recursos Humanos (SAGREH), Inventario, Compras, Finanzas, Facturación y Ventas, tanto desde el punto de vista de la tecnología aplicada, así como, de la ingeniería de software y las nuevas técnicas de implementación teniendo en cuenta las necesidades de sus clientes.

La dirección técnica de informática, con el objetivo de estandarizar las herramientas y el proceso de desarrollo de software, ha optado por utilizar la metodología RUP y la notación de los diagramas que formula el lenguaje UML, ideales para proyectos de larga duración, que aunque cuente con equipos pequeños, estos se acogerán a la estrategia de industrialización del proceso de producción de software de SerCoNi. Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, el ciclo de vida presentado para un proyecto se muestra en la Figura 1.1, donde se establecen los principales artefactos a entregar en cada etapa considerándose que son capases de cubrir la información necesaria de cada actividad.

En cuanto al entorno de desarrollo se ha escogido dentro del Visual Studio .Net 2005, el Visual Basic .Net, necesitando la integración del mismo con Microsoft Visual SourceSafe (VSS) 2005 que es la herramienta propuesta para la gestión, configuración y control de cambios.

Por la experiencia adquirida en el trabajo con bases de datos, el grupo determinó en particular, el uso de Microsoft SQL Server 2005 como Sistema Gestor de Base Datos, el que posibilitará obtener sólidos productos para la toma de decisiones como lo demandan nuestros clientes.

Otras herramientas son:

- El paquete de Rational Rose para el modelado de sistemas.
- El procesador de textos Microsoft Office Word para la documentación del proyecto.
- Microsoft Office Project 2003 para la planificación de proyectos.
- USC-COCOMO II.1999.0 para la estimación y cálculo de factibilidad.

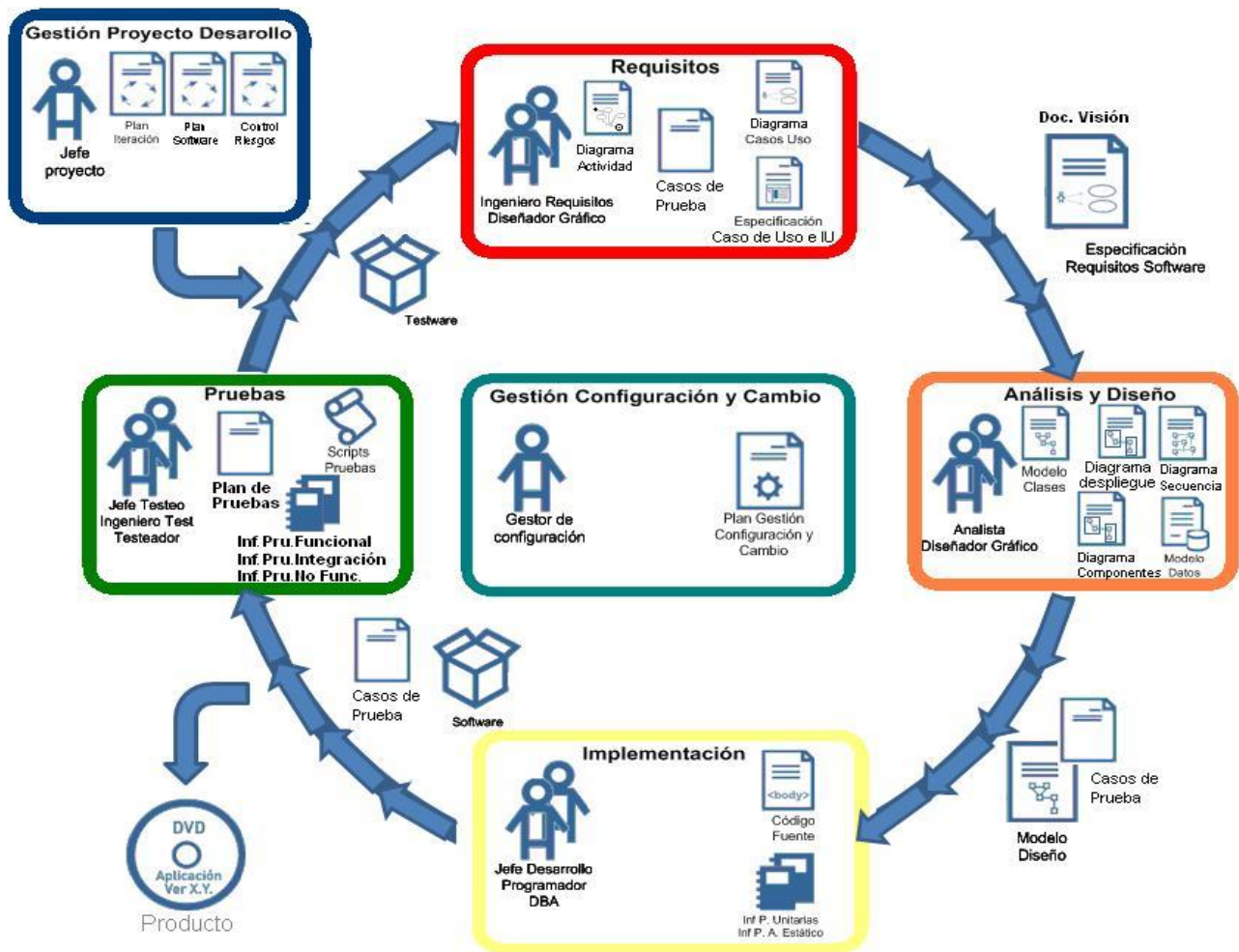


Figura 1.1 Ciclo de vida del desarrollo de software propuesto

En la siguiente figura 1.2 se muestran las herramientas de software que se pretenden utilizar a lo largo del desarrollo de los proyectos. Para esto la empresa cuenta con la licencia correspondiente de cada uno de los softwares producidos por Microsoft.

La misión fundamental de la organización, es trabajar por satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, abarcando todos los elementos relacionados al desarrollo y la automatización industrial, distinguiéndose el servicio por su calidad y precio competitivo, siendo sus directivos consagrados a la obtención de la eficacia y la eficiencia organizacionales, contando para ello con trabajadores caracterizados por su profesionalidad, motivación y valores compartidos.

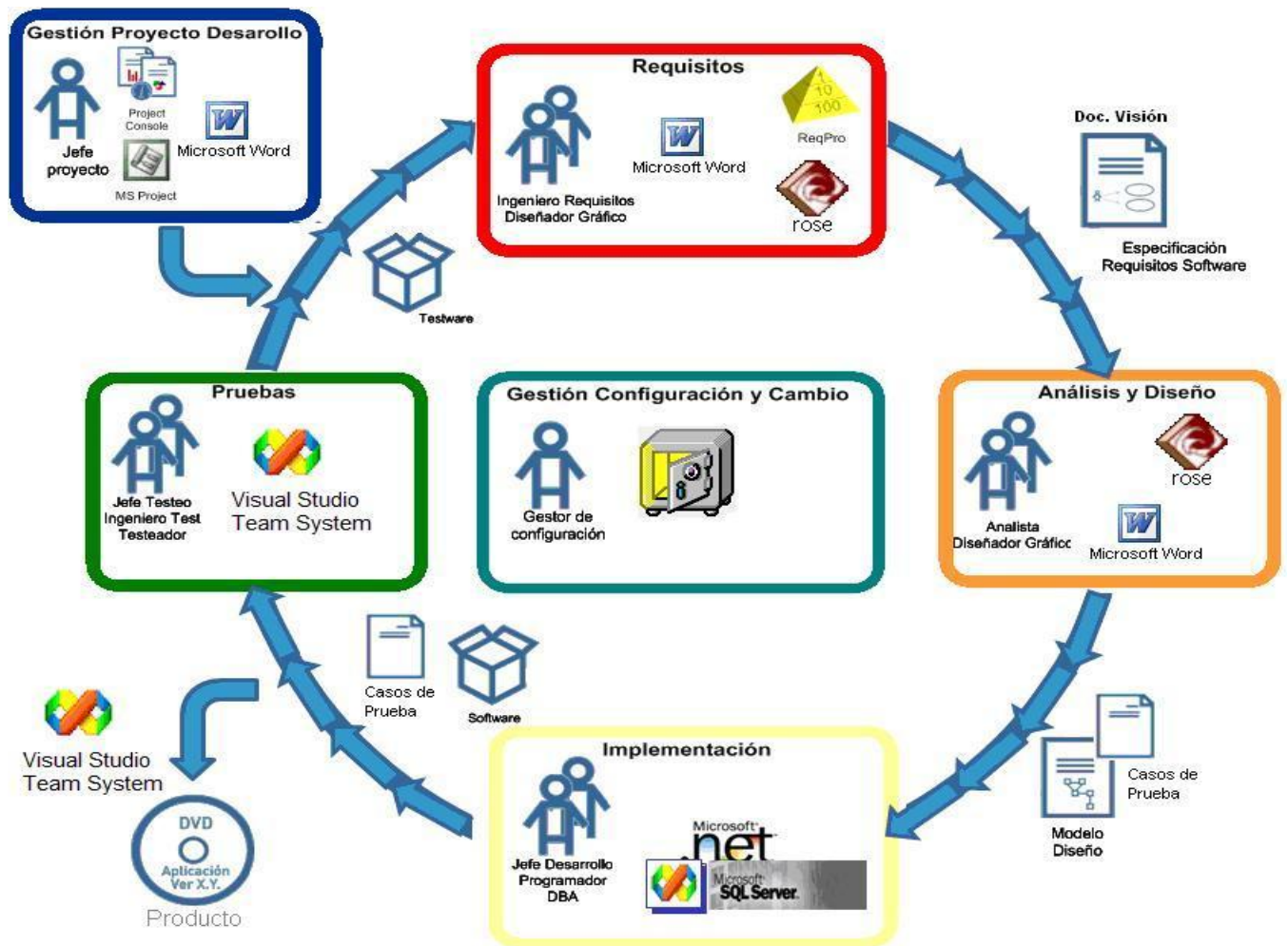


Figura 1.2 Herramientas de software que dan soporte al ciclo de vida del proceso de desarrollo

1.2 Conceptos Básicos de Nóminas

Con frecuencia escuchamos hablar de sistemas que calculan las nóminas de los trabajadores pertenecientes a una entidad. Nuestro trabajo está enmarcado en el modelado del sistema “iAra-Nóminas” para las empresas del Grupo Empresarial CubaNíquel. Para ello fue necesario familiarizarnos con el lenguaje básico del dominio.

La **Nómina** es un subsistema de contabilidad manual que consiste en una relación nominal de cada uno de los individuos que en una oficina deben percibir haberes. En la nómina va escrita la lista de personas que trabajan en una oficina, el sueldo de cada una y las prestaciones que la

empresa hace a estas.

El procedimiento de nómina consiste en determinar el valor bruto devengado por cada empleado, efectuar las deducciones, calcular el valor neto a pagar, preparar los cheques de pago y mantener un registro individual de lo devengado por cada uno.

El **Salario** es la parte del producto nacional que se que se distribuye a los trabajadores de forma individual, atendiendo a la cantidad y calidad del trabajo aportado, según las condiciones económicas de cada momento histórico. Comprende lo percibido por el trabajador, por rendimiento, unidad de tiempo, pagos adicionales, trabajo extraordinario, laborar en días de conmemoración nacional, feriados y vacaciones anuales pagadas.

La **Seguridad Social** es el concepto por el que se le paga al trabajador cuando se encuentra subsidiado por certificado médico en caso de enfermedad o accidente ya sea de trabajo o no; y en caso de muerte del trabajador la familia recibe una pensión.

Las **Vacaciones** es el cúmulo en tiempo e importe al que todo trabajador tiene derecho a tomar en diferentes períodos del año sin exceder de un mes.

El **Pago por Resultados** es una forma de pago donde el dinero que se gana es proporcional a como se trabaja. Es el sistema en el cual se establecen criterios que deben ser cumplidos para poder ganar dinero. Dichos criterios se basan en la variabilidad y en el cumplimiento de objetivos no sólo individuales sino colectivos y empresariales, lo que determinará en sí cuánto será el salario.

La **Estimulación en CUC** es el pago que percibe el trabajador para reconocer o estimular su desempeño, por la obtención de altos logros productivos que elevan la eficiencia del progreso de la producción en la empresa.

El **Módulo Alimentario** es el pago excepcional que se realiza en las empresas del Níquel equivalente a un módulo alimentario que recibía trimestralmente cada trabajador, actualmente es remunerado con un valor de equivalente a 9.40 pesos convertibles cada mes.

Los **Ajustes** son aquellos arreglos que se hacen en un pago para uno o varios trabajadores cuando se ha cometido un error (incremental o decremental) en el cálculo de algún documento de pago, pueden salir en las nóminas de salario o estimulación.

Las **Reclamaciones** son las solicitudes que realiza el trabajador una vez que no hace efectivo el cobro de algún documento de pago. Tiene derecho a reclamarlo por un término de hasta 180 días.

Las **Retenciones** son los importes que se deducen de los montos devengados por los trabajadores, se realizan mensualmente y se clasifican en seis grupos.

1.3 *Sistemas existentes vinculados al proceso de cálculo de las nóminas*

Cada vez es más frecuente que los países estén interesados en establecer sistemas de análisis económico, representando la forma fundamental de control del trabajo de las empresas.

En este epígrafe se realiza una breve descripción de los antecedentes del sistema a modelar. Se realiza un análisis comparativo entre un pequeño grupo de sistemas que incluyen, entre otras funcionalidades, un módulo de Nóminas, estos poseen un carácter reconocido en el ámbito nacional e internacional, y se estudian con el propósito de concretar la importancia que tendrá para las empresas del níquel, la modelación y posterior automatización del proceso de cálculo de las nóminas.

1.3.1 Antecedentes del sistema a modelar

El sistema LastNom es un paquete de programas que responde a la necesidad de automatizar el trabajo de nóminas de las entidades del Grupo Empresarial CubaNíquel.

Para la realización del mismo, se contó con un equipo de expertos en el área de Recursos Humanos y Nóminas de CubaNíquel y un equipo de analistas de SerCoNi. Este sistema fue concebido para el pago a tiempo de los trabajadores y dentro de este se implementaron el pago a sueldo mensual y el pago por tarifa horaria. Cuenta con tres productos fundamentales: El programa LastNom que se encarga de realizar todas las operaciones relacionadas con las nóminas, a través de ocho subsistemas básicos: Personal que se encarga de controlar toda la información de Nómina concerniente a un trabajador, incluyendo los datos de las personas que el mismo pensiona, así como, los datos del beneficiario de su cuenta bancaria para el caso de que se utilicen los cajeros automáticos, los restantes subsistemas son Vacaciones, Incidencias o Reportes de Tiempo, Retenciones, Subsidios, Documentos de Operaciones y Manejo de Comprobantes que se encargan de realizar todas las operaciones para el cálculo de la Nómina, la confección de los comprobantes y la exportación de los mismos a un sistema de contabilidad como SISCONT, también existe un módulo que se encarga de la configuración de LastNom adaptándose a las características de la empresa. Otro de los productos que se distribuyen con este paquete es el SNC-225 que su objetivo fundamental es la confección del modelo SNC-225 o Tiempo de Servicios. También se distribuye el programa Contable que es una herramienta muy potente a la hora de configurar la contabilidad de su empresa, esta herramienta cuenta con un lenguaje propio que le permite a los contadores, luego de aprendizaje, modificar los asientos contables que realiza LastNom a la hora de contabilizar alguna operación.

Inicialmente el sistema salió sin tener concebido el pago por estimulación y mucho menos el trabajo con dos monedas. Con el paso del tiempo el sistema fue perdiendo el seguimiento que debía llevar y se perdió el control de las versiones que se iban sacando y esto conllevó a que en cada empresa lo que había instalado era completamente diferente.

1.3.2 SISCONT

SISCONT es un Sistema Integral de Contabilidad, desarrollado por Tecnomática, Empresa de Informática, Automática y Comunicaciones del Minbas, que abarca los siguientes subsistemas: Contabilidad, Activos fijos, Inventario, Cobros y Pagos, Nómina, Estados Financieros, Consolidación, Análisis Económico, etc.

El sistema se encuentra instalado en más de 800 clientes en todo el país. Es un producto de fácil explotación por parte del cliente. Dentro del contrato, a la hora de adquirirlo, se encuentra la capacitación y adiestramiento del sistema que imparte un grupo de profesionales, conformado por contadores de experiencia. Cuenta, además, con la metodología de trabajo o guía rápida por cada uno de los módulos que lo conforman. Luego de adquirirlo se le prestan los servicios de post-venta.

El SISCONT está sufriendo constantes actualizaciones por nuevas disposiciones o regulaciones del país como son el 12,5% del impuesto por la Seguridad Social, la contabilización del gasto de la Licencia de maternidad con cargo al Presupuesto del Estado, o por errores detectados en la explotación del mismo.[\[7\]](#)

1.3.3 ADAM

Uno de los módulos que incluye este software es el llamado ADAM Operación, el mismo está diseñado para solucionar todas las operaciones de las nóminas de la empresa. Desde el pago correcto y apegado a la política de la empresa, sin cálculos “por fuera”, hasta la generación de todas las declaraciones para las instituciones bancarias siguientes: SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público), Infonavit, Fonacot. Controlando, además, los días de vacaciones por ciclo, la administración del fondo de ahorro, los créditos, las amortizaciones e intereses. Sin dejar a afuera el presupuesto del año entrante y los impactos de la revisión del contrato colectivo. [\[3\]](#)

1.3.4 BAAN

Este software es un ERP (Planificador de Recursos Empresariales), muy útil para empresas de producción, permite hacer desde valoraciones de costos de fabricación, rutas, estructuras, además ofrece los siguientes módulos: finanzas, servicios, conectividad, proyecto, almacenaje y comercio electrónico. Los distribuidores oficiales del software BaaN se encargan de enviar de forma periódica actualizaciones, así como parches para solucionar posibles problemas.

Es una herramienta enfocada para el uso de medianas empresas. El fabricante no lo vende directamente, lo comercializan por medio de los distribuidores (Implantadores), normalmente son consultoras que tras un estudio de las necesidades individualizadas de cada empresa, implanta o desarrolla los módulos necesarios.

1.3.5 Valoración de los sistemas

El estudio realizado a los sistemas anteriormente mencionados, nos permitirá tener una visión más clara y acertada a la hora de iniciar nuestra modelación. Logramos puntualizar aquellos aspectos importantes para las empresas que conforman el Grupo Empresarial CubaNíquel. Teniendo en cuenta estos elementos se concluyó que:

Los sistemas internacionales como BAAN y ADAM, además de tener precios muy elevados, son inaccesibles para las empresas cubanas producto al bloqueo económico-financiero impuesto por los Estados Unidos. Por otro lado, estos sistemas no se ajustan a la legislación cubana y aunque dentro del servicio de post-venta se incluye la adaptación, el costo adicional sería elevado.

Los productos de software nacionales también tienen dentro de sus ofertas módulos de nóminas. El más reconocido en la industria Básica es el SISCONT que aunque tienen una fuerte presencia en el ministerio y en particular en el grupo empresarial, el hecho de tener un módulo de nóminas tan general no tiene en cuenta las particularidades de los mecanismos de pago en CubaNíquel.

SerCoNi, aprovechando su misión dentro del grupo empresarial de abaratar los costos de la producción de níquel, produce software llave en mano, con precios muy bajos, brindando un servicio de post-venta rápido, en el término de 24 horas para la atención a los reportes, capacitación mensual a los operadores de los sistemas y servicio de importación de datos para los software en implantación. Lo anteriormente expuesto favorece la decisión de realizar el modelado de un nuevo sistema de nóminas y constituye un compromiso la satisfacción de las necesidades de los clientes.

1.4 *Tendencias y tecnologías actuales*

En los últimos años se han desarrollado y perfeccionado los procesos, técnicas y herramientas que ayudan a los ingenieros a construir sistemas de mayor profesionalidad y que exigen mayor calidad en su desarrollo y mantenimiento. En este aspecto ha surgido la ingeniería de software que constituye un método sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software.

Un proceso define quién está haciendo qué, cuándo y cómo alcanzar un determinado objetivo. En la Ingeniería del software el objetivo es construir un producto software o mejorar uno existente. [6]. Un proceso efectivo proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad y presenta las mejores prácticas que el estado actual de la tecnología permite; en consecuencia, reduce el riesgo y hace el proyecto más predecible.

En este epígrafe se hace un análisis de las tendencias y tecnologías que existen en la actualidad a nivel mundial y que pudieran ser útiles en el desarrollo de la propuesta de solución.

1.4.1 *RUP como metodología utilizada*

Una metodología para el desarrollo de un proceso de software es un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de Sistemas Informáticos. Por ello escoger la metodología que va a

guiar el proceso de desarrollo del sistema es un paso importante.

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- Inicio: El objetivo en esta etapa es precisar la visión del proyecto.
- Elaboración: Se pretende determinar la arquitectura óptima.
- Construcción: Su objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.
- Transición: Con la finalidad de obtener el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante un ciclo de iteraciones, lo cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. (Figura 1.3)

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

1- Disciplina de Desarrollo

- Modelo de Negocios (Business Modeling): Entender las necesidades del negocio.
- Requerimientos (Requirements): Trasladar las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño (Analysis and Design): Trasladar los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación (Implementation): Crear un software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas (Test): Asegurar que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado esté presente.
- Despliegue (Deployment): Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto.

2- Disciplina de Soporte

- Configuración y administración del cambio (Configuration and Change Management): Guardar todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto (Project Management): Administrar horarios y recursos.
- Ambiente (Environment): Administrar el ambiente de desarrollo.

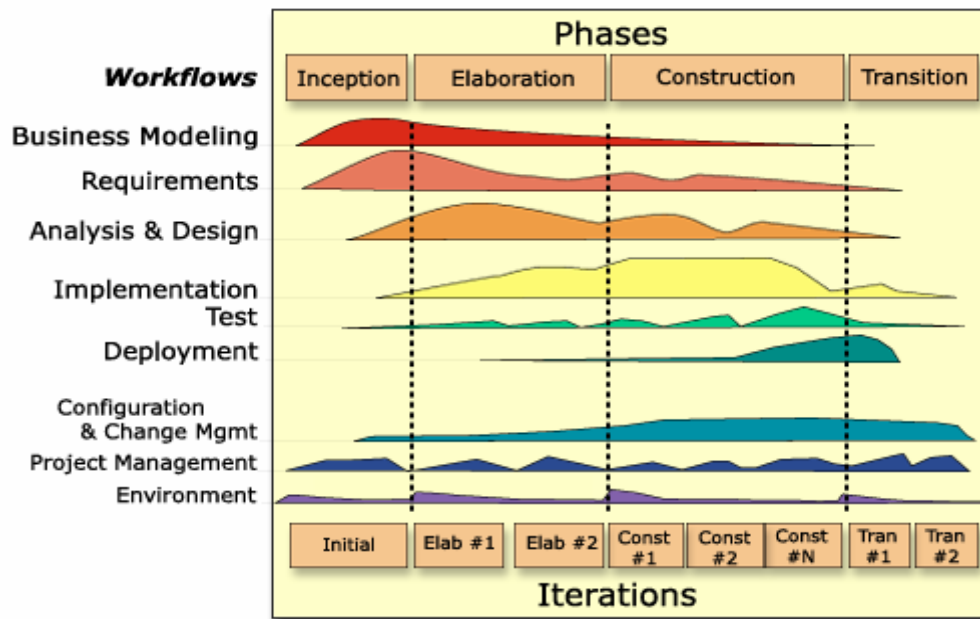


Figura 1.3 Fases e Iteraciones de la metodología RUP

El Proceso Unificado Rational es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Esta metodología es más adaptable para proyectos de largo plazo, teniendo la particularidad de que, se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso, y que en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo estos motivos los que la convierten en un producto único y en una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

Por medio de RUP se presentan al cliente los artefactos al finalizar cada fase y se valorarán las precondiciones para la siguiente (definición de riesgos, aceptación del plan de iteración, prototipos, etc.) y solo después de que el interesado acepte los artefactos generados se pasará a la siguiente fase. Además, RUP brinda una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requisitos funcionales y las restricciones. Utiliza una notación de Caso de Uso y escenarios para representar los requisitos.

Posibilita seleccionar fácilmente el conjunto de componentes de proceso que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto y se podrán alcanzar resultados predecibles unificando el equipo con procesos comunes que optimicen la comunicación y creen un entendimiento común para todas las tareas, responsabilidades y artefactos.

También permite proveer a cada miembro del proyecto, de una aproximación al desarrollo de software con una base de conocimiento de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto, estos nos ayudará a simplificar la comunicación y unificar todo el equipo de desarrollo, asegurando la asignación de recursos en forma eficiente, la entrega de los artefactos correctos, y el cumplimiento en el tiempo limitado. Además, esta metodología implementa las mejores prácticas de la ingeniería de software; viene acompañado de una poderosa herramienta como es Rational Rose que soporta cada una de los procesos que necesitamos y está basado íntegramente en UML para el desarrollo de software orientado a objetos.[\[9\]](#)

1.4.2 UML como lenguaje de modelación

Desde los inicios de la informática se han estado utilizando distintas formas de representar los diseños de una manera más bien personal o con algún modelo gráfico. La falta de estandarización en la representación gráfica de un modelo impedía que los diseños gráficos realizados se pudieran compartir fácilmente entre distintos diseñadores, con este objetivo se creó el Lenguaje Unificado de Modelado.

¿Qué es UML?

UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir.

UML puede usarse para modelar desde sistemas de información hasta aplicaciones distribuidas basadas en Web, pasando por sistemas empotrados de tiempo real. Es solamente un lenguaje, por lo que es sólo una parte de un método de desarrollo de software, es independiente del proceso aunque para que sea óptimo debe usarse en un proceso dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

Se utilizan diferentes diagramas dependiendo de qué, nos interese representar en cada momento, para dar diferentes perspectivas de un mismo problema y ajustar el nivel de detalle. Por esta razón UML soporta un gran número de diagramas diferentes aunque, en la práctica, sólo se utilicen un pequeño número de combinaciones.

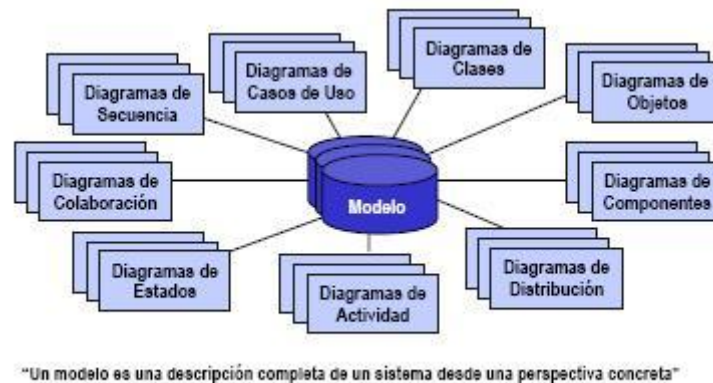


Figura 1.4 Diagramas que propone UML

1.4.3 Herramientas CASE empleadas en el proceso de modelación

Las empresas que fabrican software para facilitar la organización y uniformidad de su proceso productivo definen las herramientas y procedimientos a utilizar para el desarrollo de sus

productos. A continuación se profundizará en las características fundamentales de cada uno de ellas.

1.4.3.1 ¿Qué son las herramientas CASE?

Las Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering - Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas nos pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

Entre los objetivos de estas herramientas podemos citar:

- Mejorar la productividad en el desarrollo y mantenimiento del software.
- Aumentar la calidad del software.
- Mejorar el tiempo, coste de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la planificación de un proyecto.
- Aumentar la biblioteca de conocimiento informático de una empresa ayudando a la búsqueda de soluciones para los requisitos.
- Automatizar, desarrollo del software, documentación, generación de código, pruebas de errores y gestión del proyecto.
- Ayuda a la reutilización del software, portabilidad y estandarización de la documentación.
- Gestión global en todas las fases de desarrollo de software con una misma herramienta.
- Facilitar el uso de las distintas metodologías propias de la ingeniería del software.

Aunque no es fácil y no existe una forma única de clasificarlas, las herramientas CASE se pueden clasificar en base a los parámetros siguientes:

1. Las plataformas que soportan.
2. Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas que cubren.

3. La arquitectura de las aplicaciones que producen.
4. Su funcionalidad.

1.4.3.2 *Rational Rose Enterprise Edition 2003*

Rational Rose es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto:

- Concepción y formalización del modelo
- Construcción de los componentes
- Transición a los usuarios
- Certificación de las distintas fases

Rational Rose Enterprise Edition es uno de los productos más completos de la familia Rational Rose. Todos sus productos dan soporte al lenguaje UML, pero no son compatibles con las mismas tecnologías de implementación. Posee un entorno de modelado que permite generar código a partir de modelos Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que agiliza la creación del software. [\[14\]](#)

Incluye funciones como las siguientes:

- Los componentes del modelo se pueden controlar independientemente, que permite la gestión y uso de modelos más granular.
- Soporte para Enterprise Java Beans 2.0.
- Funciones de análisis de calidad de código.
- Complemento de modelado Web que incluye funciones de visualización, modelado y herramientas para desarrollar aplicaciones Web.
- Modelado en UML para diseñar bases de datos, que integra los requisitos de datos y aplicaciones mediante diseños lógicos y analíticos.
- Creación de definiciones de tipo de documento DTD en XML.

- Integración con otras herramientas de desarrollo de IBM Rational.
- Integración con cualquier sistema de control de versiones compatible como IBM Rational ClearCase.
- Posibilidad de publicar en las Web modelos e informes para mejorar la comunicación entre los miembros del equipo.

1.4.3.3 *Rational RequisitePro 2003*

Rational RequisitePro es una herramienta de administración de requerimientos que le permite al equipo crear y compartir sus requerimientos utilizando métodos familiares basados en documentos potenciados por la aplicación de las capacidades de una base de datos, tales como la trazabilidad y análisis de impacto. El resultado es una mejor comunicación y administración de requerimientos con una mayor probabilidad de completar los proyectos en tiempo, dentro del presupuesto y superando las expectativas. [\[12\]](#)

Otras de sus ventajas son:

- Un producto potente y fácil de utilizar para la gestión de requisitos y casos de uso que propicia una mejor comunicación, mejoras en el trabajo en equipo y reduce el riesgo de los proyectos.
- Combina la interfaz conocida de los documentos de Microsoft Word con potentes funciones de base de datos para conseguir la máxima eficacia en análisis y consulta de requerimientos.
- Se pueden configurar fácilmente los tipos de requerimientos, atributos y tipo de documentos y definir consultas y filtros para encontrar rápidamente la información de interés.
- Verificar que los requisitos de alto nivel están representados dentro de las especificaciones detalladas de requerimientos de software a través de las relaciones entre ellos.
- Se puede ver y modificar rápida y eficientemente los requerimientos sin necesidad de tener cargado el Rational RequisitePro en su máquina, con solo tener acceso a Web.

- Ayuda a manipular el alcance del proyecto mediante la asignación de prioridad de desarrollo a cada uno de los requerimientos planteados.
- Crear y exportar matrices filtrables de trazabilidad y reportes de atributos para soportar los requerimientos de documentación.
- Integrado con los demás productos Rational para el ciclo de vida, así como con herramientas de Microsoft Office.
- Ayuda a determinar en forma automatizada cuántos requerimientos tiene el proyecto, además de determinar responsables y actores en cada uno de los requerimientos.
- La validación de la especificación puede ser hecha a través de la matriz de trazabilidad entre la especificación de casos de uso y documentos tipos Visión.
- Permite establecer relación de trazabilidad entre términos del glosario y requisitos del proyecto.[\[13\]](#)

1.4.3.4 *Rational Microsoft Visual SourceSafe 2005*

Microsoft Visual SourceSafe 2005 es un sistema de control de versiones para gestionar archivos y revisiones del software. Es especialmente indicado para equipos pequeños que trabajan geográficamente cercanos en un entorno de red local (LAN), pero también se puede configurar para trabajar a través de Internet, y compartir el proyecto a largas distancias.

Visual SourceSafe permite comprobar un archivo, realizar modificaciones y guardar las nuevas versiones. Esta herramienta mantiene el historial de los cambios, los trail logs, la recuperación de desastres de archivos de códigos fuente y permite a los desarrolladores recuperar versiones anteriores realizando las modificaciones necesarias para evitar problemas posteriores. VSS permite que los equipos desarrollen con la confianza en que sus proyectos y archivos estarán protegidos. Es lo suficientemente simple de usar desde un principio, se integra con el ambiente de desarrollo con el que los desarrolladores están familiarizados y les permite tener acceso por completo a las características de mejora en equipo. Esta herramienta también proporciona un conjunto de características diseñadas para ahorrarle tiempo y dinero por medio de un control confiable de código fuente. Esto posibilita que los equipos protejan y lleven un registro de

manera automática de su código, documentación, archivos binarios, y todos los demás tipos de archivo a medida que cambian a través del ciclo de vida de software. [10]

1.4.3.5 *Microsoft Office Project Standard 2005*

Con el paso de los años, Microsoft Office Project se ha convertido en la herramienta principal de administración de proyectos para quienes pretenden lograr un impacto en el trabajo, siendo capaces de mejorar la planificación, la administración y la comunicación de sus proyectos.

Microsoft Office Project Standard 2005 le brinda sólidas herramientas de administración de proyectos con la adecuada combinación de funcionalidad, potencia y flexibilidad, que le permiten administrar sus trabajos desde su PC.

La guía de Project es un interactivo asistente de planificación paso por paso, que ayuda rápidamente a administrar los procesos del proyecto. Con esta se puede fácilmente establecer nuevos proyectos y reportar su información, administrar tareas, recursos y seguir calendarios para lograr productividad rápidamente.

Permite asignar tareas a sus recursos fácilmente y ajustarlas como son establecidas para resolver conflictos y superposiciones. Esto le brinda un mayor control y flexibilidad en el manejo de recursos, calendarios de proyectos y costos.

Los administradores de proyectos pueden presentar información en una gran variedad de formatos de manera fácil y rápida. Mediante un nuevo asistente, es posible dar formato e imprimir calendarios en una sola página. También es posible exportar datos del proyecto, a Word para documentos formales, a Excel para gráficos personalizados o planillas de cálculo, a PowerPoint para presentaciones o a Visio para realizar diagramas. [1]

1.4.3.6 USC-COCOMO II.1999.0

Una de las tareas de mayor importancia en la administración de proyectos de software es la estimación de costos. Si bien es una de las primeras actividades, inmediatamente posterior al establecimiento de los requerimientos, se ejecuta regularmente a medida que el proyecto progresa con el fin de ajustar la precisión en la estimación.

COCOMO II es un modelo de estimación de coste que refleja los cambios en la práctica de desarrollo de software profesional, permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo software.

COCOMO II proporciona una familia de modelos de estimación de coste software cada vez más detallado y tiene en cuenta las necesidades de cada sector y el tipo de información disponible para sostener la estimación del coste software. Esta familia de modelos está compuesta por tres submodelos cada uno de los cuales ofrece mayor fidelidad a medida que uno avanza en la planificación del proyecto y en el proceso de diseño. Estos tres submodelos se denominan:

- El modelo de Composición de Aplicaciones.

Indicado para proyectos construidos con herramientas modernas de construcción de interfaces gráficos para usuario.

- El modelo de Diseño anticipado.

Este modelo puede utilizarse para obtener estimaciones aproximadas del coste de un proyecto antes de que esté determinada por completo su arquitectura. Utiliza un pequeño conjunto de drivers de coste nuevo y nuevas ecuaciones de estimación. Está basado en Punto de Función sin ajustar o KSLOC (Miles de Líneas de Código Fuente).

- El modelo Post-Arquitectura.

Este es el modelo COCOMO II más detallado. Se utiliza una vez que se ha desarrollado por completo la arquitectura del proyecto. Tiene nuevos drivers de coste, nuevas reglas para el recuento de líneas y nuevas ecuaciones.

El software USC COCOMO II.1999.0 fue publicado a mediados de 1999, y permite desarrollar un modelo de estimación de tiempo y de coste del software de acuerdo con los ciclos de vida. Es usado para el modelo de diseño anticipado y post-arquitectura. [4]

Capítulo 2

Modelo del Negocio

En la fase de inicio se define una visión del producto final y el caso de negocio asociado, definiendo el alcance final del proyecto.

Modelamos el Negocio con el propósito de comprender la estructura y la dinámica de la organización, entender los problemas actuales e identificar las mejoras potenciales que se pueden lograr, asegurarse que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan una misma idea de la organización. Además de dominar el contexto en el cual se enmarca el problema. Es decir, lograr un dominio global del problema objeto de estudio y delimitar las fronteras del mismo e identificar los procesos involucrados, donde estos se hallan sujetos a un conjunto de reglas de negocio, que determinan las políticas y la estructura de la información.

En el presente capítulo, a partir de una breve descripción del modelo del negocio, se representan los flujos de trabajos que detallan el proceso de elaboración de nóminas mediante diagramas de actividad. Se identifican los actores y trabajadores que intervienen en el mismo y se argumentan en el rol que desarrollan en esta primera fase. Las funciones específicas de cada uno de ellos, son descritas a través de los diagramas de casos de uso. Además, se dan a conocer, las reglas que debe seguir la aplicación para garantizar las restricciones que existen en el negocio, y por último, se presenta el modelo de objetos relacionado.

2.1 *Modelo del negocio actual*

El primer paso en el proceso de desarrollo de software es precisamente alcanzar cierto nivel de conocimientos sobre el problema en cuestión. Téngase en cuenta que los ingenieros informáticos, tenemos la difícil tarea de interactuar con personal que, aunque perfectamente capacitado en su campo de acción, raramente domina la terminología de nuestra especialidad,

somos nosotros los que debemos ser capaces de entrar en su entorno e identificar el problema para luego ofrecer una solución. [5]

La descripción del negocio actual consiste en entender los procesos y la estructura de la organización (sin entrar en detalles). Por eso, la evaluación del estado del negocio reside básicamente en evaluar el estado actual de la organización en la cual el sistema será explotado.

Hoy en día el negocio funciona apoyado en el sistema de nóminas LastNom, pero debido a la carente documentación sobre el mismo, resultó prácticamente imposible detallar el negocio desde esta perspectiva. Se determinó describirlo usando las leyes y procedimientos actuales; interactuando con los expertos en el tema y los usuarios finales. Para la interacción, y teniendo en cuenta lo difícil que es encontrar un lenguaje común entre informáticos y especialista en la materia, se utilizaron los diagramas de actividades como un artefacto fácil comprensión para descubrir los flujos de trabajo de nóminas. (Anexo I Flujo de trabajo).

La frontera de nuestro negocio se enmarca en las actividades que se realizan directamente sobre el proceso de elaboración y cálculo de las nóminas. Para comprenderlo y gestionar su complejidad, decidimos dividir el proceso en piezas, las cuales, se pueden representar a través de modelos que permitan abstraer sus características esenciales. Estas piezas o subsistemas, como le llamaremos en lo adelante, fueron determinados según la trascendencia e importancia que tienen para el proceso en desarrollo. A continuación, describiremos en qué consisten cada uno de estos subsistemas para entender luego con mejor claridad el flujo completo del proceso en estudio.

Primeramente debemos aclarar que el monto a cobrar por un trabajador está determinado por diferentes conceptos y la relación entre ellos puede verse claramente en la Fig.2.1.

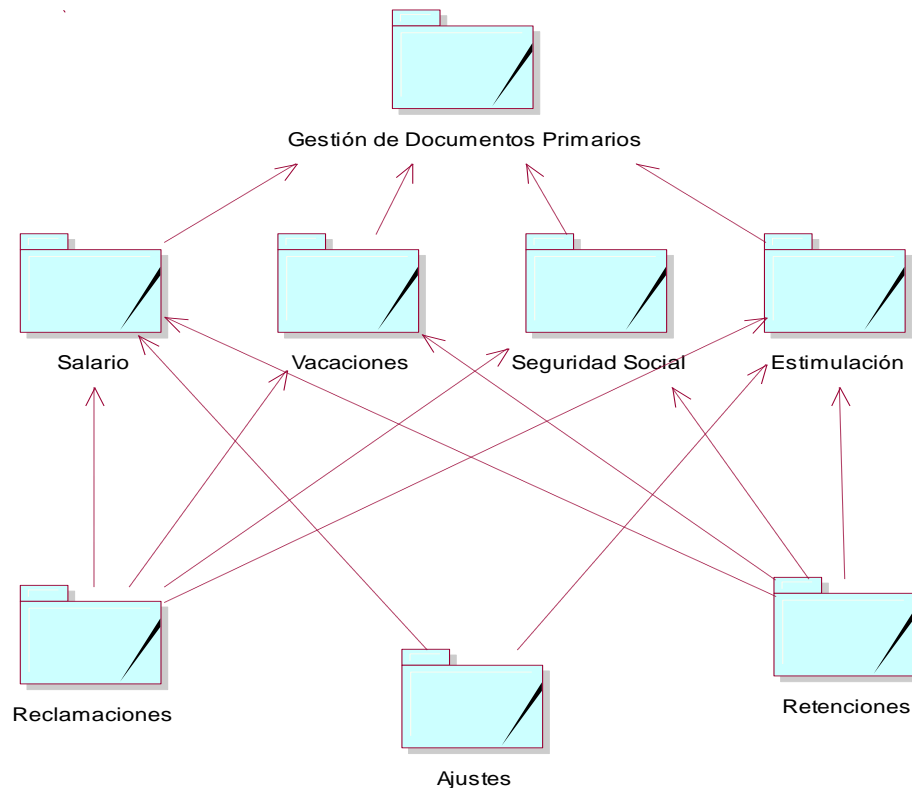


Figura 2.1 Diagrama de Paquetes del Negocio

Gestión de Documentos Primarios

Inicialmente, la persona es designada por la Empresa Empleadora del Níquel (EMPLENI), a ocupar una plaza vacante en la empresa. Aquí es atendido en el área de Recursos Humanos, quien es el encargado de recopilar toda la información concerniente al trabajador. Esta actividad, doblemente automatizada pero con intereses distintos, en el sistema de Recursos Humanos (Sagreh) y en Nóminas (LastNom) permite acceder a los datos generales y económicos del mismo.

Otra de las operaciones importantes del proceso, es la inicialización y actualización constante del Submayor de vacaciones (Modelo SNC-4-07 Submayor de Vacaciones) el cual tiene como objetivo registrar y controlar por trabajador, el tiempo e importe acumulado por este concepto. Es necesario este procedimiento para el caso en que el sujeto haya realizado algún movimiento bien sea alta, baja o modificación de su puesto laboral y debe llevar actualizado este registro.

El SNC-4-08 Registro de Salarios y Tiempo de Servicio (antiguo SNC-2-25) también es consignado en esta área con el objetivo de recoger en la empresa, el tiempo laborado y los salarios devengados; además de expedir, sobre la base de lo registrado, las correspondientes certificaciones que habrán de servir como prueba documental a fin de obtener una prestación de Seguridad Social a largo plazo (Jubilación). La constancia de esto se refleja en el Modelo SNC-4-09 Certificación de Años de Servicios y Salarios.

Salario

El Salario incluye a todos aquellos pagos que compensan a los individuos por el tiempo y el esfuerzo dedicado a la producción de bienes y servicios. Estos pagos envuelven los ingresos por hora, día, semana, mes y año trabajado a los cuales hay que sumarles los incrementos o adiciones, como son:

1. Plus salarial
2. Albergamiento
3. Horario irregular
4. Coeficiente de Interés Económico y Social (CIES)
5. Certificación
6. Condiciones Laborales Anormales (CLA)
7. Antigüedad
8. Pago adicional por estar en perfeccionamiento
9. Homologación o grado científico
10. Técnico

Para calcular el salario devengado en un período determinado, el trabajador firma diariamente el Modelo SNC-4-03 Control de Asistencia, donde aparecen registrados los datos relacionados con la asistencia obtenida en el período, así como las incidencias relativas al cumplimiento de la disciplina laboral. En estas incidencias se incluyen conceptos como Vacaciones, Licencias y Subsidios y es el Jefe Superior Inmediato, cuando se presenta uno de estos casos, el responsable de reportar las causas del ausentismo o inasistencia.

Vacaciones

Cualquier trabajador cubano tiene derecho al descanso retribuido, por tanto, cuando desee hacer uso del mismo derecho, debe presentar por escrito, su solicitud a través del Modelo SNC-4-04 - Notificación de Vacaciones, Deducciones, Licencias y Subsidios. Esta solicitud es entregada al Jefe Superior Inmediato quien analiza la viabilidad del documento teniendo en cuenta si estas vacaciones están planificadas, o si el trabajador tiene tiempo acumulado o no. En caso de no ser aprobada se le informa del rechazo de la solicitud, en caso contrario, el modelo es enviado al Asistente de Área para el contiguo cierre de período.

Seguridad Social

El régimen de seguridad social ofrece protección al trabajador en los casos de enfermedad, accidente de origen común o profesional, maternidad, invalidez, vejez y en caso de muerte del trabajador protege a su familia. Para ampararse bajo este régimen, el individuo debe presentar el Certificado Médico que avala su estado de salud. El Técnico de Seguridad Social realiza la solicitud llenando el Modelo SNC-4-04 Notificación de Vacaciones, Deducciones, Licencias y Subsidios para el envío al Asistente de Área quien realizará el próximo cierre de período.

Los tipos de seguridad social más utilizados son:

- Enfermedad o accidente común
- Enfermedad profesional
- Accidentes de trabajo
- Licencias
 - Maternidad prenatal
 - Maternidad primera postnatal
 - Maternidad segunda postnatal
 - Maternidad al 60 por ciento
- Accidente equiparado

Estimulación

Toda empresa elabora el reglamento de los sistemas de pago que ha de aplicar. Para cada uno de ellos se tienen en cuenta los objetivos trazados y los indicadores tanto formadores como condicionantes, los cuales son imprescindibles en el cálculo de la estimulación. Existen tres conceptos que conforman dicho estímulo:

- *Pago por resultados:* Para realizar el pago por resultados perteneciente a un mes determinado se toman en cuenta diferentes aspectos. Por medio del Modelo de Coeficiente de Participación Laboral (CPL) el trabajador realiza su autoevaluación que no puede exceder los 75 puntos. Luego el Jefe Inmediato Superior a criterio propio y según el cumplimiento del plan de trabajo programado completa la evaluación hasta obtener los 100 puntos y en casos excepcionales esta puede elevarse hasta los 120 puntos. Después del cierre contable, el especialista de personal obtiene los datos para realizar el cálculo de los diferentes indicadores formadores y condicionantes por cada grupo de estimulación. Se envía por indicador al operador de nómina los porcentajes o los valores a pagar para que efectúe el cálculo.
- *Estimulación en CUC:* Los datos necesarios para la preparación de las nóminas de estimulación se toman del modelo de CPL y de la Certificación de los porcentajes a pagar o a penalizar, por indicador y por grupos de estimulación. El resto de los datos se adquieren del Modelo SNC-4-05 Control de Datos de Nóminas. El valor del CPL (0 ó 1) está en dependencia del comportamiento obtenido por el trabajador en el mes a pagar, lo que significa que puede o no cobrar la estimulación.
- *Módulo alimentario:* Este tipo de estimulación es específica de las empresas del Grupo CubaNíquel y se paga un importe fijo de 9.40 CUC. Para tener derecho al mismo el trabajador debe poseer como mínimo un 80% de asistencia en el mes, sin considerar las ausencias por subsidio o maternidad. El operador de nóminas recibe el listado de los trabajadores que no tienen derecho a esta estimulación para excluirlos al efectuar el pago.

Retenciones

Las Retenciones son los importes que se deducen de los montos devengados por los trabajadores en un mes. Estas se realizan mensualmente y se clasifican en seis grupos:

1. Créditos bancarios
 - a. Créditos a la población (Bienes y Servicios)
 - b. Viviendas vinculadas
 - c. Reforma urbana
 - d. Créditos sociales
2. Demandas
 - a. Pensión alimenticia
 - b. Indemnización
3. Seguro de vida
4. Cuentas por cobrar al trabajador
 - a. Decreto Ley 91
 - b. Pago de reparaciones de vivienda
 - c. Contravalor de CUC
5. Multas
 - a. Aporte de multa por seguridad industrial
 - b. Decreto Ley 92
 - c. Embargo judicial
6. Formación de fondos

Las retenciones referidas anteriormente se consideran cuentas deudoras y se deducen de cualquier concepto de pago que el trabajador posea, ya sea de Salario, Vacaciones, Subsidios o Estimulación.

Reclamaciones

En caso de que el trabajador no haya efectuado el cobro de sus haberes, para recuperarlo debe hacer una reclamación por escrito al área de Recursos Humanos, la cual estará en la obligación de viabilizar el proceso de nómina según el concepto y cuantía reclamada; y en coordinación con el área económica efectuar el pago. Dentro de un período de 6 meses el trabajador puede reclamar su remuneración, de lo contrario esta pasaría al presupuesto del Estado.

Ajustes

Después de efectuarse el pago de cualquier tipo de nómina, el trabajador puede percatarse o bien el Operador de Nóminas de un concepto pagado erróneamente (en incremento o decremento) y luego de ser informado y revisado por el Asistente de Área, se procede a realizar los ajustes correspondientes, recogiendo estos datos en el viejo Modelo SNC-4-08 Reporte Asistencia o Ausencias, Ajustes u Omisiones y Horas Extras.

Este pago puede efectuarse en nominillas o se pueden hacer de inmediato al trabajador cuando el importe sea positivo. De lo contrario (que sea negativo) se debe analizar la capacidad de pago del importe para proceder o no al ajuste.

Flujo actual de los procesos

Al hacerse el cierre del período, el Asistente de Área elabora el Modelo SNC-4-05 Prenómina con el que se relaciona el tiempo correspondiente a ausencias, impuntualidades, vacaciones, licencias, subsidios, penalizaciones de trabajo, etc. y las que incidan en deducciones del tiempo a devengar por cada trabajador; este, conjuntamente con el Reporte de Tiempo (antiguo Modelo SNC-4-08 Reporte de Asistencia o Ausencias, Ajustes u Omisiones y Horas Extras) constituyen la base para la elaboración de la Nómina (Modelo SNC-4-06) y se cumplimentan tomando en cuenta el análisis de los modelos: SNC-4-03 Control de Asistencia y SNC-4-04 Notificación de Vacaciones, Deducciones, Licencias y Subsidios.

Para proceder al cálculo de las nóminas y según el concepto que se esté tratando, el Operador debe tener en cuenta el reporte de tiempo, las solicitudes de: vacaciones, seguridad social, reclamaciones y ajustes, y con ellos determinar los importes positivos, los que luego se someten al descuento, primeramente, del aporte especial para la Seguridad Social y luego al descuento de las Retenciones cada una en particular. Siempre debe validarse que solamente puede realizarse ajustes a Salario y Estimulación. Seguridad Social no puede incluirse dentro del descuento del aporte especial por ser precisamente una cuantía destinada para el fondo de Seguros Sociales.

Luego del cálculo, se actualiza el Submayor de Vacaciones y se elaboran las nóminas correspondientes a cada concepto según la forma de obtención del pago, sin dejar pasar por alto la elaboración del Comprobante de Obligación por parte del Contador.

Para la acreditación del pago a trabajadores con tarjeta magnética, el Cajero se presenta en el Banco con la nómina que lista este grupo de trabajadores, un cheque emitido por el Especialista de Cobros y Pagos de la empresa y un fichero de acreditación que testifica la fiabilidad del monto a cobrar por cada trabajador.

Para el caso de las personas que cobran en Caja, con la nómina que abarca a este pequeño grupo y el cheque correspondiente, el Cajero procede a la extracción del efectivo en Banco e inicia el proceso de pago en la entidad. Para efectuar el cobro se cuentan con tres días hábiles, al finalizar este período el Cajero emite un reporte para la liquidación donde se recogen los cobros efectuados, los que resultaron indebidos y los no reclamados.

Con este reporte el Operador de Nóminas liquida los documentos de pago para proceder al reembolso del efectivo en el Banco. Para finalizar, el Contador emite el Comprobante de Liquidación.

2.2 Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio son aquellas condiciones o restricciones que existen en el negocio o entorno del sistema, que deben ser tenidas en cuenta en las etapas de desarrollo, ya que representan políticas a seguir para que el sistema cumpla con los requerimientos planteados.

Debido a que el Subsistema de Nóminas, desde el punto de vista del Control Interno, es totalmente regido por leyes, resoluciones, normas y procedimientos, resulta engorroso plantearlas textualmente, por eso solamente nos encargaremos de enunciarlas y recomendar al lector que se preocupe por conocerlas ya que sería muy importante para el entendimiento de algunos aspectos del negocio.

Las reglas legales fundamentales detectadas por paquetes fueron:

Gestión de Datos Primarios

1. Resolución 13/2007. Subsistema de nóminas.
2. Resolución 187/2006 Reglamento sobre Jornada y Horario de trabajo.

Salario

3. Código de Trabajo/ Capítulo IV- Salarios y Otros Pagos
4. Resolución 27/2006 Reglamento General sobre la Organización del Salario
5. Resolución 9/2008 Establece formas y sistemas de pago
6. Resolución 30/2005 Establece la escala salarial única
7. Resolución Conjunta No.1/2007 Establece el pago a los trabajadores movilizados por el comité militar
8. Decreto Ley 91 Trabajadores estudiando en la Educación Superior
9. Resolución 997/1981 Regula el pago de la jornada irregular de los choferes
10. Resolución 15/1992 Procedimiento de cálculo del salario promedio y otras garantías.

Vacaciones

11. Código de Trabajo/ Capítulo III- Tiempo de Trabajo y Descanso

Seguridad Social

12. Código de Trabajo/ Capítulo XIII- Seguridad Social
13. Decreto- Ley No. 234 "De La Maternidad De La Trabajadora"
14. Ley 24 de Seguridad Social
15. Decreto Ley 59/79 Reglamento de la Ley de Seguridad Social
16. Resolución 22/2003 Reglamento del Decreto Ley de la maternidad de la trabajadora
17. Resolución 6/1996 Procesamiento a seguir cuando se ha dictaminado invalidez parcial a un trabajador, por una comisión de peritaje médico laboral
18. resolución 2/1996 Enfermedades Profesionales
19. Resolución 1121/1982 Licencia Retribuida a los donantes de sangre
20. Resolución 177/1967 Licencia por fallecimiento de familiares
21. Resolución 407/1979 Reglamenta el procedimiento para conceder prestaciones monetarias de a seguridad social
22. Instrucción 8/2004 Aclaraciones sobre la nueva legislación de maternidad
23. Manual de consulta en materia de Seguridad Social

Estimulación

24. Reglamento para la estimulación de la empresas
25. Acuerdo Consejo de Estado 5272 política de Estimulación a los trabajadores mediante el pago de pesos convertibles
26. Carta de Carlos Lage Aclaraciones sobre el pago adicional del perfeccionamiento y penalizaciones

Otras reglas del negocio

En los epígrafes anteriores ya habíamos mencionado algunas de las restricciones que existen en la organización, fundamentalmente desde el punto de vista legal. Existen otros tipos de reglas que debemos tener en cuenta en relación a la seguridad de las operaciones, ya que en

el amplio proceso en la que está inmersa la investigación, las posibilidades de que se cometan hechos delictivos, debe ser nula. Cada empresa en particular establece su reglamento en este sentido, pero existen ciertas medidas llevadas a cabo que resultan comunes para todas ellas. A través de las entrevistas realizadas con los clientes se concluye que, las personas relacionadas directamente con el proceso son: el Asistente de Área y el Operador de Nóminas. En algunas empresas del Níquel donde la relación nominal de trabajadores excede los 3000, es necesaria la creación de un grupo de especialistas en nóminas; quizás aparezcan más de 2 Operadores de Nóminas cuyas firmas están autorizadas a realizar operaciones delicadas, pero cada cual es responsable de un área de trabajo determinada. Debe existir constancia documental de todas las nóminas, modelos, registros, etc., de manera que se cumpla con los procedimientos establecidos para caso de Auditoría.

2.3 Descripción de los Actores y Trabajadores del negocio

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio

Nombre del actor	Descripción
Persona	Rol social que está relacionada directa o indirectamente con la empresa.
Trabajador	Persona que trabaja en una empresa. Interviene en casi todos los procesos ya que una gran parte del negocio se mueve a su alrededor, siendo la principal figura que entre otras actividades, realiza solicitudes de Vacaciones, Deducciones, Licencias y de Seguridad Social, Reclamaciones y Ajustes.
Jefe Inmediato Superior	Es el Jefe Inmediato Superior al Trabajador. Participa en las actividades de aprobación de solicitud de vacaciones y en el análisis del CPL del Trabajador.
Empleado	Es el rol general que existe entre los actores Trabajador, Jefe Inmediato Superior, Técnico de Seguridad Social, Contador, Acreditador, Cajero, Asistente de Personal y el Especialistas de Cobros y Pagos.
Indemnizado	Persona que demanda al Trabajador por haberle ocasionado algún daño y recibe resarcimiento por el mismo.
Pensionado	Persona que demanda al Trabajador por no recibir pensión alimenticia para su(s) hijo(s) y se apoya de la justicia para hacer valer este derecho.
Demandante	Es un rol que generaliza a los actores Pensionado e Indemnizado. El elemento

	común entre ellos es que cobran una porción conciliada por el Tribunal.
Juez	Persona facultada en el Tribunal para realizar el oficio de embargo por pensión alimenticia.
Técnico de Seguridad Social	Es el rol encargado de hacer la solicitud de seguridad social a través del certificado médico.
Asistente de Personal	Persona que colabora con la entrega del listado de los trabajadores que se le descuenta por pensiones alimenticias.
Contador	Encargado de realizar los comprobantes de operación en la empresa.
Acreditador	Rol encargado de llevar los cheques al banco para obtener el monto en efectivo.
Cajero	Persona autorizada para efectuar los pagos correspondientes en la empresa.
Especialista de Cobros y Pagos	Encargado de emitir los cheques para hacer efectivo diferentes tipos de pagos.
Comercial	Persona que radica en el banco encargado de enviar los listados de créditos bancarios a la entidad.
Encargado de Multas	Persona facultada para entregar el listado con los trabajadores multados al Operador de Nóminas.
Agente de Seguros	Persona que entrega al Operador de Nóminas el listado de los trabajadores que tienen convenio con la empresa aseguradora.
Jefe Dpto. Viviendas	Persona que entrega al Operador de Nóminas el documento que oficializa el descuento a los trabajadores por embargo judicial.
Cajero Automático	Rol encargado de pagar en efectivo según la solicitud de la persona.
Calendario	Es el actor que establece la inicialización de los procesos enmarcados dentro de la frontera del negocio. Generalmente determina el inicio y el fin de un período de pago.

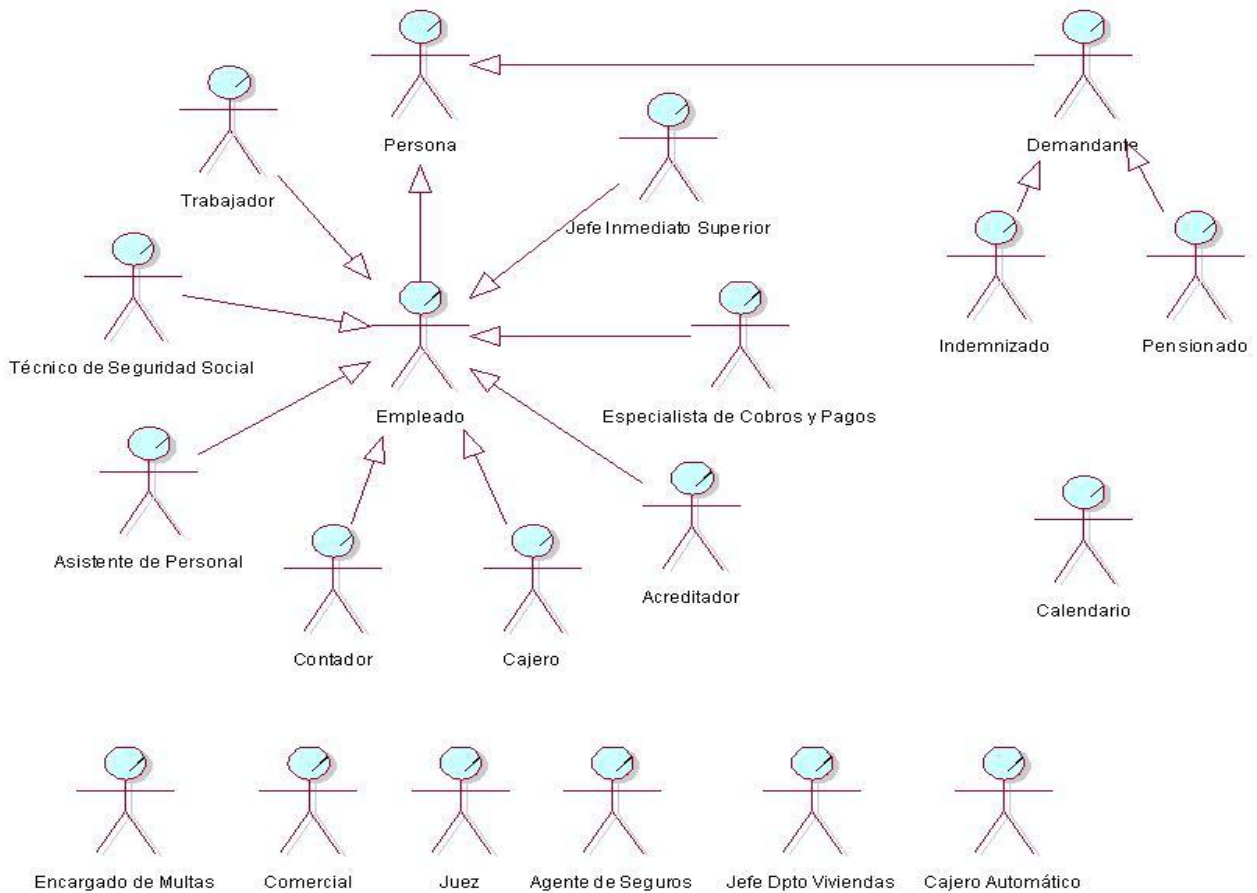


Figura 2.2 Presentación de los actores del negocio

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Asistente de Áreas	Persona encargado de viabilizar todos los documentos que ha de utilizar el Operador de Nóminas.
Operador de Nóminas	Persona responsable del procesamiento de todos los documentos que conciernen al cálculo de las nóminas.

2.4 Realización de los casos de uso del negocio

La realización de un caso de uso del negocio muestra cómo colaboran los trabajadores y entidades de negocio en la ejecución de un proceso. Cada realización se puede documentar

utilizando los diagramas de actividad, secuencia, clases y descripciones textuales. Consideramos que con una descripción textual y los diagramas de actividad, suficientes para describir completamente el proceso de negocio y dan información necesaria para los flujos de trabajo que se ejecutan posteriormente.

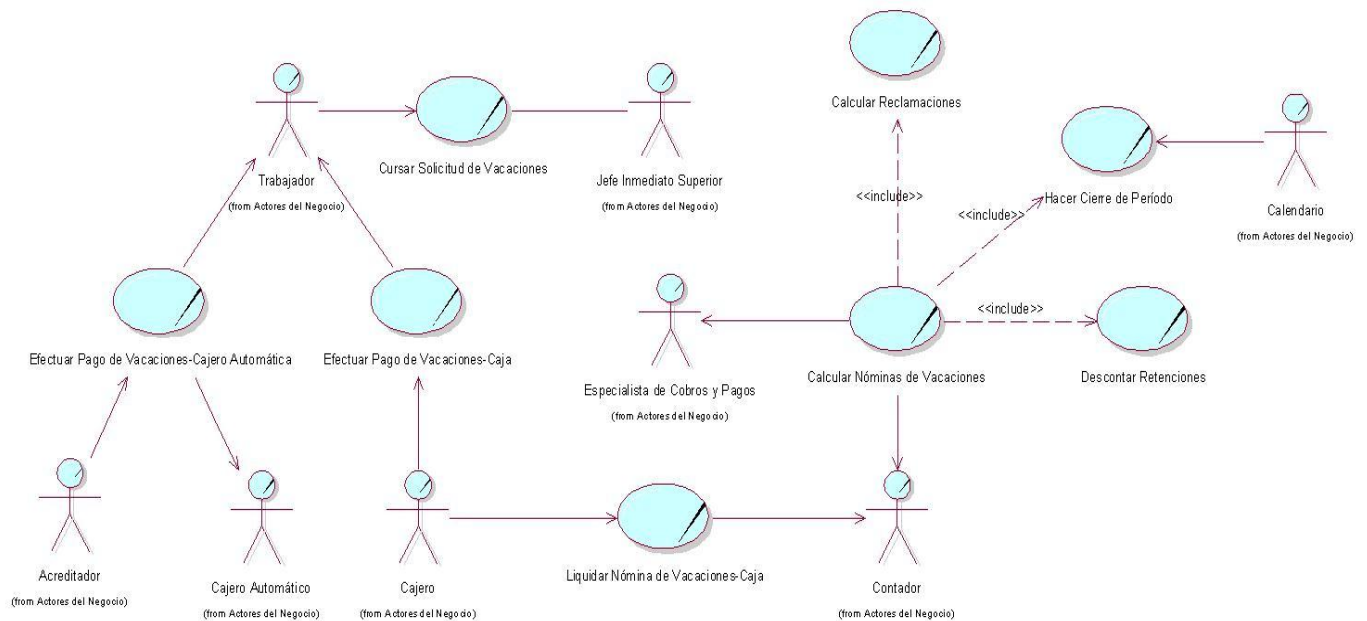


Figura 2.3 Diagrama de CUN para el paquete de Vacaciones

Tabla 2.3 Descripción del CUN <Cursar Solicitud de Vacaciones>

Caso de uso del negocio:	Cursar Solicitud de Vacaciones
Actores del negocio:	Trabajador <iniciador>, Jefe Inmediato Superior
Propósito:	Permitir que el Trabajador solicite sus vacaciones para su posterior disfrute, si le es aprobada dicha solicitud.
Resumen:	El Trabajador inicia llenando la solicitud de vacaciones para entregarla a su Jefe Inmediato Superior para que determine si puede ser aprobada o no.
Casos de uso asociados:	-
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El Trabajador llena la solicitud de vacaciones y la entrega a su Jefe	2. El Jefe inmediato Superior recibe la solicitud de vacaciones y la analiza.

Inmediato Superior.	-si no aprueba la solicitud le informa el rechazo al trabajador. -de aprobarla le entrega la solicitud al Asistente de Área y se pasa a la acción 4.
3. El Trabajador recibe la notificación de que la solicitud fue rechazada.	
	4. El Asistente de Área recibe la solicitud de vacaciones y verifica que posea el tiempo acumulado que el trabajador solicita y finalmente lo registra.

Tabla 2.4 Descripción del CUN <Calcular Nóminas de Vacaciones>

Caso de uso del negocio:	Calcular Nóminas de Vacaciones
Actores del negocio:	Especialista de Cobros y Pagos, Contador
Propósito:	Calcular el importe correspondiente al tiempo de vacaciones a disfrutar por Trabajador.
Resumen: Este caso de uso es iniciado por el Operador de Nóminas que es un trabajador del negocio que realiza los cálculos necesarios para obtener los importes resultantes en las nóminas de vacaciones teniendo en cuenta las correspondientes reclamaciones y retenciones a descontar, solicitando al Especialista de Cobros y Pagos el cheque correspondiente a dichas nóminas y en su debido tiempo el Contador realiza el comprobante de obligación.	
Casos de uso asociados:	Descontar Retenciones, Calcular Reclamaciones
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
	1. El Operador de Nóminas realiza el cálculo de las vacaciones y de las reclamaciones correspondientes a estas, realizando después el descuento por el aporte especial y las retenciones que tenga configurada, actualizando además en el submayor de vacaciones y solicitando el cheque correspondiente a dichas nóminas.
2. El Especialista de Cobros y Pagos emite el cheque correspondiente a las nóminas de vacaciones.	

3. El Contador realiza el comprobante de obligación luego de la elaboración de las nóminas de vacaciones.	
---	--

Tabla 2.5 Descripción del CUN <Efectuar Pago de Vacaciones-Caja>

Caso de uso del negocio:	Efectuar Pago de Vacaciones-Caja
Actores del negocio:	Cajero <iniciador>, Contador
Propósito:	Pagar en efectivo las vacaciones del Trabajador en la empresa.
Resumen: Es iniciado por el Cajero al efectuar el pago al Trabajador en la empresa, para este dedica tres día hábiles.	
Casos de uso asociados:	-
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El Cajero realiza el pago de vacaciones en la empresa dentro de un período de tres días laborables.	
2. El Trabajador cobra en efectivo sus vacaciones.	

Tabla 2.6 Descripción del CUN <Efectuar Pago de Vacaciones-Cajero Automático>

Caso de uso del negocio:	Efectuar Pago de Vacaciones-Cajero Automático
Actores del negocio:	Acreditador<iniciador>, Cajero Automático, Trabajador
Propósito:	Hacer efectivo el pago a los trabajadores por medio del Cajero Automático.
Resumen: Este caso de uso es iniciado por el Acreditador, quien es el encargado de las operaciones de acreditación de pago a los trabajadores que poseen tarjeta magnética, para el cobro en Cajeros Automáticos.	
Casos de uso asociados:	-
Flujo Normal de Eventos	

Acción del actor	Respuesta del negocio
1. Con la Nómina de Vacaciones y el Cheque correspondiente, más el fichero de acreditación para el pago en Cajero Automático, el Acreditador actualiza el importe a cobrar por trabajador en su respectiva cuenta (Tarjeta magnética).	
2. El Cajero Automático, está disponible para cuando el Trabajador haga la solicitud de extracción de efectivo, pagar el importe solicitado.	
3. El Trabajador recibe efectivo solicitado.	

Tabla 2.7 Descripción del CUN <Liquidar Nómina de Vacaciones-Caja>

Caso de uso del negocio:	Liquidar Nómina de Vacaciones-Caja
Actores del negocio:	Cajero <iniciador>, Contador
Propósito:	Hacer la liquidación para la nómina de vacaciones.
Resumen:	Es iniciado por el Cajero al emitir el reporte para la liquidación de la nómina de vacaciones al Operador de Nóminas y luego de este liquidarla envía al Contador el informe resultante además de la lista con los trabajadores que no reclamaron dicho importe para realizar el comprobante de liquidación.
Casos de uso asociados:	-
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El Cajero emite un reporte con los datos de los trabajadores que fueron a cobrar, los que no fueron y los que sus pagos resultaron indebidos.	2. El Operador de Nóminas realiza la liquidación de la nómina de vacaciones con los datos que recibe del Cajero y envía al Contador el informe que recoge los totales por causas.
3. El Contador recibe este informe de liquidación con los importes totales	

por causas, para hacer el comprobante correspondiente.	
--	--

2.5 Diagramas de actividades

El diagrama de actividad ha sido diseñado para mostrar una visión simplificada de lo que ocurre durante una operación o proceso. Demuestra una serie de actividades que deben ser realizadas en un caso de uso, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando en él. Es empleado en conjunto con el diagrama casos de uso para auxiliar a los miembros del equipo de desarrollo a entender cómo es utilizado el sistema y cómo reacciona en determinados eventos. Se pudiera considerar que un diagrama de actividad describe el problema, es una especificación de un caso de uso de forma gráfica.

Como parte del estudio realizado en la etapa de modelo del negocio, quedaron representados de forma detallada los eventos que intervienen en la realización de cada caso de uso (Anexo II: Diagramas de actividades).

2.6 Modelo de objetos

El modelo de objetos del negocio describe la realización de cada caso de uso del negocio, estableciendo los trabajadores y la información que en términos generales manipulan, asociados al caso de uso del negocio. Es decir, sirve como abstracción de cómo los trabajadores del negocio y las entidades de negocio necesitan ser relacionados y colaborar para realizar el negocio.

El diagrama de clases resultante del modelo de objetos se muestra en el Anexo III: Modelo de Objetos del Negocio. Fíjese que sólo se han representado los trabajadores y entidades de negocio y la relación que los unen. Como en todo diagrama de clases, se pueden representar, además de la asociación, los distintos tipos de relaciones entre las entidades de negocio (agregación, composición y generalización / especialización), la cardinalidad y navegabilidad de las relaciones, pero para los efectos de su utilización posterior es suficiente mostrar la relación

entre los trabajadores con las entidades, ya que en este punto del análisis del negocio no se tiene claramente definida la relación que existe entre ellas.

2.7 Flujo de Trabajo de Requerimientos

Antes que los requisitos puedan ser analizados, modelados o especificados, deben ser recogidos a través de un proceso de obtención. Un cliente tiene un problema que pretende sea resuelto con una solución basada en computadora. Un desarrollador responde a la solicitud de ayuda del cliente. La comunicación ha empezado. Pero como ya hemos señalado, el camino de la comunicación al entendimiento está a menudo lleno de baches.

Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. Lo primero de la fase de requerimientos es identificar y documentar lo que en realidad se necesita. Todas las ideas que los clientes, usuarios y miembros del equipo de proyecto tengan acerca de lo que debe hacer el sistema, deben ser analizadas como candidatas a requisitos. Los requisitos se pueden clasificar en: funcionales y no funcionales.

Como parte del flujo de trabajo de requerimientos, nuestro equipo se trazó una serie de pasos para la identificación de los requerimientos y su tratamiento:

1. Identificación de los requerimientos

En este primer paso, en la medida en que se van identificando los requerimientos, a estos se les va asignando un identificador único (tarea de la que se encarga la herramienta CASE RequisitePro). Estos requerimientos deben ser agrupados atendiendo a la funcionalidad para su mayor comprensión y análisis.

2. Análisis y negociación

Cada requerimiento debe ser analizado para detectar incongruencias y ambigüedades. Negociación de conflictos con los expertos para eliminar los problemas detectados.

3. Especificación

A partir de estos requerimientos se obtendrán las características del software a modelar, dando una idea más detallada de la funcionalidad del mismo, cuidando siempre que haya correspondencia con la descripción del negocio.

Obtención de los casos de uso del sistema.

Clasificación de los casos de uso según su Prioridad.

4. Modelado del sistema

En este paso se diseñaron los primeros prototipos de interfaz de usuarios asociados a los casos de uso obtenidos.

Siguiendo estos pasos se obtuvieron 230 requerimientos funcionales y 12 no funcionales, los cuales se muestran en el Anexo IV Requerimientos. De los requisitos funcionales salieron 123 casos de uso del sistema, de ellos, 50 clasificados de alta prioridad, los que se analizarán en el capítulo siguiente. En el Anexo V Listado de los casos de uso de sistema, se muestra el listado de casos de uso de sistema basado en la propia plantilla predeterminada por el RequisitePro.

Capítulo 3

Modelo de Análisis, Diseño e Implementación del Sistema

Como resultado del flujo de trabajo de requisitos hemos obtenido un acercamiento a lo que llamamos vista externa del sistema. A partir de aquí se profundiza en los casos de usos, detallándolos de manera que permitan a los desarrolladores construir el sistema sobre una base sólida y previamente analizada. Este análisis es extendido por los artefactos definidos para este flujo de trabajo, como lo son, los diagramas de clases, secuencia y el modelo de datos.

El grueso de este proceso se desarrolla dentro de la fase de elaboración teniendo como objetivo, analizar el dominio del problema, y establecer los cimientos de la arquitectura. En nuestro caso se realiza fundamentalmente para los casos de uso que resultan de alta prioridad.

En este capítulo se describen los actores del sistema y su interacción con los casos de uso. Se hace una especificación detallada de estos diseñando paralelamente los prototipos asociados. Se propone una arquitectura en la cual se basa el modelado de las clases de análisis y de diseño. Se modela la distribución de las componentes y un diagrama de despliegue preliminar.

3.1 Actores del sistema a automatizar

Tabla 3.1 Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre del actor	Descripción
Asistente de Áreas	Es el encargado de recopilar todos los documentos que de una forma u otra intervienen en el procesamiento de las nóminas. Específicamente utiliza el sistema para realizar las solicitudes de vacaciones de los trabajadores de su área.
Operador de Nóminas	Es el encargado de hacer las operaciones más delicadas dentro del dominio del sistema. Posee privilegios para ingresar y recibir información

	continuamente y manipular documentación libremente, pero nunca de forma administrativa, lo que significa que el sistema va dejando rastro de sus operaciones.
SAGREH	Mientras exista vínculo entre el sistema de Nóminas y el de Recursos Humanos, Nóminas vivirá como un módulo adicional de SAGREH. Se nutrirá principalmente de la información que manipula SAGREH con respecto a los trabajadores, las personas que estos pensionan y compensan, los datos de la empresa, departamentos, áreas, categorías ocupacionales, etc.
CONTABLE	Es un programa adjunto al sistema de Nóminas y se encarga del procesamiento de comprobantes.
SISCONT	Es un actor alternativo, depende de la integridad que tengan ambos sistemas. De ahí que iAra-Nóminas exportará los comprobantes generados a SISCONT.

3.2 Diagramas de casos de uso del sistema

Los diagramas de casos de uso permiten modelar el comportamiento de un sistema. Ofrecen una visión muy intuitiva del mismo y de los escenarios en que los entes externos interactúan con él. Sirven para visualizar gráficamente cada uno sus componentes, la relación que existe entre ellos, y quien hará uso de dicho comportamiento sin importar como estén implementados. Esto nos ayuda a describir las funcionalidades que realizará el sistema desde el punto de vista de los actores (usuarios, operadores y/o sistemas externos). En la Figura 3.1 se muestra el diagrama de casos de uso del sistema para el módulo de vacaciones.

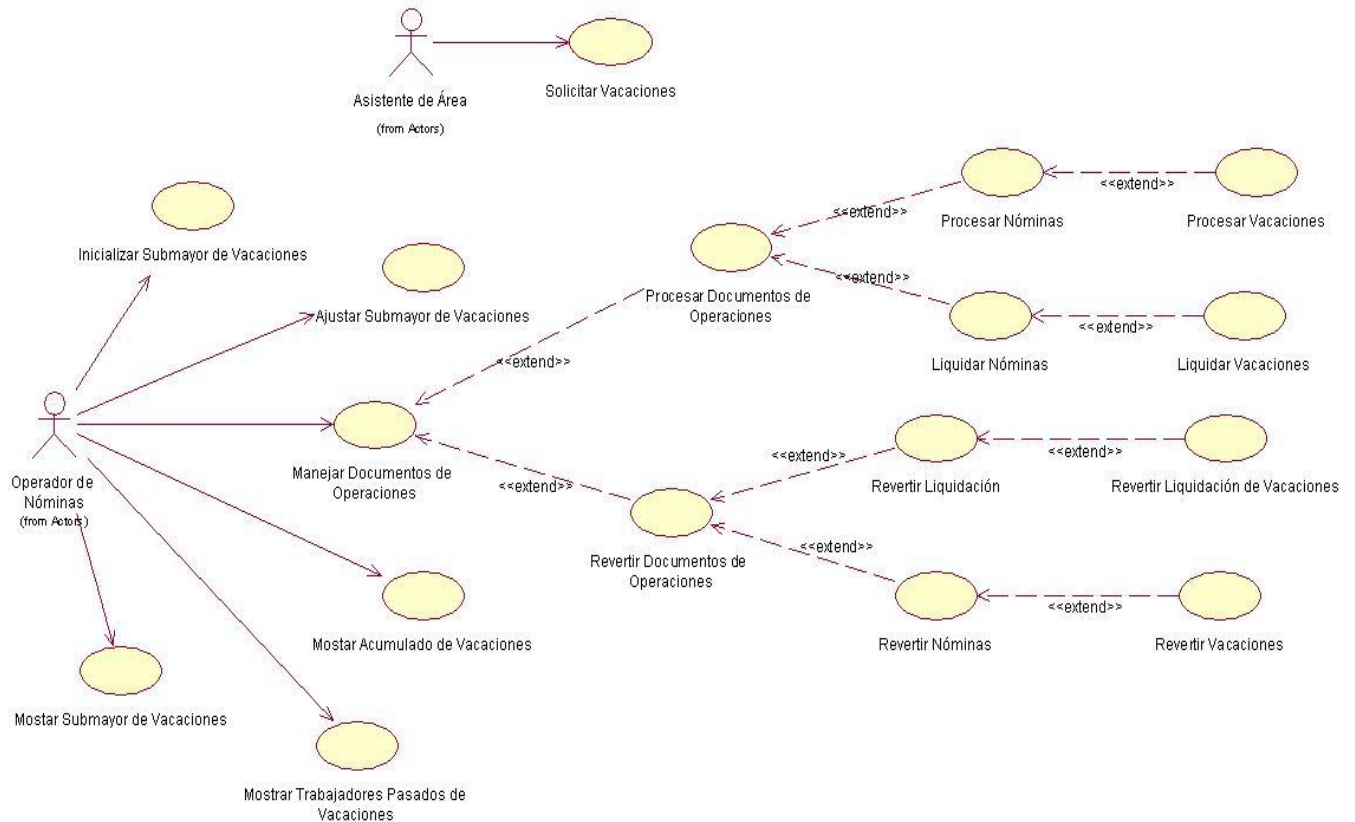


Figura 3.1 Diagrama de casos de usos del sistema para el módulo de vacaciones

3.3 Descripción de los casos de uso

Mediante la descripción de los casos de uso se detalla paso a paso la secuencia de eventos que los actores utilizan para completar un proceso a través del sistema. Este sería el último paso que dará pie al inicio de la etapa de análisis. En el Anexo VI Especificación del caso de uso Solicitar Vacaciones, donde se hace una descripción detallada del flujo básico y de los flujos alternativos, así como, el diseño de las interfaces de usuarios que van a estar relacionadas con el mismo.

3.4 Arquitectura a utilizar

El diseño de una aplicación distribuida implica la toma de decisiones sobre su arquitectura lógica y física, así como sobre la tecnología e infraestructura que se emplearán para

implementar su funcionalidad. Para tomar estas decisiones, se debe tener un conocimiento claro de los procesos empresariales que realizará la aplicación (sus requisitos funcionales), así como los niveles de escalabilidad, disponibilidad, seguridad y mantenimiento necesarios (sus requisitos no funcionales).

El objetivo consiste en diseñar una aplicación que:

- Solucione el problema empresarial para el que se diseña.
- Tenga en cuenta la seguridad desde el principio, considerando los mecanismos adecuados de autenticación, la lógica de autorización y la comunicación segura.
- Proporcione un alto rendimiento y esté optimizada para operaciones frecuentes entre patrones de implementación.
- Permita la escalabilidad para cumplir las expectativas de la demanda y admita un gran número de actividades y usuarios con el mínimo uso de recursos.
- Se pueda administrar, permitiendo a los operadores implementar, supervisar y resolver los problemas de la aplicación en función del escenario.
- Se pueda mantener. Cada parte de funcionalidad debería tener una ubicación y diseño predecibles teniendo en cuenta distintos tamaños de aplicaciones, equipos con conjuntos de habilidades variadas y requisitos técnicos y cambios empresariales.
- Funcione en los distintos escenarios de aplicaciones y patrones de implementación.

Teniendo en cuenta que nuestro producto estará integrado a al paquete de software iAra, el diseño del mismo debe estar orientado a su arquitectura y se centra en n-capas:

1. La capa de presentación está formada por los componentes de Interfaz de usuario, donde se utilizarán los Windows Form.
2. La capa de negocios encapsula lógica de negocios. Los servicios de esta capa son encapsulados en dos tipos de componentes. Los componentes de negocio empresariales que contienen lógica de negocio y los componentes que conforman los servicios web XML conocidos comúnmente en este tipo de arquitectura como la fachada del negocio lo que hace que en la literatura se le considere como dos capas.

3. La capa de acceso a datos contiene clases que interactúan con la base de datos. Aquí podemos encontrar una clase que permite uniformar las operaciones de acceso a datos a través de un único conjunto de métodos. Sólo las operaciones de insert, update, delete y select están disponibles en el servidor SQL mediante el uso de procedimientos almacenados dedicados a estos fines.

Todas estas componentes se implementarán con Visual Basic .Net 2005.

3.5 *Diagrama de clases del análisis*

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

El modelado de las clases de análisis se debe basar en la arquitectura propuesta. La Figura 3.2 muestra las clases de análisis para el caso de uso Solicitar Vacaciones donde se muestran las clases de interfaz, las controladoras y las de entidad.

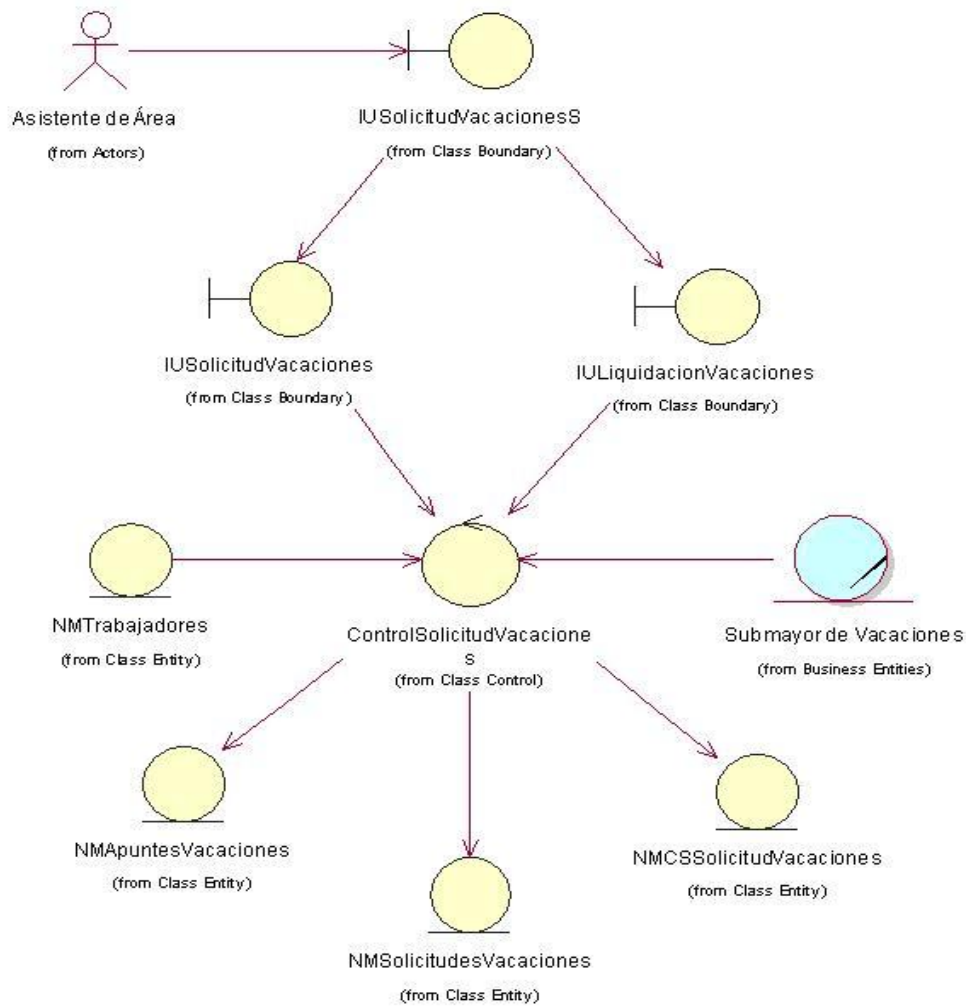


Figura 3.2 Diagrama de clases de análisis para vacaciones

3.6 Diagrama de clases del diseño

Los diagramas de clases del diseño describen gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación. Constituyen la base para un par de diagramas relacionados: los diagramas de componentes y los diagramas de despliegue.

Para desarrollar las clases del diseño del módulo de vacaciones se agruparon las clases de interfaz de usuario, las de control y las de acceso a datos en un mismo diagrama, dejando claramente una noción de la arquitectura utilizada. También se hizo énfasis en las clases

provenientes de iAra, de donde el sistema heredará sobre todo la interfaz externa. Las clases persistentes se mostrarán más adelante. (Figura 3.3)

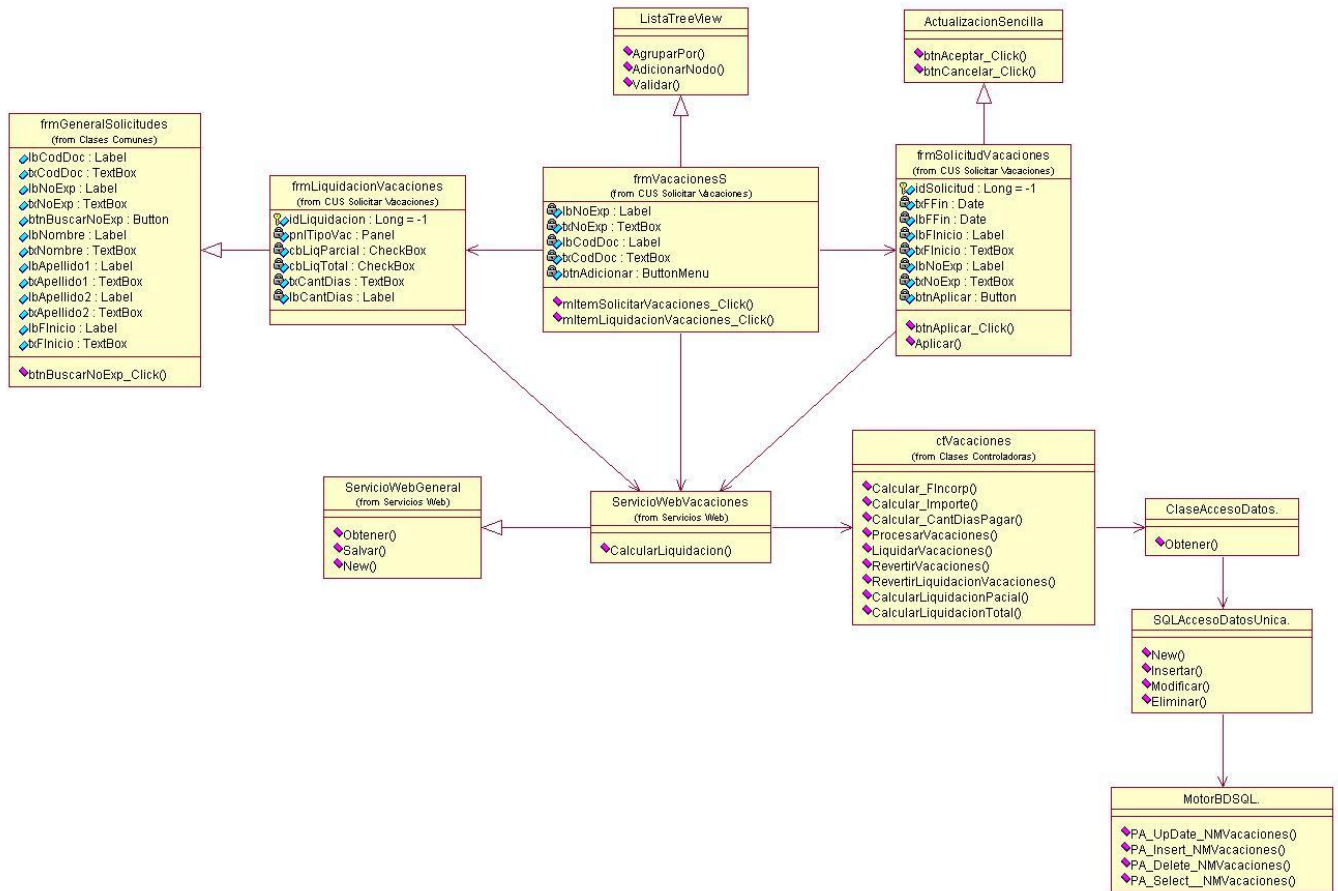


Figura 3.3 Diagrama de Clases del Diseño de Vacaciones

3.7 Principios de diseño

“Es frecuente que los clientes no sepan lo que quieren, pero cuando ven algo y lo utilizan, pronto saben lo que no quieren”. El diseño, sea cual sea el objeto del mismo, tiene que basarse en el usuario, y en nuestro caso estamos hablando de personas (Asistentes u Operadores) con un medio nivel en cuestiones de informática. Además, hay que tener en cuenta que estas personas tienen una basta experiencia en la manipulación del sistema anterior y que el diseño moderno no debe alejarse mucho del viejo puesto que, debido al gran volumen de información que manejan, son capaces de captar y teclear datos sin ni siquiera mirar el teclado.

3.7.1 Interfaz de usuario

Un prototipo es una representación limitada del diseño de un producto que permite a las partes responsables de su creación, experimentar, probarlo en situaciones reales y explorar su uso. La interfaz de usuario como ya habíamos dicho, es completamente heredada de iAra, la cual posee un estándar en la interfaz de aplicación diferente para cada tipo de pantalla.

Las pantallas iniciales o de primer nivel se denominan ListaTreeView, y están compuestas por un encabezado en la parte superior destinado para reformular las búsquedas; en la parte inferior izquierda se muestra una característica muy utilizada por el explorador de Windows (TreeView) y común para nuestros clientes, se utiliza fundamentalmente en la ordenación por año o mes de la información que se esté manejando; la parte inferior derecha corresponde a la componente conocida entre los desarrolladores como ListView.

A las pantallas de segundo nivel son conocidas como de Actualización Sencilla. Para este caso iAra brinda flexibilidad en cuanto al diseño de esta, ya que el estándar solo contiene los botones Aceptar y Cancelar. En el caso específico de Nóminas y más aún para vacaciones, se le agrega un botón Aplicar al prototipo de Solicitud de Vacaciones y a la pantalla de Liquidación de Vacaciones, el botón Ayuda, quien también es heredado, pero de una clase de mayor nivel jerárquico.

Seguidamente se presentan los prototipos de pantallas diseñados para el Módulo de Vacaciones.

iAra-Nóminas **Vacaciones**

No. Expediente Código Documento

		Código Documento	No. Expediente	Nombre y Apellidos	Fecha de Inicio	Fecha Final	Cantidad de Días
<input type="checkbox"/>	Año						
<input type="checkbox"/>	— Mes						

Solicitud de Vacaciones
Liquidación Parcial o Total

Figura 3.4 Pantalla principal de Vacaciones

iAra-Nóminas **Solicitud de Vacaciones**

No. Expediente Fecha Inicio Fecha Fin

Figura 3.5 Pantalla de captación de Solicitud de vacaciones

The screenshot shows a software window titled "iAra-Nóminas" with a sub-header "Liquidación de vacaciones". The form contains the following elements:

- Two text input fields: "Código Documento" and "No. Expediente" (with a dropdown arrow).
- Three text input fields for "Nombre", "Apellido1", and "Apellido2".
- A group box "Tipo de Vacaciones" containing two radio buttons: "Liquidación Parcial" (selected) and "Liquidación Total".
- Two text input fields: "Fecha de Inicio" and "Cantidad de días".
- Three buttons at the bottom: "Ayuda", "Aceptar", and "Cancelar".

Figura 3.6 Pantalla de captación de Liquidación de vacaciones

3.8 Diseño de la base de datos

Para realizar esta actividad, el diseñador de BD debe estar involucrado desde las etapas tempranas del desarrollo como revisor técnico, examinando los requisitos y analizando las características más relevantes del sistema. Este rol, en proyectos pequeños, debe asignarse a un desarrollador experimentado, pero en grandes proyectos debe desempeñarlo un equipo de especialistas de bases de datos.

Las bases de datos necesitan de una definición de su estructura que le permitan almacenar datos, reconocer el contenido, y recuperar la información. La estructura tiene que ser desarrollada para la necesidad de las aplicaciones que la usaran, esto nos puede ayudar a realizar un proceso del negocio para alcanzar un valor agregado para el cliente. La puesta en práctica de la base de datos es el paso final en el desarrollo de aplicaciones de soporte del negocio. Tiene que conformarse con los requisitos del proceso del negocio, que es la primera abstracción de la vista de la base de datos.

El modelo que se muestra en el Anexo VII Diseño de la Base de Datos, pertenece al Módulo de Vacaciones. Fue necesario incluir otras tablas más generales para brindar mayor claridad en la interpretación de los diagramas.

3.8.1 Modelo lógico de datos

Todas las clases identificadas en el dominio del análisis no son persistentes. La persistencia es la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Lo contrario son las clases temporales (transient) que son manejadas y almacenadas por el sistema en tiempo de ejecución por lo que dejan de existir cuando termina el programa.

En el Anexo VII.A Diagrama de Clases Persistentes, puede verse como predomina la relación de asociación entre las clases y su multiplicidad, algunas características de los atributos como son, la visibilidad, y la utilización de llaves primarias, etc.

3.8.2 Modelo físico de datos

El modelo de datos se utilizó para describir la estructura lógica de la información que será almacenada por el sistema. Se creó a partir de las clases persistentes obtenidas previamente, permitiendo así mantener las estructuras que garantizan la integridad, consistencia y confiabilidad de los datos. El modelo de datos obtenido del diagrama de clases persistentes reflejado en el Anexo VII.A, puede ser consultado en el Anexo VII.B.

3.9 Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia que se muestran en el Anexo VIII están dirigidos fundamentalmente a los desarrolladores. Por la complejidad que los mismos poseen y para lograr una mayor claridad y entendimiento a la hora de analizarlos, estos fueron separados por botones. En algunos casos, se hacen uso de las notas para explicar aquellos detalles, que el Rational no permite modelar. Están basados en la arquitectura y muestran la interacción que existe entre las clases del diseño definidas.

3.10 Diagrama de despliegue

En el siguiente diagrama de despliegue se modela las relaciones físicas entre los componentes de hardware y software que representan la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software.

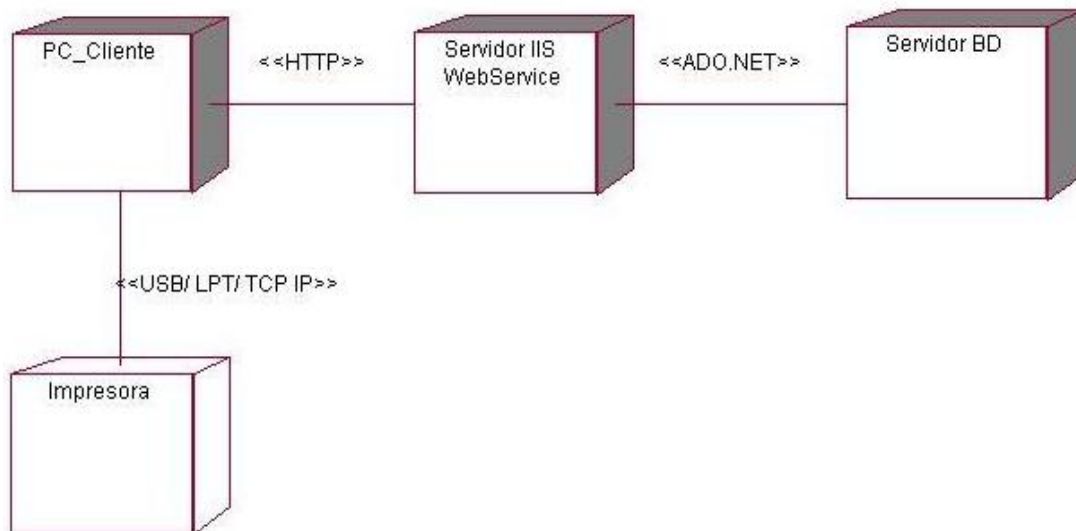


Figura 3.7 Diagrama de despliegue

3.11 Diagrama de componentes

Los componentes fueron diseñados basándonos en la arquitectura propuesta. (Anexo IX Diagrama de Componentes)

Para la capa de Presentación se diseñaron las componentes que agrupan las clases del diseño por paquetes. El objetivo a seguir está encaminado a poder realizar diferentes instalaciones en los clientes. Por ejemplo, en las empresas grandes existe, por lo general, un técnico que maneja lo relacionado a la Seguridad Social, en este caso se le instalaría sólo la componente relacionada con esta función. Otra ventaja es que permite construir el menú en dependencia del rol que desempeña el usuario que se autenticará.

La capa de Servicios Web es el punto de unión entre la capa de Presentación y la de Reglas del Negocio; es la fachada que publica las funcionalidades principales que se encuentran en la capa de Reglas del Negocio.

En esta última capa se encuentra la lógica del negocio de la aplicación con la finalidad de que esté bien localizada y no mezclada. En ella se agrupan todas las subrutinas creadas con el propósito de regular alguna acción del usuario. En este caso, en una componente se agrupan las clases controladoras de la lógica del negocio puramente de Nóminas, separando las clases controladora de estimulación, por ser este concepto particular del Grupo Empresarial CubaNíquel de las que comparte Nóminas con Recursos Humanos. Este diseño permite la distribución de un producto con o sin integración con SAGREH.

La capa de Acceso a Datos se encarga de tomar la información de la base de datos dada una petición de la capa de Reglas del Negocio. Esta capa es una fachada que permite aislar la lógica del negocio de los datos pudiendo cambiarse los procedimientos almacenados sin necesidad producir otras alteraciones.

La capa de Datos, no por ser la última es la menos importante, todo lo contrario, en esta capa se encuentran almacenados todas las clases contenedoras de datos. La base de datos está diseñada por el Gestor de Base de Datos SQL Server quien, recibe solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa del negocio.

Capítulo 4

Estudio de Factibilidad

La creciente complejidad del desarrollo de software, que provocó la denominada "crisis del software" se ha tratado de abordar mediante el planteamiento de nuevos métodos, metodologías, técnicas y paradigmas para minimizar su impacto. El alcance de dichas propuestas no se limita exclusivamente a actividades relacionadas con el desarrollo en sí de los sistemas, sino que abarca también las actividades de gestión de los mismos. Una de estas actividades es la de la estimación de los proyectos software.

A pesar de que la estimación de proyectos continúa siendo una tarea muy compleja, en muchas ocasiones dejada al albur de la pericia del experto estimador, en las últimas décadas se han desarrollado algunas técnicas para la estimación del esfuerzo de proyectos de softwares completos, tales como puntos de función y COCOMO II. Aún así, estas técnicas, si bien se postulan como independientes de la tecnología final de desarrollo, fueron concebidas para su aplicación en sistemas basados en el paradigma estructurado con un ciclo de vida clásico o en cascada, y aún es difícil emplearlas en desarrollos orientados a objetos y ciclos de vida iterativo-incrementales, tan en boga en los últimos años. Incluso, parece interesante que éstas técnicas de estimación exploten para sus propósitos la información proporcionada por prácticas muy extendidas últimamente, como por ejemplo, la de los casos de uso.

4.1 *Estimación Temprana del Tamaño del Software*

Para realizar la planificación de un proyecto software, es necesario poseer una estimación certera del esfuerzo necesario para el desarrollo lo más temprano posible, idealmente, con sólo la etapa de especificación de requisitos cubierta.

Se tiene que a esta altura del desarrollo del software, difícilmente se puede realizar una estimación aproximada de la cantidad de Líneas De Código (LDC) que tendrá la aplicación, ya

que en este nivel no tiene por qué estar decidida la herramienta de desarrollo. Sólo se podría entrar a realizar esta estimación en los comienzos de la etapa de construcción, con un diseño acabado. Por otro lado, la determinación de los Puntos de Función (PF) podría realizarse a partir de la especificación de requisitos, pero los factores correctores según la complejidad de la aplicación pueden estimarse con certeza una vez que se ha entrado de lleno a la etapa de diseño. Si bien es posible realizar la estimación de Puntos de Función en fases anteriores que la estimación de líneas de código, se desearía poder realizar una estimación certera en base únicamente a la especificación de requisitos.

De una "buena" especificación de requisitos se pueden obtener las características de la aplicación a desarrollar, antes de que comience el desarrollo del software. Si a partir de estas características se puede obtener una estimación del tamaño del software, se tendría una estimación temprana del tamaño del mismo.

De este modo, al contar con una estimación temprana del tamaño de lo que se desea desarrollar, se puede realizar una estimación del esfuerzo en etapas tempranas del desarrollo. Esto es debido a que el tamaño del software es la variable manejadora de costo principal del desarrollo.

Una estimación temprana sería útil para generar la planificación del proyecto, la cual podría corregirse con el apoyo de las técnicas basadas en los puntos de función o líneas de código en etapas más avanzadas del desarrollo.

4.2 Modelos de Estimación

Un modelo de estimación para el software de computadora utiliza fórmulas derivadas empíricamente para predecir el esfuerzo como una función de Líneas de Código o Puntos de Función. Los valores para LDC o PF se utilizan de dos formas durante la estimación del proyecto de software:

- Como una variable de estimación que se utiliza para dimensionar cada elemento del software.
- Como métricas de línea base recopiladas de proyectos anteriores y utilizadas junto con variables de estimación para desarrollar proyecciones de coste y de esfuerzo.

Un modelo común de estimación se extrae utilizando el análisis de regresión sobre los datos recopilados de proyectos de software anteriores. La estructura global de tales modelos adquiere la forma de:

$$E = A + B \times (ev)^C$$

donde A, B y C son constantes obtenidas empíricamente, E es el esfuerzo en personas-mes, y ev es la variable de estimación (de LDC o PF). Además de la relación señalada en la ecuación anterior la mayoría de los modelos de estimación tienen algún componente de ajuste del proyecto que permite ajustar E por otras características del proyecto (por ejemplo: complejidad del problema, experiencia del personal, entorno de desarrollo).

4.2.1 Modelos basados en Líneas De Código

La métrica de tamaño tradicional para estimar el esfuerzo de desarrollo y productividad ha sido Lines Of Code (LOC) o Source Lines Of Code (SLOC). Se han propuesto varios modelos de estimación, la mayoría de ellos son funciones de las líneas de código o de las miles de líneas de código que tendrá el software a desarrollar.

La definición de Thousands of Source Lines of Code (KLOC) es importante si se quiere comparar los distintos modelos que se han propuesto en la literatura. Algunos de ellos incluyen líneas de comentarios, y otros no. Del mismo modo, la definición del esfuerzo estimado E es también importante, ya que E puede representar sólo el esfuerzo de codificación, o en el otro extremo, el esfuerzo total del análisis, diseño, codificación, test y mantención. Por estas razones, comparar estos modelos se torna complejo.

Los principales problemas de utilizar líneas de código como métrica para estimación del esfuerzo son la falta de una definición universal de línea de código, su dependencia con el lenguaje de desarrollo y la dificultad de estimar en fases tempranas del desarrollo la cantidad de líneas que tendrá una aplicación.

4.2.2 Modelos basados en Puntos de Función

El análisis por puntos de función es un método para cuantificar el tamaño y la complejidad de un sistema software en términos de las funciones de usuario que este desarrolla (o desarrollará). Esto hace que la medida sea independiente del lenguaje o herramienta utilizada en el desarrollo del proyecto.

El análisis por puntos de función está diseñado para medir aplicaciones de negocios; no es apropiado para otro tipo de aplicaciones como aplicaciones técnicas o científicas. Estas generalmente median con algoritmos complejos que el método de puntos de función no está diseñado para manejar.

El enfoque de puntos de función tiene características que permiten superar los principales problemas de utilizar líneas de código como métrica del tamaño del software. Primero, los puntos de función son independientes del lenguaje, herramientas o metodologías utilizadas en la implementación; por ejemplo, no tienen que considerar lenguajes de programación, sistemas de administración de bases de datos, hardware, o cualquier otra tecnología de procesamiento de datos. Segundo, pueden ser estimados a partir de la especificación de requisitos o especificaciones de diseño, haciendo posible de este modo la estimación del esfuerzo de desarrollo en etapas tempranas del mismo. Como los puntos de función están íntimamente relacionados con la declaración de requisitos, cualquier modificación a ésta, puede ser reflejada sin mayor dificultad en una re-estimación. Tercero, están basados en una visión externa del usuario del sistema, los usuarios no técnicos del software poseen un mejor entendimiento de lo que los puntos de función están midiendo. El método resuelve muchas de las inconsistencias que aparecen cuando se utiliza líneas de código como métrica del tamaño del software.

En resumen, los puntos de función aparecen con ventajas substanciales por sobre las líneas de código, para fines de estimación temprana del tamaño del software, y por ende, del esfuerzo de desarrollo. Además es una medida ampliamente utilizada, y con éxito, en muchas organizaciones que desarrollan software en forma masiva.

4.2.3 Modelos basados en Puntos de Característica

Debido a que el análisis por Puntos de Función fue diseñado para software de negocios y no es fácil de generalizar a aplicaciones científicas, de tiempo real y otras, Caper Jones propuso ampliaciones a este método, generando una métrica que denominó Puntos de Característica. Ésta da cabida a aplicaciones cuya complejidad algorítmica es alta.

Este método considera los mismos elementos que considera Albrecht en su análisis por puntos de función, sólo que añade la variable "número de algoritmos" y elimina los niveles de complejidad, así, cada cuenta es pesada por un valor único para ese componente, es decir, se le asigna complejidad media.

4.3 COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO II, por su acrónimo del inglés Constructive Cost Model II) es en realidad una jerarquía de modelos de estimación que tratan las áreas siguientes:

Modelo de composición de aplicación: Utilizado durante las primeras etapas de la ingeniería del software, donde el prototipado de las interfaces de usuario, la interacción del sistema y del software, la evaluación del rendimiento, y la evaluación de la madurez de la tecnología son de suma importancia.

Modelo de fase de diseño previo: Utilizado una vez que se han estabilizado los requisitos y que se ha establecido la arquitectura básica del software.

Modelo de fase posterior a la arquitectura: Utilizado durante la construcción del software.

Al igual que todos los modelos de estimación del software, el modelo COCOMO II descrito anteriormente, necesita información del tamaño. Dentro de la jerarquía del modelo hay tres opciones de tamaño distintas: puntos objeto, puntos de función, y líneas de código fuente.

4.4 *La estimación del proyecto: USC-COCOMO II.1999.0*

USC-COCOMO II implementa el modelo de estimación COCOMO II para apoyar a los distintos sectores del mercado software, proporciona una familia de modelos de estimación de coste software cada vez más detallado y tiene en cuenta las necesidades de cada sector y el tipo de información disponible para sostener la estimación del coste software.

La primera implementación de COCOMO II se presentó al público general a mediados de 1997. USC COCOMOII.1997 se calibró con 83 puntos de datos (proyectos de desarrollo software históricos), utilizando un enfoque de media ponderada del 10% para combinar datos empíricos con la opinión del experto y calibrar los parámetros del modelo. USC COCOMOII.1998.0 beta se creó en Octubre de 1998. Esta versión se calibró con 161 puntos de datos y utilizando por primera vez un enfoque bayesiano para realizar la calibración del modelo. USC COCOMO II.1999.0 fue publicado a mediados de 1999.

Mientras cada versión nueva de la herramienta USC COCOMO II fue mejorando en cuanto a amigabilidad con el usuario, las calibraciones del modelo de los años 1998 y 1999 son la misma. Es decir, no se han añadido nuevos puntos de datos a la base de datos utilizada para calibrar las versiones de la herramienta del año 1999 aparte de aquellos que aparecieron en la calibración de la base de datos del año 1998. En las tres implementaciones aparecen los mismos 161 puntos de datos. Por último, la experiencia ha demostrado que si una organización calibra la constante multiplicativa en COCOMO II para sus propios datos empíricos, la precisión del modelo puede aumentar significativamente por encima de los resultados de calibración genéricos obtenidos con las versiones mencionadas anteriormente.

4.4.1 Estimaciones del proyecto utilizando USC-COCOMO II 1999.0

Para la estimación del proyecto nuestro se utilizó el modelo de Diseño Anticipado.

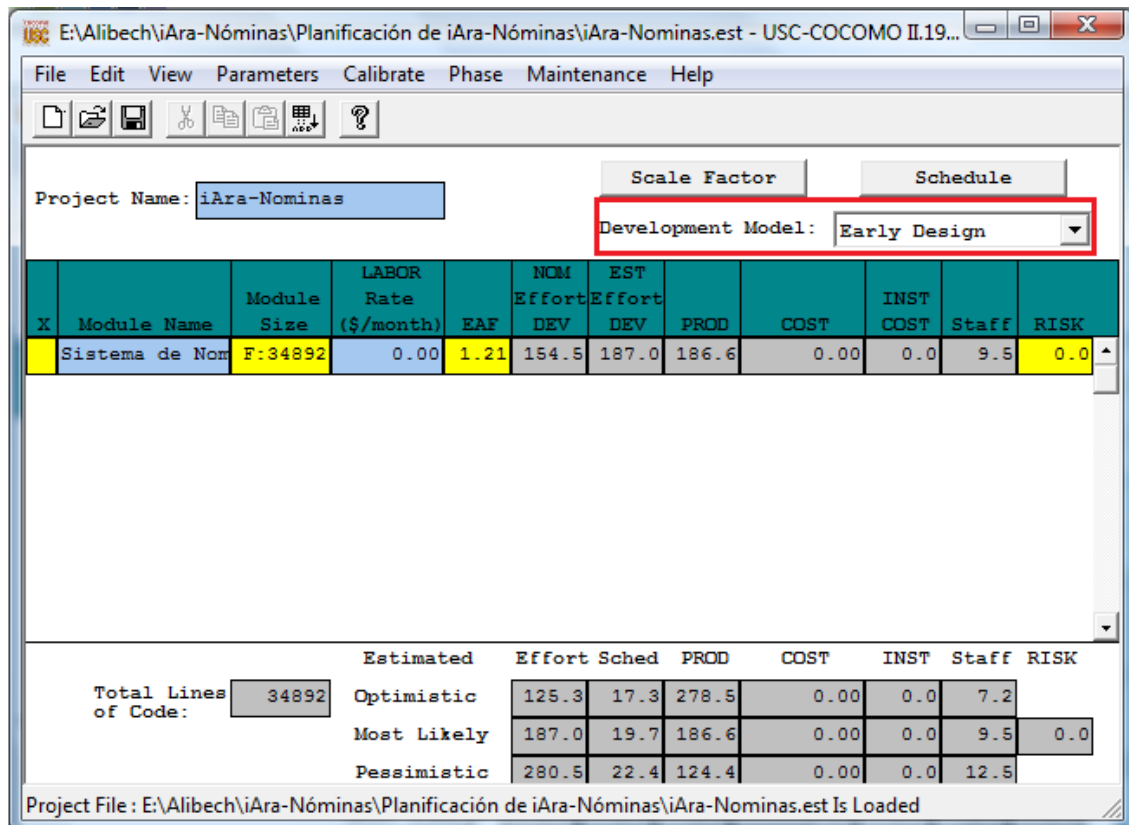


Figura 4.1 Representación en el USC-COCOMOII del modelo de Diseño Anticipado

El nivel de detalle de este modelo puede ser consistente con el nivel general de información disponible y con el nivel general de aproximación de la estimación requerida en esta etapa. El Diseño Anticipado incluye la exploración de arquitecturas de software/sistema, alternativas y conceptos de operación. En esta fase no se sabe lo suficiente como para dar soporte a la estimación de grano fino. La correspondiente capacidad de USC-COCOMO II incluye el uso de Puntos de Función y un conjunto de siete drivers de coste de grano grueso (por ejemplo, dos drivers de coste para capacidad del personal y Estimación de Proyectos Software experiencia

del personal en lugar de los seis drivers de coste del Modelo Post-Arquitectura que cubren varios aspectos de capacidad del personal, continuidad y experiencia).

El modelo de Diseño Anticipado usa Puntos de Función No Ajustados como métrica de medida. Este modelo se utiliza en las primeras etapas de un proyecto software, cuando se conoce muy poco sobre el tamaño del producto que se va a desarrollar, la naturaleza de la plataforma objetivo, la naturaleza del personal involucrado en el proyecto ó especificaciones detalladas del proceso que se va a usar.

Los modelos de Diseño Anticipado y Post-Arquitectura se basan en la misma filosofía a la hora de proporcionar una estimación. Como hemos indicado, su principal diferencia se produce en la cantidad y detalle de la información que se utiliza para obtener la estimación en cada uno de ellos.

La fórmula básica para obtener una estimación de esfuerzo con ambos modelos es:

$$PM \text{ NOMINAL} = A * (\text{Size})^B$$

Esta ecuación calcula el esfuerzo nominal para un proyecto de un tamaño dado expresado en Meses-Persona (PM). Las entradas son la medida del desarrollo del software, una constante, A, y un factor de escala, B. La medida está en unidades de líneas de código fuente (KSLOC). Esto se deriva de la medida de módulos software que constituirán el programa de aplicación, puede estimarse también a partir de Puntos de Función sin ajustar convirtiendo a SLOC y luego dividiendo por 1000. El factor de escala (exponencial B), explica el ahorro ó gasto relativo de escala encontrado en proyectos software de distintos tamaños. La constante A, se usa para cortar los efectos multiplicativos de esfuerzo en proyectos de tamaño incremental. A continuación desarrollamos la fórmula completa del modelo de Diseño Anticipado y se describen sus componentes.

CONSTANTE A

Como ya hemos visto anteriormente la constante A, se usa para capturar los efectos multiplicativos de esfuerzo en proyectos de tamaño incremental. Provisionalmente se le ha estimado un valor de 2.45.

VARIABLE SIZE

Dónde:

$$\text{Size} = \text{Size} * [1 + \text{BRAK}/100]$$

USC-COCOMO II utiliza un porcentaje de Rotura BRAK para ajustar el tamaño eficaz del producto. La rotura refleja la volatilidad de los requisitos en un proyecto. Es el porcentaje de código desperdiciado debido a la volatilidad de los requisitos. El factor BRAK no se usa en el Modelo de Composición de Aplicaciones donde se espera un cierto grado de iteración en el producto y se incluye en la calibración de datos.

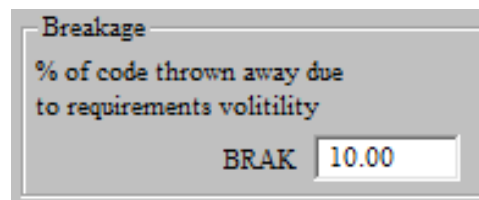


Figura 4.2 Valor del factor BRAK para nuestro proyecto

El tamaño de una aplicación se mide en unidades de líneas de código fuente (KSLOC). En esta versión de USC-COCOMO II puede estimarse también a partir de Puntos de Función sin ajustar convirtiendo a SLOC y luego dividiendo por 1000. Si se opta por utilizar directamente el valor del número de líneas de código, la meta es medir la cantidad de trabajo intelectual que se emplea en el desarrollo del programa, pero las dificultades aparecen al intentar definir medidas consistentes en diferentes lenguajes.

Si se opta por utilizar los Puntos de Función sin Ajustar (como en nuestro caso) para determinar el tamaño del proyecto, éstos deben convertirse en líneas de código fuente en el lenguaje de implementación (ensamblador, lenguajes de alto nivel, lenguajes de cuarta generación, etc.).

Para evaluar la relativamente concisa implementación por Puntos de Función, USC-COCOMO II lo realiza tanto en el Modelo de Diseño Anticipado como en el de Post-Arquitectura usando tablas que traducen Puntos de Función sin ajustar al equivalente SLOC.

A continuación se muestra la pantalla donde se selecciona la métrica a utilizar, el lenguaje de programación para convertir los puntos de función en líneas de código y los datos para determinar los puntos de función.

SLOC Input Dialog - Sistema de Nominas

Sizing Method

- SLOC
- Function Points
- Adaptation

Breakage
% of code thrown away due to requirements volatility
BRAK 10.00

Module Size in Function Points

Language: ▼ Fourth Generation

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Inputs	75	4	7	283
Outputs	61	8	0	284
Files	105	3	0	765
Interfaces	0	1	2	27
Queries	41	14	8	227
Total Unadjusted Function Points				1586
Equivalent Total in SLOC				31720

OK Cancel Help

Figura 4.3 Pantalla de configuración del tamaño del proyecto

La siguiente tabla muestra detalles por funciones del sistema a modelar que sirvieron de base para contabilizar los tipos de función y su complejidad

Tabla 4.1 Peso del factor complejidad por funciones del sistema

Funciones	Entradas de Usuarios				Salidas de Usuarios				Peticiones				Archivos				Interfaces Externas			
	B	M	A	Total	B	M	A	Total	B	M	A	Total	B	M	A	Total	B	M	A	Total
Gestionar Datos de los trabajadores	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	2	0	1	2	3
Gestionar datos de los beneficiarios (Pensionados e Indemnizados)	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Realizar cierre de quincena	1	0	2	3	6	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0
Elaborar solicitud de vacaciones	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0
Gestionar la seguridad social	0	1	5	6	5	3	0	8	1	0	0	1	10	0	0	10	0	0	0	0
Definir retenciones a los trabajadores	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	10	0	0	10	0	0	0	0
Realizar contribución a la seguridad social	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	3	0	0	0	0
Gestionar datos de las reclamaciones	1	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	4	0	0	0	0
Gestionar datos de ajustes u omisiones	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	4	0	0	0	0
Gestionar datos para la estimulación	3	1	0	4	7	0	0	7	2	0	0	2	10	0	0	10	0	0	0	0
Efectuar cálculo de las nóminas y nominillas	12	0	0	12	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0
Efectuar pagos inmediatos	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0
Realizar SNC-225	2	0	0	2	0	1	0	1	25	0	0	25	2	0	0	2	0	0	0	0
Realizar apuntes contables de los hechos económicos	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	8	2	0	0	2	0	0	0	0
Realizar liquidaciones de nóminas	10	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0
Descontar retenciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	0
Procesar ajustes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
Procesar reclamaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
Gestionar configuraciones generales de los subsistemas	23	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	0	0	0
Permitir realizar informes generales	11	0	0	11	43	0	0	43	0	0	7	7	20	0	0	20	0	0	0	0
Elaborar Submayor de Vacaciones	1	0	0	1	0	4	0	4	6	0	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0
	75	4	7	86	61	8	0	69	41	14	8	63	105	3	0	108	0	1	2	3

Variable B (ahorro y gasto software de escala)

$$B = 0,91 + 0,01 * \sum_{j=1}^5 SF_j$$

Los modelos de estimación de coste del software a menudo tienen un factor exponencial para considerar los gastos y ahorros relativos de escala encontrados en proyectos software de

distinto tamaño. El exponente B se usa para capturar estos efectos. El valor de B es calculado en la ecuación anterior.

Si $B < 1$. El proyecto presenta ahorros de escala. Si el tamaño del producto se dobla, el esfuerzo del proyecto es menor que el doble. La productividad del proyecto aumenta a medida que aumenta el tamaño del producto. Pueden lograrse algunos ahorros de escala del proyecto con herramientas de proyecto específicas (por ejemplo, simulaciones) pero normalmente es difícil lograrlo. Para proyectos pequeños, fijar costes de salida tales como herramientas a medida y normas de montaje, e informes administrativos, son a menudo una fuente de ahorro de escala.

Si $B = 1$. Los ahorros y gastos de escala están equilibrados. Este modelo lineal se usa a menudo para la estimación de coste de proyectos pequeños. Se usa para el modelo COCOMO II: Composición de Aplicaciones.

Si $B > 1$. El proyecto presenta gastos de escala. Esto se debe normalmente a dos factores principales: El crecimiento del gasto en comunicaciones y el gasto en crecimiento de la integración de un gran sistema. Los proyectos más grandes tendrán más personal y por lo tanto más vías de comunicación interpersonales produciendo gasto. Integrar un producto pequeño como parte de uno más grande requiere no sólo el esfuerzo de desarrollar el producto pequeño sino también el gasto adicional en esfuerzo para diseñar, mantener, integrar y probar sus interfaces con el resto del producto.

El exponente B se obtiene mediante los denominados drivers de escala. La selección de drivers de escala se basa en la razón de que ellos son un recurso significativo de variación exponencial en un esfuerzo ó variación de la productividad del proyecto. Cada driver de escala tiene un rango de niveles de valores desde Muy Bajo hasta Extra Alto. Cada nivel de valores tiene un peso, SF, y el valor específico del peso se llama factor de escala. Un factor de escala de un proyecto, SF_j, se calcula sumando todos los factores y se usa para determinar el exponente de escala, B.

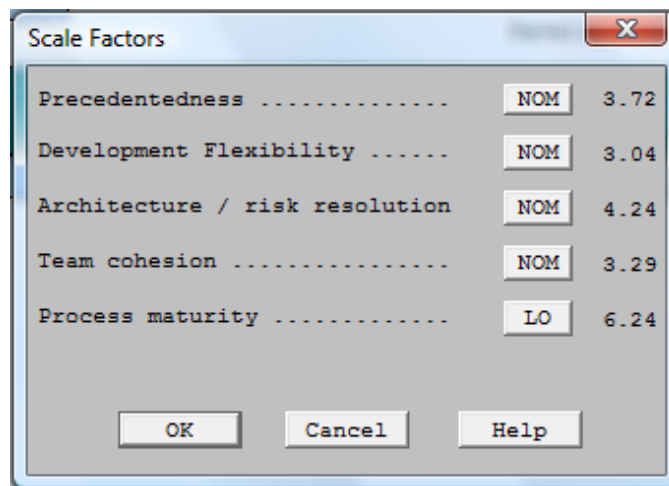


Figura 4.4 Valores dados a los drivers de escala

Donde:

(PREC) (FLEX): Precedencia y Flexibilidad de desarrollo.

(RESL): Arquitectura/Resolución de Riesgos

(TEAM): Cohesión del Equipo

(PMAT): Madurez del proceso

4.4.2 Ajuste mediante drivers de coste

Los drivers de coste se usan para capturar características del desarrollo del software que afectan al esfuerzo para completar el proyecto. Los drivers de coste tienen un nivel de medida que expresa el impacto del driver en el esfuerzo de desarrollo. Estos valores pueden ir desde Extra Bajo hasta Extra Alto. Para el propósito del análisis cuantitativo, cada nivel de medida de cada driver de coste tiene un peso asociado. El peso se llama multiplicador de esfuerzo (EM). La medida asignada a un driver de coste es 1.0 y el nivel de medida asociado con ese peso se llama nominal. Si un nivel de medida produce más esfuerzo de desarrollo de software, entonces su correspondiente EM está por encima de 1.0. Recíprocamente si el nivel de medida reduce el esfuerzo entonces el correspondiente EM es menor que 1.0. La selección de multiplicadores de esfuerzo se basa en una fuerte razón que explicaría una fuente significativa de esfuerzo de proyecto ó variación de la productividad independientemente.

Los EM se usan para ajustar el esfuerzo Meses-Persona nominal. Hay 7 multiplicadores de esfuerzo para el Modelo de Diseño Anticipado y 17 para el modelo de Post-Arquitectura.

$$PM = A * (\text{Size})^B * \prod EM_i$$

Los drivers de coste del Diseño Anticipado se obtienen combinando los drivers de coste del modelo Post-Arquitectura. Siempre que una evaluación de un driver de coste está entre niveles de ratio, hay que redondear al valor más próximo al nominal. Por ejemplo, si un valor de un driver de coste está entre Muy Bajo y Bajo, entonces seleccionar Bajo.

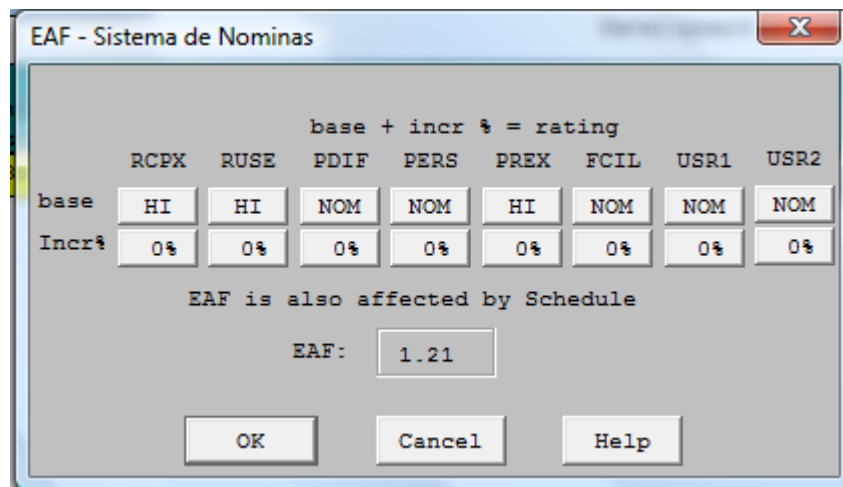


Figura 4.5 Valores de los drivers de coste para el proyecto

Donde:

(RCPX): Fiabilidad del Producto y Complejidad

(RUSE): Reutilización Requerida

(PDIF): Dificultad de la Plataforma

(PERS): Experiencia Personal

(PREX) Experiencia en la Plataforma

(FCIL): Facilidades

(SCED): Planificación Temporal

4.4.3 Valores de tiempo de desarrollo

La versión inicial de USC-COCOMO II proporciona una capacidad de estimación de tiempo simplemente similar a las de COCOMO. La ecuación siguiente es la ecuación inicial de tiempos base para las tres etapas de COCOMO II es:

$$TDEV = [3.67 \times PM^{(0.28+0.2(B-1.01))}] * SCED\%/100$$

Donde TDEV es el tiempo en meses desde la determinación de una línea base de requisitos del producto hasta que se completa una actividad de aceptación que certifica que el producto satisface los requisitos. PM, es la estimación de meses-persona, excluyendo el estimador de esfuerzo SCED, B, es la suma de los factores de escala del proyecto y SCED % es el porcentaje de compresión/expansión en el multiplicador de esfuerzo SCED,

4.4.4 Rangos de salida

Varios usuarios de USC-COCOMO han expresado una preferencia por los rangos de estimación en lugar de cálculo de puntos como salidas de COCOMO. Las tres etapas del modelo USC-COCOMO II permiten la estimación de rangos probables de valores de salida usando distintas relaciones de exactitud de coste y medida. Una vez que se calcula el valor de esfuerzo más probable, E, del modelo elegido: Composición de Aplicaciones, Diseño anticipado o Post-Arquitectura, se calculan un conjunto de estimaciones optimistas y pesimistas que representan una desviación estándar alrededor del valor más probable, de la siguiente forma:

Tabla 4.2 Estimaciones por etapas

	Estimación Optimista	Estimación Pesimista
Composición de Aplicaciones	0.50E	2.0 E
Diseño Anticipado	0.67 E	1.5 E

Post-Arquitectura	0.80 E	1.25 E
-------------------	--------	--------

El rango de valores de esfuerzo puede utilizarse en la ecuación de tiempo para determinar un rango de valores de tiempo.

		Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Total Lines of Code:	34892	Optimistic	125.3	17.3	278.5	0.00	0.0	7.2	
		Most Likely	187.0	19.7	186.6	0.00	0.0	9.5	0.0
		Pessimistic	280.5	22.4	124.4	0.00	0.0	12.5	

Figura 4.6 Estimación del rango de valores de tiempo

Una vez estimado el esfuerzo y la duración total de un proyecto, se puede calcular el esfuerzo y duración distribuida por fases y subfases del proyecto.

Phase Distribution - Project Overall

Overall Phase Distribution

PROJECT	iAra-Nominas				
SLOC	34892				
TOTAL EFFORT	186.980 Person Months				
	PCNT	EFFORT (PM)	PCNT	SCHEDULE	Staff
Plans And Requirements	7.000	13.089	20.060	3.948	3.315
Product Design	17.000	31.787	26.030	5.123	6.205
Programming	57.910	108.280	47.880	9.423	11.491
- Detailed Design	24.970	46.689	----	----	----
- Code and Unit Test	32.940	61.591	----	----	----
Integration and Test	25.090	46.914	26.090	5.135	9.136

Buttons: OK, Help

Figura 4.7 Distribución del esfuerzo y tiempo de un módulo por fase

Phase Distribution - Project Plans & Requirements				
=====				
Life Cycle Phase	Plans And Requirements			
Life Cycle Effort	13.089 Person Months			
Life Cycle Schedule	3.948 Months			
=====				
	PCNT	EFFORT (PM)	SCHEDULE	Staff
Requirements Analysis	45.970	6.017	3.948	1.524
Product Design	17.015	2.227	3.948	0.564
Programming	4.530	0.593	3.948	0.150
Test Planning	3.515	0.460	3.948	0.117
Verification and Validation	7.015	0.918	3.948	0.233
Project Office	13.470	1.763	3.948	0.447
CM/QA	3.000	0.393	3.948	0.099
Manuals	5.485	0.718	3.948	0.182

Figura 4.8 Distribución del esfuerzo y tiempo de desarrollo de la fase Inicio

Phase Distribution - Project Product Design				
=====				
Life Cycle Phase	Product Design			
Life Cycle Effort	31.787 Person Months			
Life Cycle Schedule	5.123 Months			
=====				
	PCNT	EFFORT (PM)	SCHEDULE	Staff
Requirements Analysis	12.500	3.973	5.123	0.776
Product Design	41.000	13.033	5.123	2.544
Programming	13.015	4.137	5.123	0.808
Test Planning	5.515	1.753	5.123	0.342
Verification and Validation	7.015	2.230	5.123	0.435
Project Office	10.970	3.487	5.123	0.681
CM/QA	2.500	0.795	5.123	0.155
Manuals	7.485	2.379	5.123	0.464

Figura 4.9 Distribución del esfuerzo y tiempo de desarrollo del diseño del producto

4.5 Planificación de las actividades del proyecto

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La siguiente tabla muestra una la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase (para las fases de Construcción y Transición es sólo una aproximación muy preliminar)

Tabla 4.3 Distribución del desarrollo de software en iteraciones y en tiempo

Fase	Nro. Iteraciones	Duración
Fase de Inicio	1	4 meses
Fase de Elaboración	4	5 meses
Fase de Construcción	4	9 meses
Fase de Transición	2	5 meses

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen en la siguiente tabla.


Tabla 4.4 Descripción de los hitos por fases

Descripción	Hito
Fase de Inicio	En esta fase desarrollarán los requisitos del producto desde la perspectiva del usuario, los cuales serán establecidos en el artefacto Visión. Los principales casos de uso serán identificados y se hará un refinamiento del Plan de Desarrollo del Proyecto. La aceptación del cliente /usuario del artefacto Visión y el Plan de Desarrollo marcan el final de esta fase, así como las definición de los objetivos del ciclo de vida
Fase de Elaboración	En esta fase se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y / o críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondientes a requisitos que serán implementados en la primera release de la fase de Construcción deben estar analizados y diseñados (en el Modelo de Análisis / Diseño). La revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema marca el








	<p>final de esta fase.</p> <p>La primera iteración tendrá como objetivo el análisis de los requerimientos , la revisión de los mismos con el cliente , la obtención de nuevos casos de uso y el diagrama de casos de uso del sistema, se hace un primer diseño de la arquitectura, así como la realización preliminar del Modelo de Análisis, se modelan las interfaces de usuarios generales, también permitirá hacer una revisión general del estado de los artefactos hasta este punto y ajustar si es necesario la planificación para asegurar el cumplimiento de los objetivos.</p> <p>La segunda iteración tiene como objetivo la revisión de los requerimientos, especificación de los casos de uso correspondientes a la gestión de los datos que servirán de base para el procesamiento de las nóminas, la realización preliminar de las clases de Análisis / Diseño, diagramas de secuencia y las clases persistentes. En esta iteración se comenzarán a diseñar las primeras interfaces de usuario correspondientes a los casos de uso analizados.</p> <p>La tercera iteración tiene como objetivo la revisión de los requerimientos funcionales y no funcionales con el cliente, la especificación de los casos de uso relacionados con la lógica del negocio, la realización preliminar de las clases de Análisis / Diseño, diagramas de secuencia y las clases persistentes. Se diseñan las primeras componentes y el diagrama de despliegue.</p> <p>La 4ta iteración tiene como objetivo la revisión integral de los requerimientos con los clientes, revisión del modelo de Análisis / Diseño obtenido hasta el momento, la generación del modelo de datos, se preparan los entregables correspondientes a esta fase y se prepara la siguiente fase.</p>
<p>Fase de Construcción</p>	<p>Durante la fase de construcción se terminan de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el Modelo de Análisis / Diseño. El producto se construye en base a 4 iteraciones, cada una produciendo una release a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente / usuario. Se comienza la elaboración de material de apoyo al usuario. El hito que marca el fin de esta fase es la versión de la release 4.0, con la capacidad operacional parcial del producto que se haya considerado como crítica, lista</p>

	para ser entregada a los usuarios para pruebas beta.
Fase de Transición	En esta fase se prepararán dos releases para distribución, asegurando una implantación y cambio del sistema previo de manera adecuada, incluyendo el entrenamiento de los usuarios. El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario, la finalización del entrenamiento de los usuarios y el empaquetamiento del producto y el release del producto.

A continuación se presentan las principales tareas del proyecto por flujo de trabajo y por iteración, incluyendo sólo las fases de Inicio y Elaboración. Como se ha comentado, el proceso iterativo e incremental de RUP está caracterizado por la realización en paralelo de todas las disciplinas de desarrollo a lo largo del proyecto, con lo cual la mayoría de los artefactos son generados muy tempranamente en el proyecto pero van desarrollándose en mayor o menor grado de acuerdo a la fase e iteración del proyecto.

		Task Name
1		<input type="checkbox"/> Hitos
2		Comienzo del proyecto
3		Hito: Definición de los objetivos del ciclo de vida
4		Hito: Definición de la Arquitectura
5		Hito: Capacidad Operacional Inicial
6		Hito: Release del producto
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Fase de Concepción
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Modelado del negocio
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Capturar un vocabulario comun
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Encontrar actores y casos de uso del negocio
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Describir los flujos de trabajo a traves de diagramas de actividad
12	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Salario
13	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Seguridad Social
14	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Vacaciones
15	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Estimulación
16	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Reclamaciones
17	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Ajustes
18	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir flujos de trabajo del Subsistema de Retenciones
19	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir el modelo del negocio
20	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizar diagrama de casos de uso del negocio
21	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizar modelo de objeto
22	<input checked="" type="checkbox"/>	Describir casos de uso del negocio
23	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisar el modelo de casos de uso del negocio
24	<input checked="" type="checkbox"/>	Acordar necesidades de las Partes Interesadas (Requerimientos no funcionales)
25	<input checked="" type="checkbox"/>	Encontrar actores y casos de uso de sistema
26	<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollar la visión
27	<input checked="" type="checkbox"/>	Priorizar casos de uso
28	<input checked="" type="checkbox"/>	Definir reglas del negocio
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Administración del proyecto
30	<input checked="" type="checkbox"/>	Identificar riesgos y alcance del proyecto
31	<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollar la primera versión del plan de proyecto
32	<input checked="" type="checkbox"/>	Definir plan de iteración inicial
33	<input checked="" type="checkbox"/>	Decidir el staff
34	<input checked="" type="checkbox"/>	Definir costos

35	✓	☐ Configuración y Administración de Cambio
36	✓	Determinar los entregables de cada fase e iteración
37	✓	Preparar los standares para el sistema
38	✓	☐ Entorno
39	✓	Preparar el entorno para el proyecto
40	✓	☐ Fase de elaboración
41	✓	☐ 1ra Iteración
42	✓	☐ Modelado del negocio
43	✓	Refinar modelo del negocio
44	✓	Revisar el modelo del negocio
45	✓	☐ Análisis de requerimientos
46	✓	Analizar el problema a automatizar
47	✓	Identificar los requerimientos por subsistema, clasificarlos y darles prioridad
48	✓	Obtener características del sistema
49	✓	Identificar nuevos casos de uso y darles prioridad
50	✓	Realizar Diagrama de casos de uso del sistema
51	✓	Registrar los términos en el glosario
52	✓	Revisar requerimientos
53	✓	☐ Análisis y Diseño
54	✓	Diseño de clases de nivel del análisis de los casos de uso correspondientes a la gestión de los datos para el procesamiento(+)
55	✓	Diseño preliminar de la Arquitectura
56	✓	Revisar el diseño
57	✓	☐ Implementación
58	✓	Modelar interfaz del usuario general
59	✓	Revisar Interfaz de usuario modelada
60	✓	☐ Administración del proyecto
61	✓	Seguimiento del proyecto
62	✓	Actualizar el plan
63	✓	Ajustar planificación de la siguiente iteración
64	✓	☐ 2da Iteración
65	✓	☐ Modelado del negocio
66	✓	Revisar el modelo del negocio y hacer cambios en caso necesario

67	✓	☐ Análisis de requerimientos
68	✓	Manejar alcance del proyecto y cambios posibles
69	✓ 	Especificar casos de uso priorizados correspondientes a la gestión de los datos para el procesamiento (+)
70	✓	Registrar los términos en el glosario
71	✓	Revisar Casos de uso especificados
72	✓	☐ Análisis y Diseño
73	✓	Revisión de la arquitectura y profundización en la misma
74	✓ 	Diseño de clases de nivel del análisis correspondientes a los casos de uso especificados(+)
75	✓ 	Diseño de Clases a nivel de diseño correspondientes a los casos de uso especificados (+)
76	✓ 	Diagrama de secuencia de los casos de uso analizados (+)
77	✓ 	Determinar las clases persistentes y sus principales atributos (+)
78	✓	Revisar el análisis y el diseño
79	✓	☐ Implementación
80	✓	Diseño de los prototipos correspondientes a los casos de uso analizados en esta iteración
81	✓	Revisión de los prototipos con los clientes
82	✓	☐ Administración del proyecto
83	✓	Seguimiento del proyecto
84	✓	Actualizar el plan
85	✓	Planificar la siguiente iteración
86	✓	☐ 3ra Iteración
87	✓	☐ Modelado del negocio
88	✓	Revisar el modelo del negocio y hacer cambios en caso necesario
89	✓	☐ Análisis de requerimientos
90	✓	Manejar alcance del proyecto y cambios posibles
91	✓	Modificación de los casos de uso revisados con señalamiento
92	✓ 	Especificar casos de uso correspondientes con la lógica del negocio (+)
93	✓	Registrar los términos en el glosario
94	✓	Revisar Casos de uso especificados
95	✓	☐ Análisis y Diseño
96	✓	Modificación de las clases con señalamientos
97	✓ 	Diseño de clases al nivel del análisis correspondientes a los casos de uso de la lógica de negocio(+)






































98		Diseño de Clases a nivel de diseño correspondientes a los casos de uso de la lógica de negocio (+)
99		Diagrama de secuencia de los casos de uso analizados (+)
100		Determinar las clases persistentes correspondientes (+)
101		Revisar análisis y diseño
102		[-] Implementación
103		Corregir defectos en los prototipos
104		Diseñar de prototipos
105		Revisión de los prototipos con los clientes
106		Diseño de componentes
107		Realización de un diagrama de despliegue preliminar
108		[-] Administración del proyecto
109		Seguimiento del proyecto
110		Actualizar el plan
111		Planificar la siguiente iteración
112		[-] 4ta Iteración
113		[-] Modelado del negocio
114		Revisar el modelo del negocio y hacer cambios en caso necesario
115		[-] Análisis de requerimientos
116		Modificación de los casos de uso revisados con señalamiento
117		Manejar alcance del proyecto y cambios posibles
118		Revisión general de todos los casos de uso especificados en esta fase y aprobación por parte del equipo técnico del grupo (+)
119		Revisión del Glosario de Términos
120		[-] Análisis y Diseño
121		Corrección de las clases revisadas con señalamientos
122		Revisión de todas las clases analizadas(+)
123		Revisión de los diseños de las clases y su corrección
124		Revisión y corrección de los diagrama de secuencia de los casos de uso analizados en esta fase (+)
125		Diseño del modelo de datos a partir de las clases persistentes (+)
126		Exposición al equipo técnico de los artefactos generados en esta fase del con el flujo de trabajo de análisis y diseño
127		[-] Implementación
128		Revisión y aceptación de todos los prototipos diseñados con los clientes
129		Revisión de las componentes diseñadas y el diagrama de despliegue con el equipo técnico del grupo
130		[-] Administración del proyecto
131		Seguimiento del proyecto
132		Actualizar el plan
133		Preparación e impresión de la documentación que marca el fin de esta fase
134		Planificar la siguiente fase
135		[+] Fase de construcción
155		[+] Fase de Liberación

Figura 4.10 Actividades realizadas por fases.

4.6 *Análisis de costos y beneficios*

Según la ficha de costo aprobada por el Ministerio de Finanzas Y Precios y el Ministerio de Economía y Planificación para la elaboración de software en nuestra entidad, la tarifa horaria de un analista es de \$ 13.34 en MN pues según la resolución 351/2006 la confección de software debe ser cobrado en MN, salvo en cuando la venta se haga a una empresa mixta o una que opere completamente en CUC y este debe efectuarse por acuerdo de las partes. Como el modelado de este software está dirigido las empresas de grupo empresarial CubaNíquel la tarifa a aplicar es en MN.

Por lo anteriormente expuesto nuestro proyecto debe tener una duración de 17 a 22 meses y el modelado tuvo una duración de 9 meses aproximadamente, con 3 personas que no trabajaron a tiempo completo por tratarse de 2 estudiantes y un analista, que además de trabajar en el modelado del software también lo hace en el desarrollo de otras tareas. El tiempo trabajado es aproximadamente de 100 horas al mes.

El costo del proyecto podemos calcularlo a partir de la fórmula:

Costo del proyecto= tarifa horaria*100(Tiempo de trabajo promedio mensual)*cantidad de personas*tiempo de duración.

Como en nuestro caso lo que queremos conocer el costo del modelado sustituyendo en la fórmula anterior podemos determinar que el costo es:

Costo del proyecto= 13.34 * 100 * 3 * 9

Costo del proyecto= 36018.00 \$

Por la característica de nuestra empresa que debe autofinanciarse con la producción que se hace mensual y no recibimos financiamiento para la producción de software se trazó como estrategia cobrar junto con el contrato de mantenimiento del Software LastNom (Sistema de Nóminas actualmente en uso) un importe por actualización que incluye cambios en el software en explotación y trabajo en nuevas versiones. Por este concepto tenemos un ingreso mensual

de \$ 4705.25 que multiplicándolo por los 9 meses de duración del modelado de iAra-Nóminas se tiene un ingreso de \$ 42347.25. Comparándolo con el costo del modelado podemos concluir que es factible llevar adelante el proyecto pues se obtiene una ganancia a nuestra empresa de \$ 6329.25 lo que representa una ganancia de \$ 703.25 mensual.

4.7 **Beneficios tangibles e intangibles**

Los beneficios tangibles de los sistemas automatizados son elementos difíciles de enumerar e identificar, en la mayoría de los casos no se tienen las cifras exactas ni aproximadas de los mismos, aunque sí se tiene intuición de que una buena parte de estos sistemas ahorran mucho a las empresas. Sin embargo es una moda empezar a relacionar dentro de la lista de estos beneficios la reducción de personas que llevan manualmente las operaciones o la reducción de tiempo que implica la introducción de la automatización. No existe reducción planificada de personal como efecto del desarrollo de este proyecto ya que existía un sistema anterior que ya había realizado este trabajo; lo que sí podemos decir que se logra considerablemente la reducción de tiempo en las operaciones.

Los beneficios intangibles tienen una identificación especial. Acometer este proyecto significa dar un paso más en la unificación del sistema de trabajo del Grupo Empresarial CubaNíquel, es la proposición de dar un salto a una forma cualitativamente superior del desarrollo. Logrando un estado donde la empresa puede sentir un nivel más alto de confianza en el control de los recursos que maneja. Representa la adopción de un método de trabajo más organizado y efectivo, involucrando implícitamente el adiestramiento y capacitación del personal asociado al sistema (los departamentos de nóminas y recursos humanos, asistentes de las áreas, etc.). La calidad en los resultados obtenidos en cuanto a minimizar errores es otro de los aspectos a tener en cuenta en este tema.

Teniendo en cuenta que las mejoras que se logren mediante este proceso se reflejaran en gran parte de las empresas del grupo empresarial este proyecto significa una mejora a este nivel. Al ser un proyecto que se acomete por una de las empresas del grupo empresarial las utilidades quedan dentro del mismo y los ingresos en general ayudan al desarrollo del grupo en sí mismo.

Una consideración de peso importante es que acometer esta propuesta, implica que el procesamiento de las nóminas ya no dependan de una persona, sino que pasa a un concepto mucho más consistente y duradero.

Conclusiones Generales

Una vez finalizada la investigación podemos concluir que:

1. Siguiendo la metodología RUP y los flujos de trabajo de las fases de Inicio y Elaboración y utilizando como herramienta CASE la suite de Rational, se logró:

- Utilizar los diagramas de actividades como vía de comunicación entre los expertos y el equipo de desarrollo la descripción de los flujos de trabajo del proceso de nóminas.
- Se logró la comprensión de los procesos de nómina permitiendo hacer una correcta descripción del negocio, la identificación de los principales casos de uso y sus actores.
- Se obtuvieron y validaron los requerimientos con los expertos y usuarios finales durante las revisiones hechas en los encuentros de trabajo desarrollados y se clasificaron.
- Se diseñaron los prototipos a implementar con la ayuda de los usuarios finales del sistema.
- A partir de las leyes y resoluciones que rigen la política de Salario y Seguridad Social se obtuvieron las restricciones y principales aspectos del proceso de cálculo y confección de las nóminas.
- Se identificaron los casos de uso del sistema, sus actores y se clasificaron atendiendo su prioridad.
- Se especificaron los casos de uso priorizados, se diagramaron y se diseñaron las clases de análisis, de diseño y se identificaron las persistentes correspondientes a los mismos.
- Se modelaron las componentes y el diagrama de despliegue.
- Se obtuvo un modelo de datos a partir de las clases persistentes, generándose el modelo físico.
- El modelado fue validado con la ayuda de la herramienta CASE Rational Rose y las especificaciones y descripciones fueron hechas en las plantillas que brinda el

RequisitePro permitiendo vincular las especificaciones de los casos de uso con sus diagramas correspondientes.

2. Utilizando la herramienta CASE USC-COCOMO II.1999.0 se realizó una estimación de tiempo y esfuerzo y a partir de la tarifa establecida en la ficha para este fin una estimación del costo del proyecto y un estudio de viabilidad arrojando resultados satisfactorios para SerCoNi.
3. El diseño basado en la arquitectura multicapas facilitará la reusabilidad, la distribución y la escalabilidad.

Recomendaciones

Debido a que nuestro trabajo abarcó solo las fases de Inicio y Elaboración recomendamos:

- Garantizar la continuidad del proyecto y su seguimiento.
- Analizar y diseñar los casos de uso de prioridad media y baja.
- Implementar todos los casos de uso, comenzando por los de alta prioridad.
- Actualizar los artefactos en cada una de las iteraciones futuras de las fases de construcción y transición.
- Confeccionar el manual de usuario, de exportación y la ayuda en línea.
- Incluirle al diseño el tipo de pago a destajo para lograr comercialización del software fuera del Grupo Empresarial CubaNíquel.

Referencias Bibliográficas

- [1]. 10 Principales beneficios de usar Microsoft Office Project Standard 2003. [En línea] [Citado el: 19 de 1 de 2008.] <http://www.microsoft.com/latam/office/project/prodinfo/standard/top10.mspx>.
- [2]. **Adriana Gómez, María del C. López, Silvina Migani, Alejandra Otazú.** COCOMO. Un modelo de estimación de proyectos de software.
- [3]. **Alcofin _ Sistema de nominas y administración de recursos humanos ADAM.** [En línea] [Citado el: 17 de 1 de 2008.] <http://www.alcofin.com.mx/pages/spanish/softwareadam.html>.
- [4]. **COCOMO.** [En línea] [Citado el: 15 de 5 de 2008.] <http://sunset.usc.edu/cu/research/cocomo2k.pdf>
- [5]. **Conf2** Fase de Inicio. Modelo del Negocio [Conferencia] // Ingeniería de Software I. - Curso 2006-2007.
- [6]. **Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson.** *El lenguaje de modelado UML.* 1999.
- [7]. **Hernández Tamayo, Gustavo E. 2007.** *Propuesta de prototipo del módulo de operaciones del "Sistema de Gestión de Inventarios" para las empresas del Grupo Empresarial Cubaniquel.* Instituto Superior Minero Metalúrgico "Dr. Antonio Núñez Jiménez". Moa : s.n., 2007. Tesis.
- [8]. IBM Rational Rose Enterprise 2003. [En línea] [Citado el: 16 de 1 de 2008.] <http://programas2007.blogspot.com/2007/11/ibm-rational-rose-enterprise-2003-crack.html>.
- [9]. **Mendoza Sánchez, María A.** Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] [Citado el: 5 de 10 de 2007.] <http://www.informatízate.net>.
- [10]. Microsoft Visual SourceSafe 2005. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.taringa.net/posts/downloads/886913/Visual-Source-Safe-2005.html>.
- [11]. **Ortín, M.J.** El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos. [En línea] [Citado el: 5 de 5 de 2007.] http://www.lsi.us.es/~amador/JIRA/Ponencias/JIRA_Ortin.pdf. España, 2004.
- [12]. Rational RequisitePro. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] http://www-142.ibm.com/software/dre/ecatalog/detail.wss?locale=es_ES&synkey=U107428M40511T21.
- [13]. Rational RequisitePro. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/requisitepro.html>.
- [14]. *Slideshow transcript.* [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.slideshare.net/vivijocadi/rational-rose>.

Bibliografía

- # 10 Principales beneficios de usar Microsoft Office Project Standard 2003. [En línea] [Citado el: 19 de 1 de 2008.] <http://www.microsoft.com/latam/office/project/prodinfo/standard/top10.mspix>.
- # **Acuerdo Consejo de Estado 5272.** *Política de Estimulación a los trabajadores mediante el pago de pesos convertibles.*
- # **Adriana Gómez, María del C.López,Silvina Migani, Alejandra Otazú.** COCOMO. Un modelo de estimación de proyectos de software.
- # **Alarcón, Raúl.** *Diseño Orientado a Objetos con UML.*
- # **Alcofin _ Sistema de nominas y administración de recursos humanos ADAM.** [En línea] [Citado el: 17 de 1 de 2008.] <http://www.alcofin.com.mx/pages/spanish/softwareadam.html>.
- # **Código de Trabajo. 1984.** *Gaceta Oficial.* 1984.
- # Diseño y Modelación de un Proyecto de Software. Utilizando el lenguaje UML. [En línea] [Citado el: 17 de 1 de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos28/proyecto-software/proyecto-software.shtml>.
- # **Conf1** Introducción a la Ingeniería de Software [Conferencia] // Ingeniería de Software I / ed. UCI. - Curso 2006-2007.
- # **Conf2** Fase de Inicio. Modelo del Negocio [Conferencia] // Ingeniería de Software I. - Curso 2006-2007.
- # **Conf3** Fase de Inicio. Flujo de Trabajo de Requerimientos [Conferencia] // Ingeniería de Software I. - Curso 2006-2007.
- # **Conf5** Fase de Inicio. Flujo de Análisis y Diseño. Modelo de Análisis [Conferencia] // Ingeniería de Software I. - Curso 2006-2007.
- # **Conf6** Fase de Inicio. Flujo de Análisis y Diseño. Diagramas de Interacción [Conferencia] // Ingeniería de Software I. - Curso 2006-2007.
- # **Decreto Ley No. 59:1979** *Reglamento de la Ley de Seguridad Social.* 1979.
- # **Decreto Ley No. 91** *Trabajadores estudiando en la Educación Superior.*
- # **Decreto Ley No. 234** *De La Maternidad De La Trabajadora.*
- # **Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson.** *El lenguaje de modelado UML.*1999.
- # **Hernández Tamayo, Gustavo E. 2007.** *Propuesta de prototipo del módulo de operaciones del "Sistema de Gestión de Inventarios" para las empresas del Grupo Empresarial Cubaniquel.* Instituto Superior Minero Metalúrgico "Dr. Antonio Núñez Jiménez". Moa : s.n., 2007. Tesis.

-
- # IBM Rational Rose Enterprise 2003. [En línea] [Citado el: 16 de 1 de 2008.] <http://programas2007.blogspot.com/2007/11/ibm-rational-rose-enterprise-2003-crack.html>.
 - # **Instrucción No. 8. 2004.** Aclaraciones sobre la nueva legislación de maternidad
 - # **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.*
 - # **Mendoza Sánchez, María A.** Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] [Citado el: 5 de 10 de 2007.] <http://www.informatizate.net>.
 - # Microsoft Visual SourceSafe 2005. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.taringa.net/posts/downloads/886913/Visual-Source-Safe-2005.html>.
 - # **Ortín, M.J.** El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos. [En línea] [Citado el: 5 de 5 de 2007.] http://www.lsi.us.es/~amador/JIRA/Ponencias/JIRA_Ortin.pdf. España, 2004.
 - # **Peralta, Mario.** Estimación del Esfuerzo Basada en Casos de Uso. [En línea] [Citado el: 21 de 4 de 2008.] <http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html>.
 - # **Pressman, Roger S. 2000.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* s.l.: McGraw.Hill/Interamericana de España, 2000.
 - # Proceso Unificado de Rational. [En línea] Wikipedia, la enciclopedia libre.[Citado el: 18 de 1 de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational.
 - # Rational RequisitePro. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] http://www-142.ibm.com/software/dre/ecatalog/detail.wss?locale=es_ES&synkey=U107428M40511T21.
 - # Rational RequisitePro. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/requisitepro.html>.
 - # **Resolución 340. 2004 .** *Normas Contables.* 2004.
 - # **Resolución 13. 2007 .** *Subsistema de Nominas.* 2007.
 - # **Resolución 187. 2006 .** *Reglamento sobre Jornada y Horario de trabajo.* 2006.
 - # **Resolución 26.** *Reglamento general sobre la organización del trabajo.*
 - # **Resolución 27.** *Reglamento general sobre la organización del salario.*
 - # **Resolución 27. 2006 .** *Reglamento General sobre la Organización del Salario.* 2006.
 - # **Resolución 30. 2005 .** *Sobre escalas salariales.* 2005.
 - # **Resolución 31. 2005 .** *Sobre escalas salariales.* 2005.
 - # **Resolución 39. 2004 .** *Sobre formas y sistemas de pago.* 2004.
 - # **Resolución 187. 2006.** *Sobre jornada y horario de trabajo.* 2006.
 - # **Resolución 8. 2005.** *Sobre relaciones laborales.* 2005.
 - # **Resolución 9.2008.** *Establece formas y sistemas de pago.* 2008.

-
- # **Resolución Conjunta No 1. 2007.** *Pago a los trabajadores movilizados por el comité militar.*2007
 - # **Resolución 997.1981.** *Pago de la jornada irregular de los choferes.*1981.
 - # **Resolución 15.1992.** *Procedimiento de cálculo del salario promedio y otras garantías.* 1992.
 - # **Resolución 22.2003.** *Reglamento del Decreto Ley de la maternidad de la trabajadora.* 2003.
 - # **Resolución 6.1996.** *Procesamiento a seguir cuando se ha dictaminado invalidez parcial a un trabajador, por una comisión de peritaje médico laboral.* 1996.
 - # **Resolución 2.1996.** *Enfermedades Profesionales.* 1996.
 - # **Resolución 1121.1982.** *Licencia Retribuida a los donantes de sangre.* 1982.
 - # **Resolución 177.1967.** *Licencia por fallecimiento de familiares.* 1967.
 - # **Resolución 407.1979.** *Reglamenta el procedimiento para conceder prestaciones monetarias de a seguridad social.*1979.
 - # *Slideshow transcript. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2008.] <http://www.slideshare.net/vivijocadi/rational-rose>.*
 - # **Lage, Carlos** *Aclaraciones sobre el pago adicional del perfeccionamiento y penalizaciones.*
 - # **Schmuller, Joseph. 1999.** *Aprendiendo UML en 24 horas.* 1999.
 - # **Sommerville, Ian.** *Ingeniería de Software.* 6ta Edición. s.l. : Adison Wesley.
 - # **Trabajo, Código de.** *Capítulo IV- Salarios y Otros Pago.*
 - # **Wendy Boggs, Michael Boogs.** *Mastering UML with Rational Rose 2002.*

Glosario de Términos

A

Actor del negocio: Es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo, con los que el negocio interactúa.

Arquitectura: Descripción de la organización y estructura de un sistema. Varios niveles de arquitecturas intervienen en la creación de un sistema de software, desde la arquitectura física del hardware hasta la arquitectura lógica de un esquema de aplicaciones.

C

Caso de Uso: Descripción textual de un proceso de inicio a fin de narrar la secuencia de eventos que tienen un valor significativo para uno o varios actores.

Cliente: Persona u organización, interna o externa a la organización productora que toma responsabilidad financiera por el sistema. El cliente es el último destinatario del producto desarrollado y sus artefactos.

Cocomo II: Modelo de estimación de proyectos de software.

F

Flujos de Trabajo: (Workflow en inglés), ellos automatizan la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso, incluyendo

el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y la aportación de las herramientas necesarias para gestionarlo.

Frontera del sistema: Es la envoltura imaginaria que encierra un “sistema”, permite identificar lo que es interno (trabajadores) y externo que está representado únicamente por actores.

H

Herramientas CASE: (Computer Aided Software Engineering) que significa Ingeniería de Software Asistida por Ordenador, son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

I

Ingeniería de Software: Es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software.

L

LastNom: Sistema de Nóminas actualmente en uso en la mayor parte de las empresas del Níquel y en otras del municipio para realizar el cálculo de las nóminas de los trabajadores.

M

Modelo: Es una representación simplificada de la realidad. Descripción de las características estáticas, dinámicas o ambas de un tema, presentadas en varias vistas (generalmente diagramáticos o textuales).

N

Normas ISO: Son normas de "calidad" establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización.

O

Objeto: En el lenguaje UML, instancia de una clase que encapsula el estado y el comportamiento.

P

Paquete: Es la cobertura que recoge todos los artefactos correspondientes a un módulo en específico.

Patrón: Es la descripción de un problema y su solución que recibe un nombre y que puede emplearse en otros contextos.

R

RUP (Rational Unified Process): significando en español Proceso Unificado Racional, es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

S

SAGREH: Es el Sistema de Administración de Gestión de los Recursos Humanos usado actualmente en las empresas que conforman el grupo empresarial CubaNíquel para controlar y administrar los recursos humanos.

SerCoNi: Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel.

Servicios Web: (En español Web Services) es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Las cuales son 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.

Softwares: Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red.

SQL Server (Structured Query Language-Lenguaje de Consulta Estructurado): Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos

relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas.

T

Trabajador del Negocio: Representa a un ser humano, software o hardware que desempeña un rol dentro de las realizaciones del caso de uso del negocio. Este trabajador interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione.

U

UML (Unified Modeling Language): Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

V

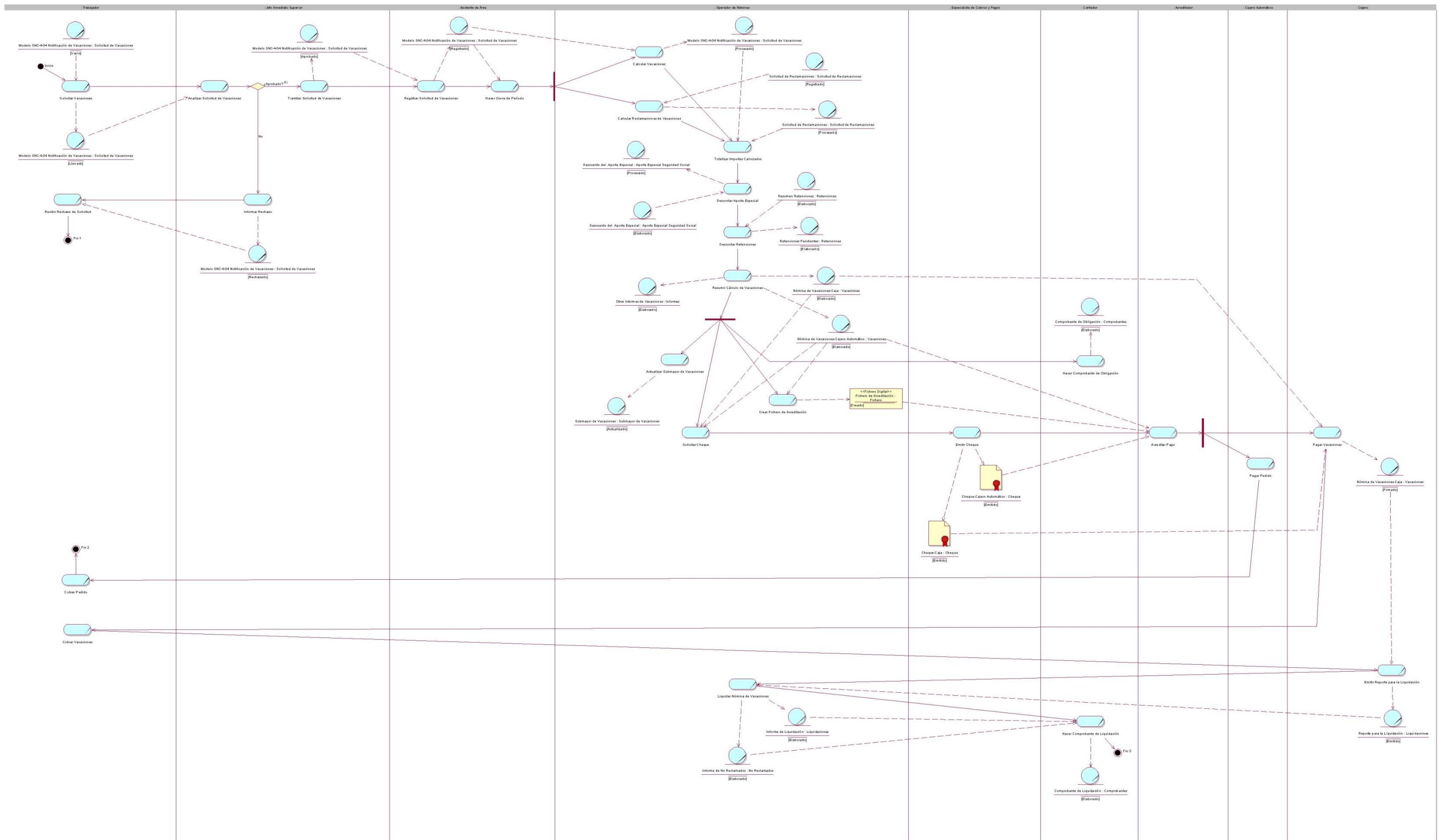
Visual Basic. Net: Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET.

ANEXO I:

FLUJO DE TRABAJO

MÓDULO DE VACACIONES

Anexo I.A Flujo de Trabajo completo para el Módulo de Vacaciones

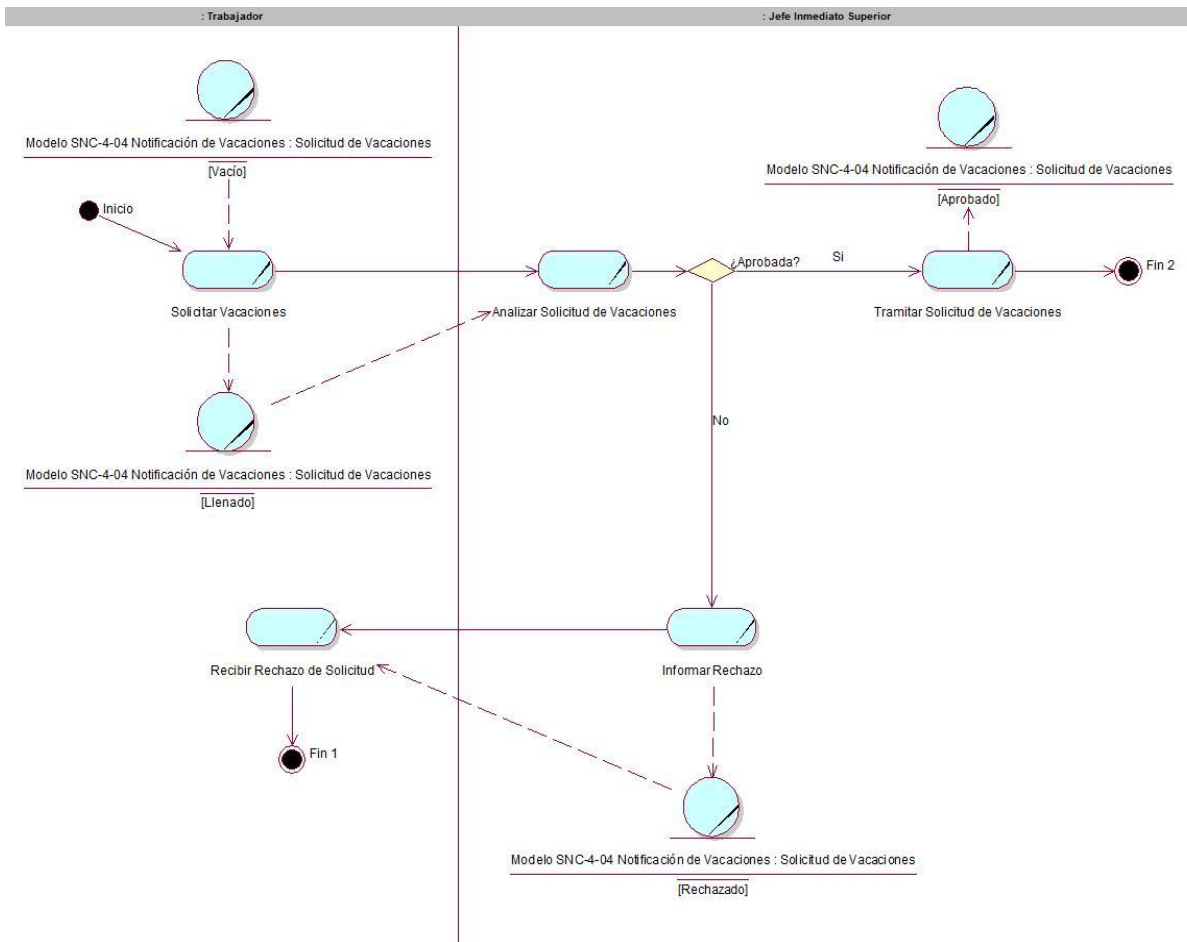


ANEXO II:

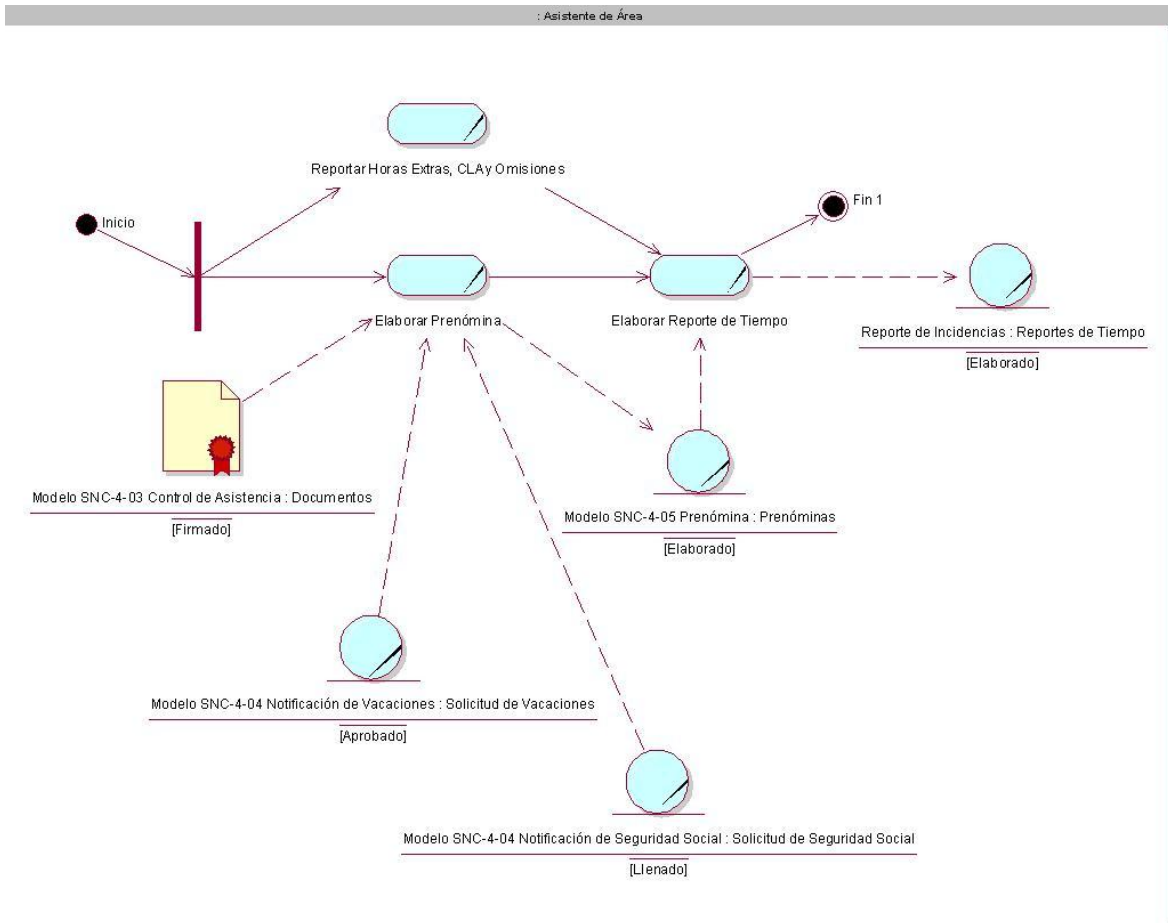
DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

MÓDULO DE VACACIONES

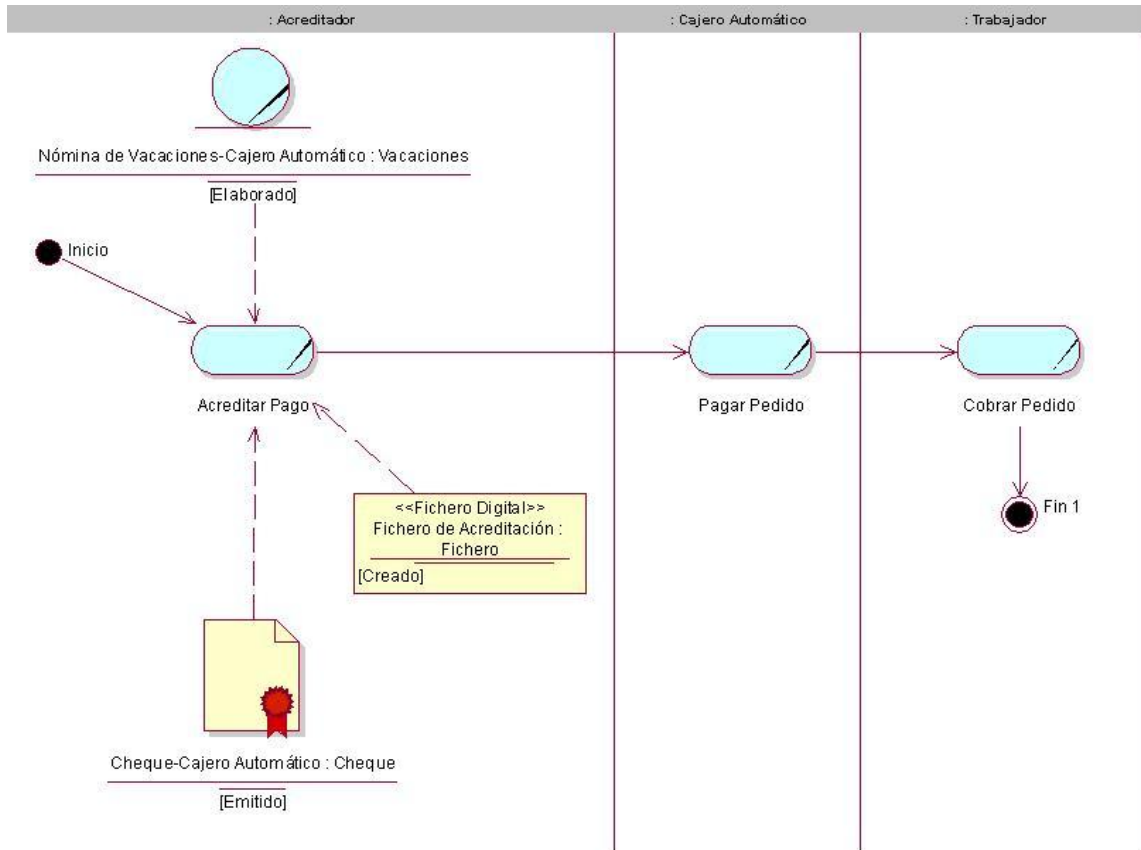
Anexo II.A Diagrama de actividad del CUN <Cursar Solicitud de Vacaciones>



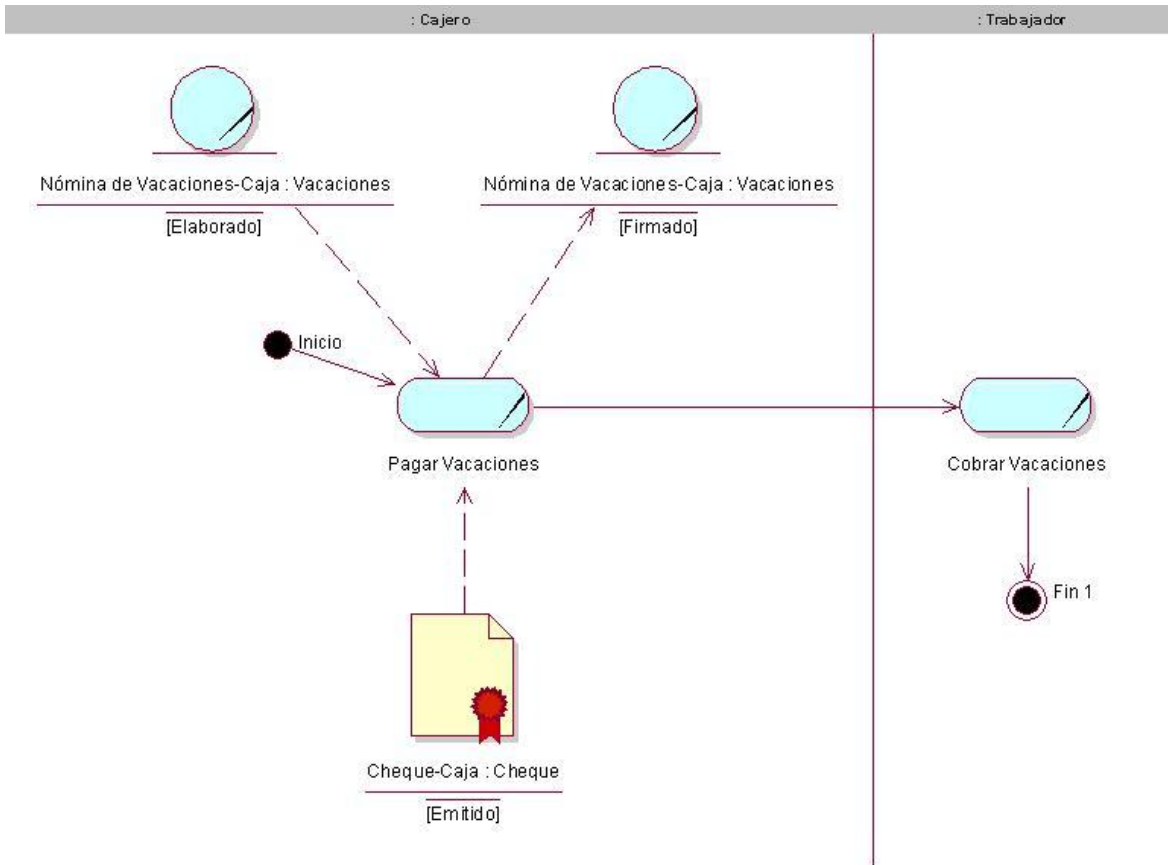
Anexo II.B Diagrama de actividad del CUN <Hacer Cierre de Período>



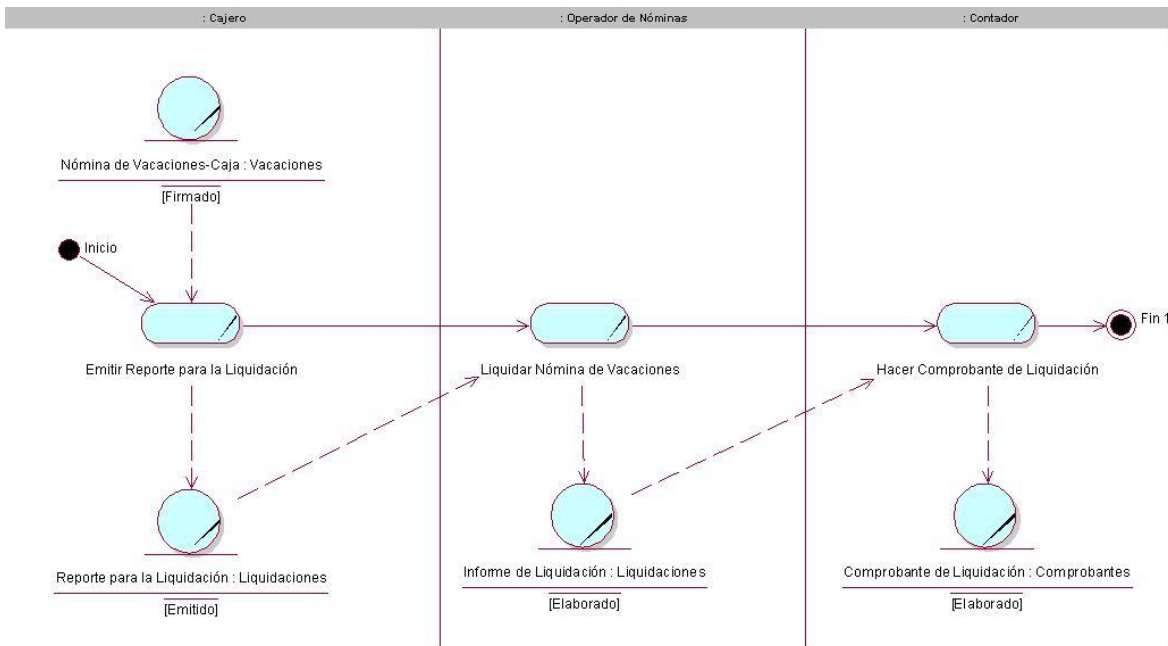
Anexo II.D Diagrama de actividad del CUN <Efectuar Pago de Vacaciones-Cajero Automático>



Anexo II.E Diagrama de actividad del CUN <Efectuar Pago de Vacaciones-Caja>



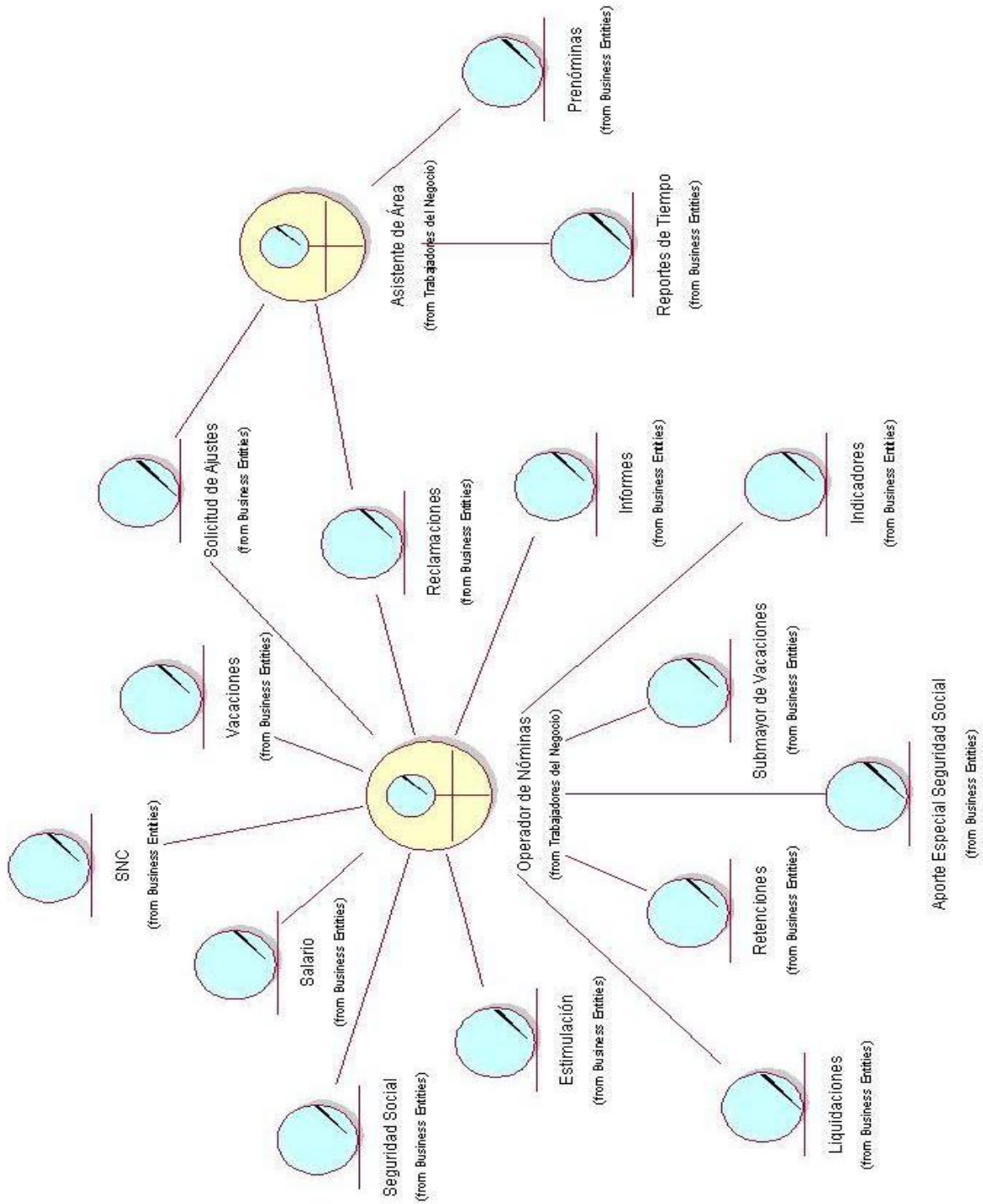
Anexo II.F Diagrama de actividad del CUN <Liquidar Nómina de Vacaciones-Caja>



ANEXO III:

MODELO DE OBJETOS DEL NEGOCIO

Anexo III.A Modelo de Objetos del Negocio



ANEXO IV:

REQUERIMIENTOS

Anexo IV.A Requerimientos Funcionales del Sistema

Requirements
RF1: Gestionar datos de los trabajadores
RF1.1: Realizarle Movimientos a los trabajadores
RF1.2: Actualizar maestro de trabajadores
RF2: Gestionar datos de los pensionados e indemnizados
RF3: Permitir realizar prenóminas
RF3.1: Crear a partir de las prenóminas el reporte de asistencia, ausencias y horas extras
RF3.2: Crear sin partir de las prenóminas el reporte de asistencia, ausencias y horas extras
RF3.3: Permitir realizar prenóminas desde las áreas o centralizado
RF4: Elaborar solicitud de vacaciones
RF5: Gestionar la seguridad social
RF5.1: Elaborar solicitud de subsidios por enfermedad o accidentes
RF5.2: Elaborar solicitud de pensión por invalidez parcial
RF5.3: Elaborar solicitud de prestación económica por maternidad
RF5.3.1: Elaborar solicitud de maternidad prenatal
RF5.3.2: Elaborar solicitud de maternidad 1ra postnatal
RF5.3.3: Elaborar solicitud de maternidad 2da postnatal
RF5.4: Elaborar solicitud de prestación social por maternidad
RF5.5: Permitir ajustar una solicitud de seguridad social por alta médica
RF6: Definir retenciones a los trabajadores
RF6.1: Permitir definir retenciones en MN
RF6.2: Permitir definir retenciones en CUC
RF7: Configurar contribución especial a la seguridad social
RF7.1: Definir trabajadores a los que se les descuenta el aporte especial de la seguridad social
RF7.2: Definir tipos de nóminas a los que se les descuenta el aporte especial de la seguridad social
RF7.3: Definir conceptos de pagos a los que se les descuenta el aporte especial de la seguridad social
RF7.4: Definir pagos adicionales a los que se les descuenta el aporte especial de la seguridad social
RF8: Gestionar datos de las reclamaciones
RF8.1: Gestionar datos de las reclamaciones en MN
RF8.2: Gestionar datos de las reclamaciones en CUC
RF8.3: Realizar aporte del salario no reclamado por más de 6 meses
RF9: Gestionar datos de ajustes u omisiones (positivos)
RF9.1: Gestionar datos de ajustes u omisiones en MN
RF9.2: Gestionar datos de ajustes u omisiones en CUC
RF10: Gestionar datos para la estimulación
RF10.1: Gestionar CPL para el pago por resultado (MN)

Requirements
RF10.2: Gestionar CPL para la estimulación (CUC)
RF10.3: Gestionar datos de los indicadores para el pago por resultado (MN)
RF10.4: Gestionar datos de los indicadores para la estimulación (CUC)
RF10.5: Gestionar datos para el módulo alimentario
RF10.6: Transferir y descontar contravalor de divisas
RF11: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas
RF11.1: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de salario
RF11.2: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de vacaciones
RF11.3: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de seguridad social
RF11.3.1: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de invalidez temporal
RF11.3.2: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas invalidez parcial
RF11.3.3: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de prestación económica por maternidad
RF11.3.4: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas prestaciones sociales por maternidad
RF11.4: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de estimulación
RF11.4.1: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas del pago por resultados (MN)
RF11.4.2: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de estimulación (CUC)
RF11.4.3: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas del módulo alimentario
RF11.5: Efectuar cálculo de las nóminas o nominillas de indemnización y pensión alimenticia
RF12: Efectuar pagos inmediatos
RF12.1: Realizarle pago inmediato al trabajador
RF12.1.1: Realizar pago inmediato por tiempo trabajado
RF12.1.2: Realizar pago inmediato por vacaciones
RF12.1.3: Realizar pago inmediato por liquidación de vacaciones
RF12.1.4: Realizar pago inmediato por seguridad social
RF12.1.5: Realizar pago inmediato por reclamación de salario
RF12.1.6: Realizar pago inmediato por ajustes
RF12.1.7: Realizar pago inmediato por estimulación
RF12.2: Realizar pago inmediato a los pensionados e indemnizados
RF13: Realizar SC-4-08
RF13.1: Permitir sacarle el SC-4-08 a un trabajador para un período determinado
RF13.2: Permitir sacarle el SC-4-08 a un grupo de trabajadores para un período determinado
RF14: Realizar Comprobantes
RF14.1: Realizar Comprobantes de salario
RF14.2: Realizar Comprobantes de vacaciones
RF14.3: Realizar Comprobantes de seguridad social
RF14.4: Realizar Comprobantes de estimulación
RF14.4.1: Realizar Comprobantes de pago por resultado (MN)

Requirements
RF14.4.2: Realizar Comprobantes de estimulación (CUC)
RF14.4.3: Realizar Comprobantes de módulo alimentario
RF14.5: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas
RF14.5.1: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas de salario
RF14.5.2: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas de vacaciones
RF14.5.3: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas de seguridad social
RF14.5.4: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas de estimulación
RF14.5.5: Realizar Comprobantes de liquidación de nóminas de pensión alimenticia o indemnización
RF14.6: Realizar Comprobantes de ajustes
RF14.7: Realizar Comprobantes de pagos inmediatos
RF14.8: Realizar Comprobantes de reclamaciones
RF14.9: Realizar Comprobantes de retenciones
RF14.10: Exportar comprobantes al sistema de Contabilidad
RF15: Realizar liquidaciones de nóminas
RF15.1: Realizar liquidaciones de nóminas de salario
RF15.2: Realizar liquidaciones de nóminas de vacaciones
RF15.3: Realizar liquidaciones de nóminas de seguridad social
RF15.4: Realizar liquidaciones de nóminas de estimulación
RF15.5: Realizar liquidaciones de nóminas de pensión alimenticia e indemnización
RF15.6: Realizar liquidaciones de pagos inmediatos
RF16: Descontar retenciones
RF16.1: Descontar retenciones en MN en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF16.1.1: Descontar retenciones en nómina de salario
RF16.1.2: Descontar retenciones en nómina de vacaciones
RF16.1.3: Descontar retenciones en nómina de seguridad social
RF16.1.4: Descontar retenciones en nómina de pago por resultados MN
RF16.2: Descontar retenciones en CUC en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF16.2.1: Descontar retenciones en nómina de estimulación CUC
RF16.2.2: Descontar retenciones en nómina de módulo alimentario
RF17: Procesar ajustes
RF17.1: Procesar ajustes en MN en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF17.1.1: Procesar ajustes en salario
RF17.1.2: Procesar ajustes en vacaciones
RF17.1.3: Procesar ajustes en seguridad social
RF17.1.4: Procesar ajustes en pago por resultados MN
RF17.2: Procesar ajustes en CUC en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF17.2.1: Procesar ajustes en nómina de estimulación CUC

Requirements
RF17.2.2: Procesar ajustes en nómina de módulo alimentario
RF18: Procesar Reclamaciones
RF18.1: Procesar reclamaciones en MN en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF18.1.1: Procesar reclamaciones de salario
RF18.1.2: Procesar reclamaciones de vacaciones
RF18.1.3: Procesar reclamaciones de seguridad social
RF18.1.4: Procesar reclamaciones de pago por resultados MN
RF18.2: Procesar reclamaciones en CUC en nóminas, nominillas y pagos inmediatos
RF18.2.1: Procesar reclamaciones en nómina de estimulación CUC
RF18.2.2: Procesar ajustes en nómina de módulo alimetario
RF19: Gestionar configuración de los subsistemas
RF19.1: Gestionar configuración de salario
RF19.1.1: Gestionar configuración de los conceptos de pago
RF19.1.2: Gestionar configuración de los pagos adicionales
RF19.2: Gestionar configuración de ajustes
RF19.2.1: Gestionar configuración de ajustes de estimulación
RF19.2.2: Gestionar configuración de ajustes de otros conceptos
RF19.3: Gestionar configuración de seguridad social
RF19.3.1: Gestionar configuración de subsidio por invalidez temporal
RF19.3.2: Gestionar configuración de prestaciones económicas por maternidad
RF19.3.3: Gestionar configuración de prestaciones sociales por maternidad
RF19.3.4: Gestionar configuración de pensiones por invalidez parcial
RF19.4: Gestionar configuración de retenciones
RF19.4.1: Gestionar configuración de retenciones en MN
RF19.4.2: Gestionar configuración de retenciones en CUC
RF19.5: Gestionar configuración de estimulación
RF19.5.1: Permitir crear grupos para estimulación
RF19.5.2: Crear indicadores para la estimulación
RF19.5.3: Configurar tipos de estimulación
RF19.6: Gestionar configuración general
RF19.6.1: Configurar áreas de pago
RF19.6.2: Configurar departamentos
RF19.6.3: Configurar datos de la empresa
RF19.6.4: Configurar datos generales de nóminas
RF19.7: Gestionar la configuración de la contabilidad
RF19.7.1: Configurar cuentas contables
RF19.7.2: Configurar centros de costos

Requirements
RF19.7.3: Configurar elementos de gastos
RF19.7.4: Configurar clasificadores
RF19.8: Gestionar configuración de personal
RF19.8.1: Configurar régimen de trabajo y descanso
RF20: Mostar reportes
RF20.1: Estimulacion
RF20.1.1: Reporte de errores en los cpl
RF20.1.2: Reporte de nóminas de Estimulación por tipos
RF20.1.3: Reporte de nóminas de Estimulación por tipos de trabajadores que cobran por caja
RF20.1.4: Reporte de nóminas de Estimulación por tipos de trabajadores que cobran por cajero
RF20.1.5: Tirilla de nómina de estimulación por tipos
RF20.1.6: Datos estadísticos de la estimulación
RF20.1.7: Informe de Salario devengado
RF20.1.8: Informe de fondo de salario
RF20.1.9: Informe del contravalor transferido
RF20.2: Reclamaciones
RF20.2.1: Submayor de no reclamados
RF20.3: Salario
RF20.3.1: Reporte de nómina de salario
RF20.3.2: Reporte de nómina de salario para trabajadores que cobran por caja
RF20.3.3: Reporte de nómina de salario de trabajadores que cobran por cajero
RF20.3.4: Permitir realizar tirilla de salario
RF20.3.5: Reporte de errores de las incidencias contra las solicitudes de maternidad y vacaciones
RF20.4: Seguridad Social
RF20.4.1: Reporte de nómina de seguridad social por tipos
RF20.4.2: Reporte de nómina de seguridad social por tipo de trabajadores que cobran por cajero
RF20.4.3: Reporte de nómina de seguridad social por tipo de trabajadores que cobran por caja
RF20.4.4: Permitir realizar tirilla de seguridad social
RF20.4.5: Hoja de análisis para el cálculo del promedio de subsidios
RF20.5: Vacaciones
RF20.5.1: Reporte de nómina de Vacaciones
RF20.5.2: Reporte de nómina de Vacaciones de trabajadores que cobran por cajero
RF20.5.3: Reporte de nómina de Vacaciones de trabajadores que cobran por caja
RF20.5.4: Permitir realizar tirilla de vacaciones
RF20.5.5: Permitir mostrar el acumulado de vacaciones por departamentos
RF20.5.6: Permitir mostrar los trabajadores pasados de vacaciones
RF20.5.7: Submayor de vacaciones

Requirements
RF20.6: Retenciones
RF20.6.1: Listado de retenciones descontadas y no descontadas
RF20.6.2: Listado de retenciones pendientes
RF20.6.3: Anexo de retenciones no pagadas
RF20.7: Pension alimenticia e indemnización
RF20.7.1: Reporte de nómina de pensionadas o beneficiarios
RF20.7.2: Reporte de nómina de Pensionadas o beneficiarios que cobran por cajero
RF20.7.3: Reporte de nómina de Pensionadas o beneficiarios que cobran por caja
RF20.7.4: Reporte de nómina de Pensionadas o beneficiarios controlados
RF20.8: Pagos inmediatos
RF20.8.1: Reporte de pagos inmediatos
RF20.8.2: Reporte a pagos inmediatos de pensionadas y beneficiarios
RF20.9: Reportes generales para efectuar pagos
RF20.9.1: Reporte de distribución de monedas por áreas o por trabajador
RF20.9.2: Resumen por conceptos de pago
RF20.9.3: Resumen de lo pagado por departamentos
RF20.9.4: Resumen para cheques del importe a pagar por caja
RF20.9.5: Resumen para cheques del importe a pagar por cajero
RF20.10: Reportes de contabilidad
RF20.10.1: Informe de comprobante de nóminas
RF20.10.2: Informe sobre gastos de salario
RF20.10.3: Fichero de acreditación
RF21: Permitir actualizar el submayor de vacaciones
RF22: El sistema debe ser auditable
RF23: El sistema debe permitir revertir todas las operaciones realizadas
RF23.1: Revertir nóminas o nominillas de salario
RF23.2: Revertir nóminas o nominillas de vacaciones
RF23.3: Revertir nóminas o nominillas de seguridad social
RF23.3.1: Revertir nóminas o nominillas de invalidez temporal
RF23.3.2: Revertir nóminas o nominillas de invalidez parcial
RF23.3.3: Revertir las nóminas o nominillas de prestación económica por maternidad
RF23.3.4: Revertir las nóminas o nominillas prestación social por maternidad
RF23.4: Revertir nóminas o nominillas de estimulación
RF23.4.1: Revertir las nóminas o nominillas del pago por resultados (MN)
RF23.4.2: Revertir las nóminas o nominillas de estimulación (CUC)
RF23.4.3: Revertir las nóminas o nominillas del módulo alimentario
RF23.5: Revertir nóminas o nominillas de indemnización y pensión alimenticia

Requirements
RF24: Revertir pagos inmediatos
RF25: Inicializar submayor de vacaciones
RF26: Inicializar submayor de no reclamados
RF27: Exportar datos para acreditar en BANDEC o BPA
RF28: Permitir descontar el aporte especial a la seguridad social
RF29: Realizarle ajustes al SC-4-08
RF30: Procesar pagos adicionales
RF31: Permitir realizarle ajustes al submayor de vacaciones
RF32: Permitir hacer cierres de período
RF33: Permitir actualizar el submayor de no reclamados
Total Requeriments: 230

Anexo IV.B Requerimientos No Funcionales del Sistema

Requirements
<p>RNF1: Apariencia e interfaz externa</p> <p>El sistema deberá tener una interfaz windows, con un ambiente que le permita a los operadores captar la información rápida por el volumen de datos que tienen que manejar. El diseño ha de ser sencillo, utilizando un menú acorde a los flujos de trabajo, de manera que le resulte familiar a la hora de acceder a las acciones. El sistema usará la arquitectura de la plataforma iAra y heredará las interfaces y sus colores.</p>
<p>RNF2: Usabilidad</p> <p>Al sistema podrán acceder los Asistentes de Áreas y los Operadores de Nóminas de la entidad en que se encuentre implantado el software siempre y cuando reciban una capacitación previa en la utilización de esta aplicación. Cada rol tendrá acceso a las funciones que debe desempeñar. Debe integrarse con otros módulos de la plataforma iAra y permitir exportar información al sistema de contabilidad SISCONT.</p>
<p>RNF3: Rendimiento</p> <p>El procesamiento de los datos debe ser rápido, garantizando un acceso mínimo al Servidor de Base de Datos SQL Server, usando los componentes para el trabajo en un ambiente desconectado.</p>
<p>RNF4: Soporte</p> <p>El software será instalado y configurado por especialistas del Grupo de Informática de SerCoNi, y se definirá quienes se encargarán de darle mantenimiento. Existe un equipo de atención a clientes que se capacitará a medida que avanza el proyecto y será el encargado de dar el soporte técnico y de impartir la capacitación a los usuarios finales. Contará con ayuda en línea, manual de usuario, manual de explotación.</p>
<p>RNF5: Portabilidad</p> <p>El sistema funcionará correctamente sobre la plataforma Windows, que es la plataforma que utilizan todos los clientes del Grupo Empresarial Cubaniquel.</p>
<p>RNF6: Seguridad</p> <p>El sistema tendrá copia de seguridad y poseerá acceso restringido por roles. La seguridad e integridad de la información, la actualización y eliminación de los datos, se realiza por parte de personas con privilegios suficientes para hacerlo. Existe un cifrado de las contraseñas para su envío seguro por la red. La autenticación de usuarios, definición de roles y la creación de perfiles serán una funciones heredadas de la plataforma iAra.</p>
<p>RNF7: Políticos-culturales</p> <p>La versión actual del sistema se desarrollará para el idioma Español.</p>
<p>RNF8: Confiabilidad</p> <p>El sistema presenta tolerancia a fallo correspondiente al SQL Server 2005. Además se implementarán procesos de backups y copias de seguridad de la base de datos.</p>
<p>RNF9: Legales</p> <p>El sistema sólo podrá ser comercializado por SerCoNi, lo que avala la certificación de la empresa sobre el mismo.</p>

Requirements
RNF10: Ayuda La ayuda estará accesible como parte del menú principal de la aplicación. Lleva incluido un manual de usuario que sea claro, conciso y con un nivel de detalle asequible al usuario. Además, está previsto su acceso por medio del botón Ayuda en todas las pantallas de primer y segundo nivel.
RNF11: Software Está concebido que el sistema sea compatible con todas las plataformas Windows, ya que es el sistema operativo que utilizan las empresas de la Unión del Níquel.
RNF12: Hardware El rendimiento mínimo de hardware debe ser P3, con un procesador de 450 MHz y 128 Mb de RAM.

ANEXO V:

LISTADO DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA

Anexo V.A Listado de los Casos de Uso del Sistema

Requirements	Prioridad	Estado
CUS1: Realizar Movimientos	Media	Propuesto
CUS2: Actualizar maestro de trabajadores	Media	Propuesto
CUS3: Actualizar datos demandantes	Media	Propuesto
CUS4: Elaborar prenómina	Media	Propuesto
CUS5: Captar reporte de tiempo	Alta	Incorporado
CUS6: Solicitar vacaciones	Alta	Incorporado
CUS7: Solicitar seguridad social	Alta	Incorporado
CUS7.1: Solicitar invalidez temporal	Alta	Incorporado
CUS7.2: Solicitar invalidez parcial	Alta	Incorporado
CUS7.3: Solicitar maternidad prenatal	Alta	Incorporado
CUS7.4: Solicitar maternidad 1ra postnatal	Alta	Incorporado
CUS7.5: Solicitar maternidad 2da postnatal	Alta	Incorporado
CUS7.6: Solicitar maternidad al 60%	Alta	Incorporado
CUS8: Definir retención	Alta	Incorporado
CUS9: Solicitar reclamación	Alta	Incorporado
CUS10: Captar ajustes en MN	Alta	Incorporado
CUS11: Captar reporte de estimulación	Media	Propuesto
CUS12: Generar comprobantes	Media	Propuesto
CUS13: Ajustar SC-4-08	Media	Propuesto
CUS14: Inicializar submayor vacaciones	Media	Propuesto
CUS15: Ajustar submayor vacaciones	Media	Propuesto
CUS16: Inicializar submayor no reclamados	Media	Propuesto
CUS17: Aportar no reclamados al presupuesto del estado	Media	Propuesto
CUS18: Cerrar período de pago	Media	Propuesto
CUS19: Abrir período de pago	Media	Propuesto
CUS20: Cerrar mes	Media	Propuesto
CUS21: Cerrar año	Media	Propuesto
CUS22: Mostrar tirilla	Media	Propuesto
CUS23: Configurar tipos de billetes	Media	Propuesto
CUS24: Calcular distribución de monedas	Alta	Incorporado
CUS25: Configurar ajustes	Media	Propuesto
CUS26: Configurar seguridad social	Media	Propuesto
CUS27: Configurar retenciones	Media	Propuesto
CUS28: Gestionar configuración general	Media	Propuesto

Requirements	Prioridad	Estado
CUS29: Manejar documentos de operaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1: Procesar documentos de operaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1: Procesar nóminas	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.1: Procesar adiciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.2: Generar adiciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.3: Procesar Incidencias	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.4: Generar incidencias	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.5: Generar retenciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.6: Descontar retenciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.7: Generar aporte especial seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.8: Realizar aporte especial a la seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.9: Procesar ajustes	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.10: Procesar ajustes de estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.11: Procesar reclamaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.12: Generar estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.13: Procesar estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.14: Procesar seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.15: Procesar demandas	Alta	Incorporado
CUS29.1.1.16: Procesar vacaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.2: Liquidar nóminas	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.1: Liquidar incidencias	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.2: Liquidar ajustes	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.3: Liquidar ajustes de estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.4: Liquidar retenciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.5: Liquidar reclamaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.6: Liquidar adiciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.7: Liquidar aporte especial seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.8: Liquidar estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.9: Liquidar vacaciones	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.10: Liquidar demandas	Alta	Incorporado
CUS29.1.2.11: Liquidar seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.2: Revertir documentos de operaciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.1: Revertir nóminas	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.1: Revertir adiciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.2: Revertir ajustes	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.3: Revertir ajustes de estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.4: Revertir reclamaciones	Alta	Incorporado

Requirements	Prioridad	Estado
CUS29.2.1.5: Revertir incidencias	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.6: Revertir estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.7: Revertir seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.8: Revertir vacaciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.9: Revertir Demandas	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.10: Revertir aporte especial seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.2.1.11: Revertir retenciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.2: Revertir liquidación	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.1: Revertir liquidación de adiciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.2: Revertir liquidación de ajustes	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.3: Revertir liquidación de ajustes de estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.4: Revertir liquidación de reclamaciones	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.5: Revertir liquidación de incidencias	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.6: Revertir liquidación de estimulación	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.7: Revertir liquidación de seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.8: Revertir liquidación de demandantes	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.9: Revertir liquidación de aporte especial seguridad social	Alta	Incorporado
CUS29.2.2.10: Revertir liquidación de retenciones	Alta	Incorporado
CUS30: Aceptar movimientos de nóminas SAGREH	Media	Propuesto
CUS31: Elaborar reporte de tiempo automático	Media	Propuesto
CUS32: Mostrar submayor de no reclamados	Media	Propuesto
CUS33: Mostrar datos estadísticos estimulación	Media	Propuesto
CUS34: Configurar régimen trabajo descanso	Media	Propuesto
CUS35: Mostrar acumulado de vacaciones	Media	Propuesto
CUS36: Mostrar trabajadores pasados de vacaciones	Media	Propuesto
CUS37: Mostrar submayor de vacaciones	Media	Propuesto
CUS38: Listar retenciones descontadas y no descontadas	Media	Propuesto
CUS39: Listar retenciones pendientes	Media	Propuesto
CUS40: Mostrar anexo de retenciones no pagadas	Media	Propuesto
CUS41: Mostrar resumen de pagos	Media	Propuesto
CUS42: Mostrar resúmenes de pagos por departamentos	Media	Propuesto
CUS43: Mostrar distribución de moneda por áreas	Media	Propuesto
CUS44: Mostrar resumen para solicitud de cheque	Media	Propuesto
CUS45: Mostrar informe de gastos de salario	Media	Propuesto
CUS46: Configurar conceptos de pago	Media	Propuesto
CUS47: Configurar pagos adicionales	Media	Propuesto
CUS48: Crear grupos de estimulación	Media	Propuesto

Requirements	Prioridad	Estado
CUS49: Configurar indicadores	Media	Propuesto
CUS50: Configurar tipos de estimulación	Media	Propuesto
CUS51: Configurar cuentas contables	Media	Propuesto
CUS52: Configurar centros de costo	Media	Propuesto
CUS53: Configurar elementos de gastos	Media	Propuesto
CUS54: Configurar clasificadores	Media	Propuesto
CUS55: Exportar datos para acreditación	Alta	Incorporado
CUS56: Captar ajustes de estimulación	Alta	Incorporado
CUS57: Exportar comprobantes a SISCONT	Media	Propuesto
CUS60: Configurar REMI	Media	Propuesto
CUS61: Configurar áreas de pago	Media	Propuesto
CUS62: Configurar departamentos	Media	Propuesto
CUS63: Configurar datos empresa	Media	Propuesto
CUS64: Configurar tipos de documentos de operaciones	Media	Propuesto
CUS65: Ajustar submayor no reclamados	Media	Propuesto
Total Requeriments:		123

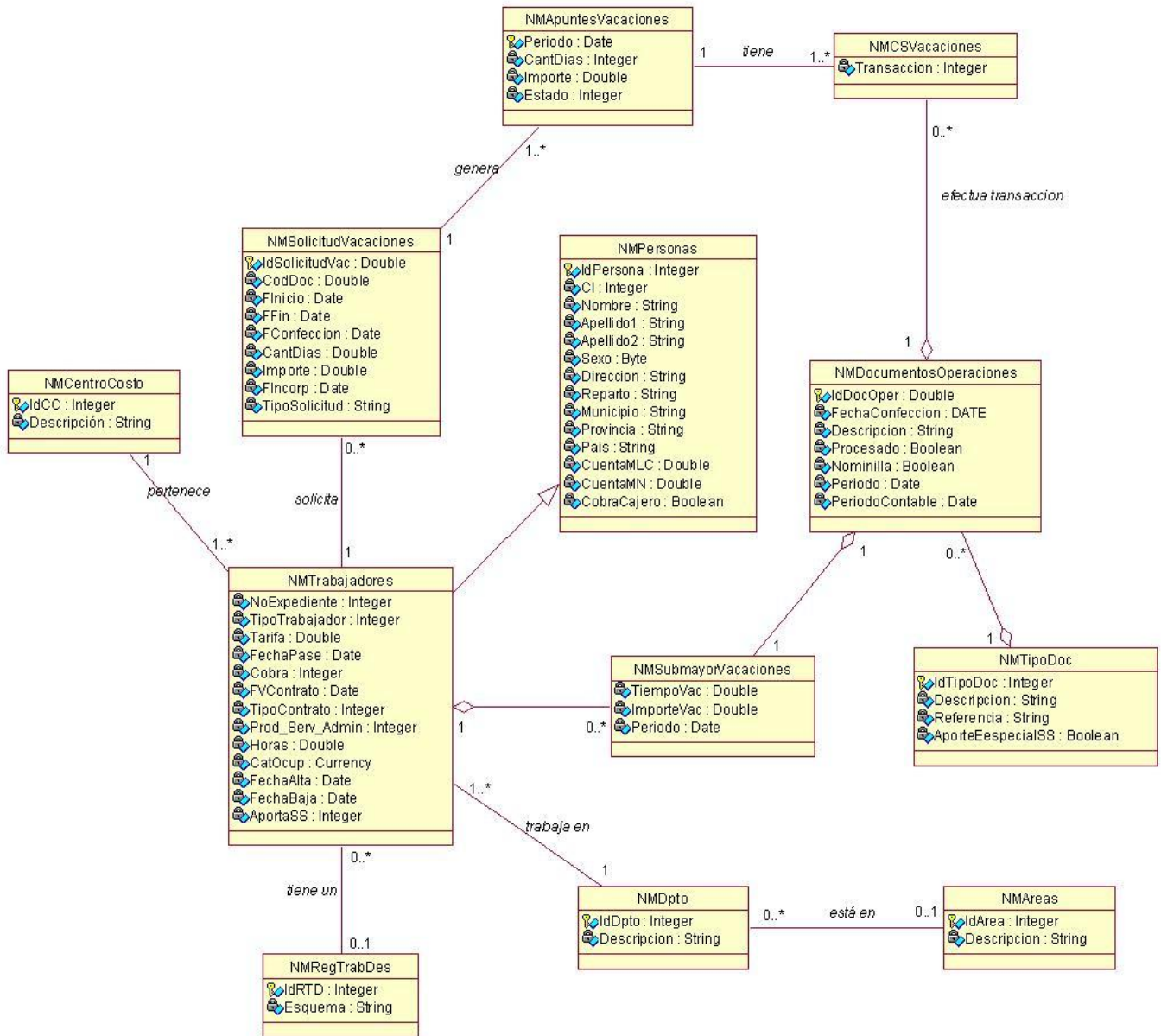
Anexo VI

Especificación del caso de uso Solicitar Vacaciones

ANEXO VII:

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

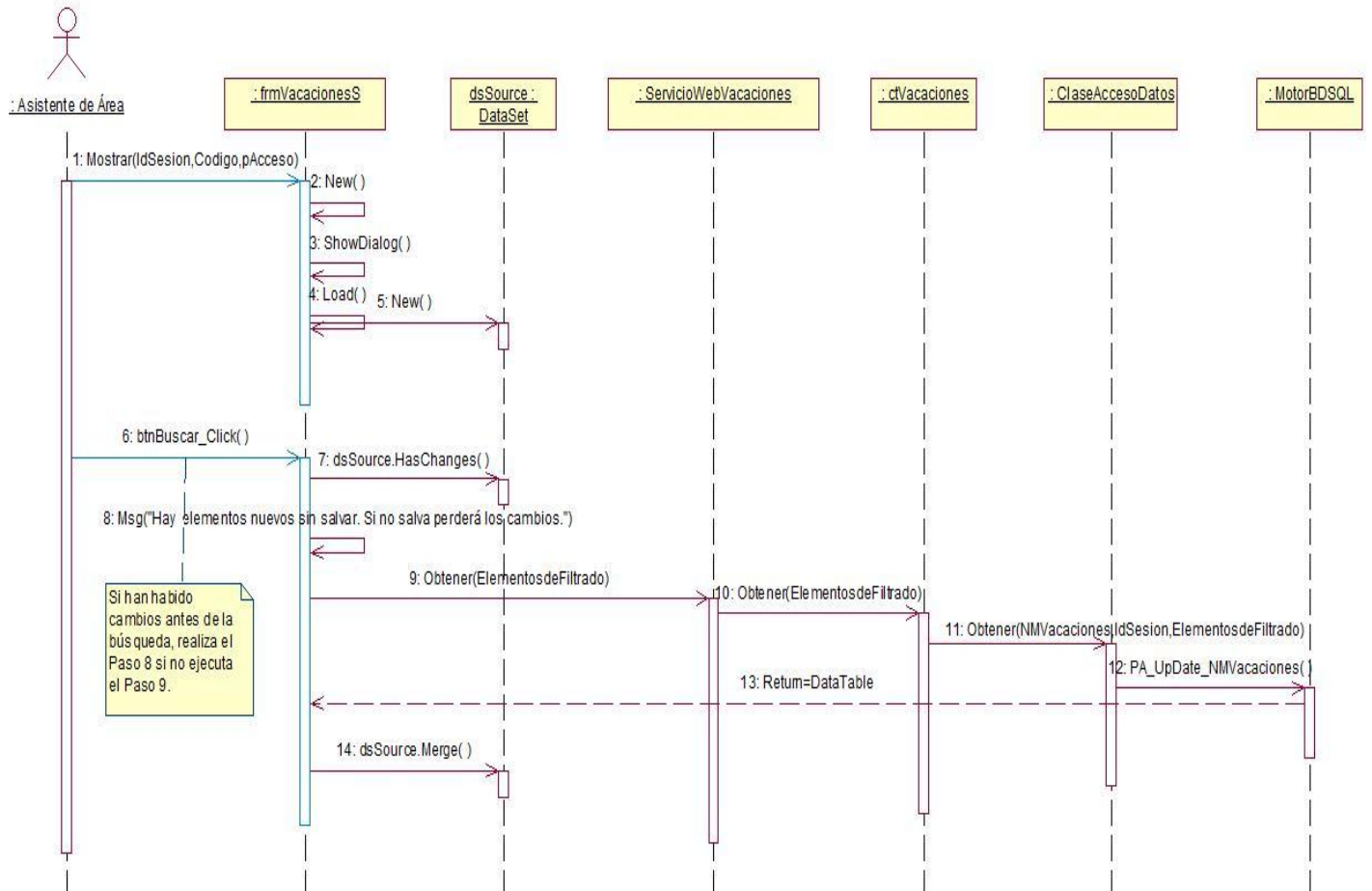
Anexo VII.A Diagrama de Clases Persistentes



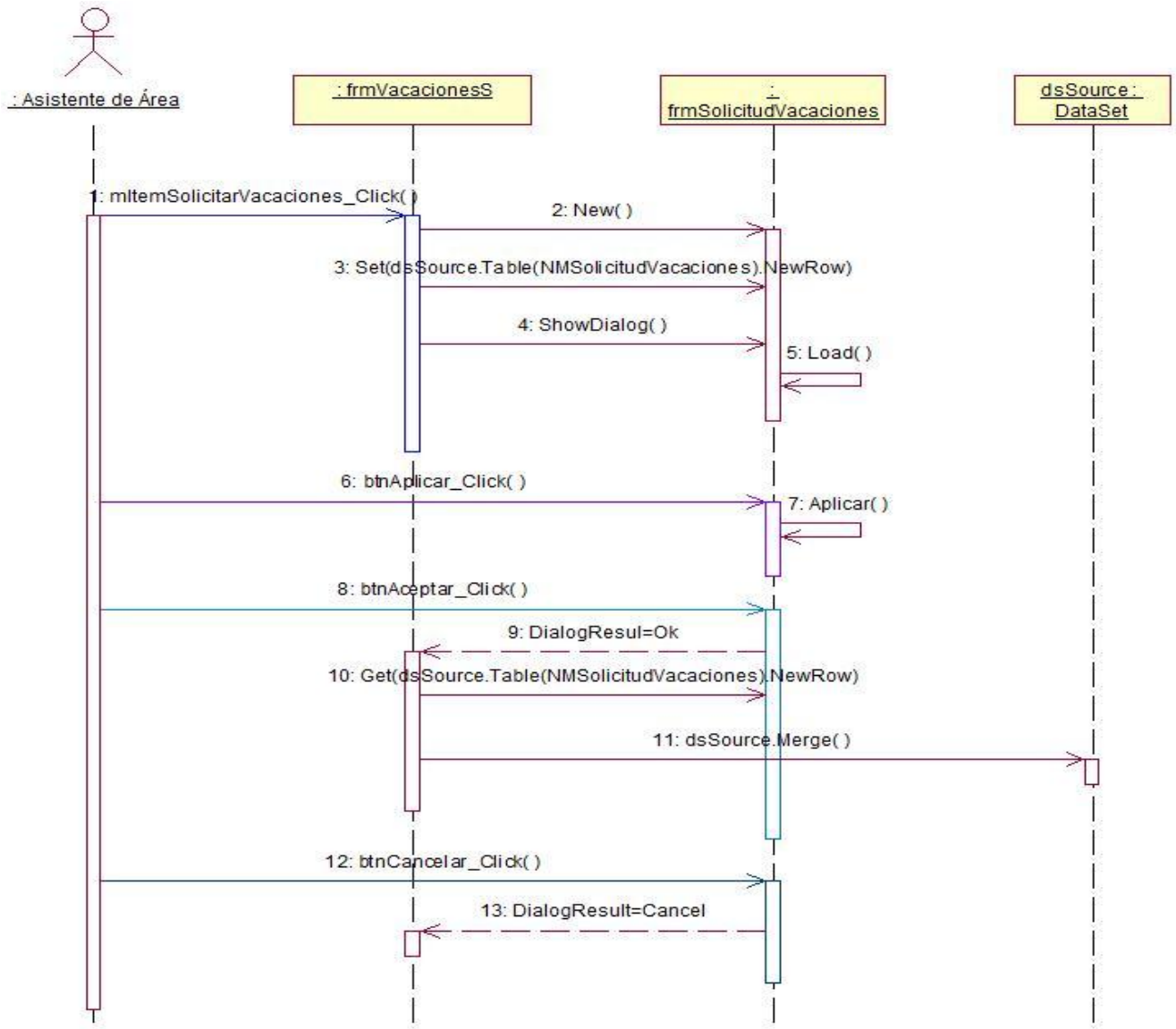
ANEXO VIII:

DIAGRAMAS DE SECUENCIA

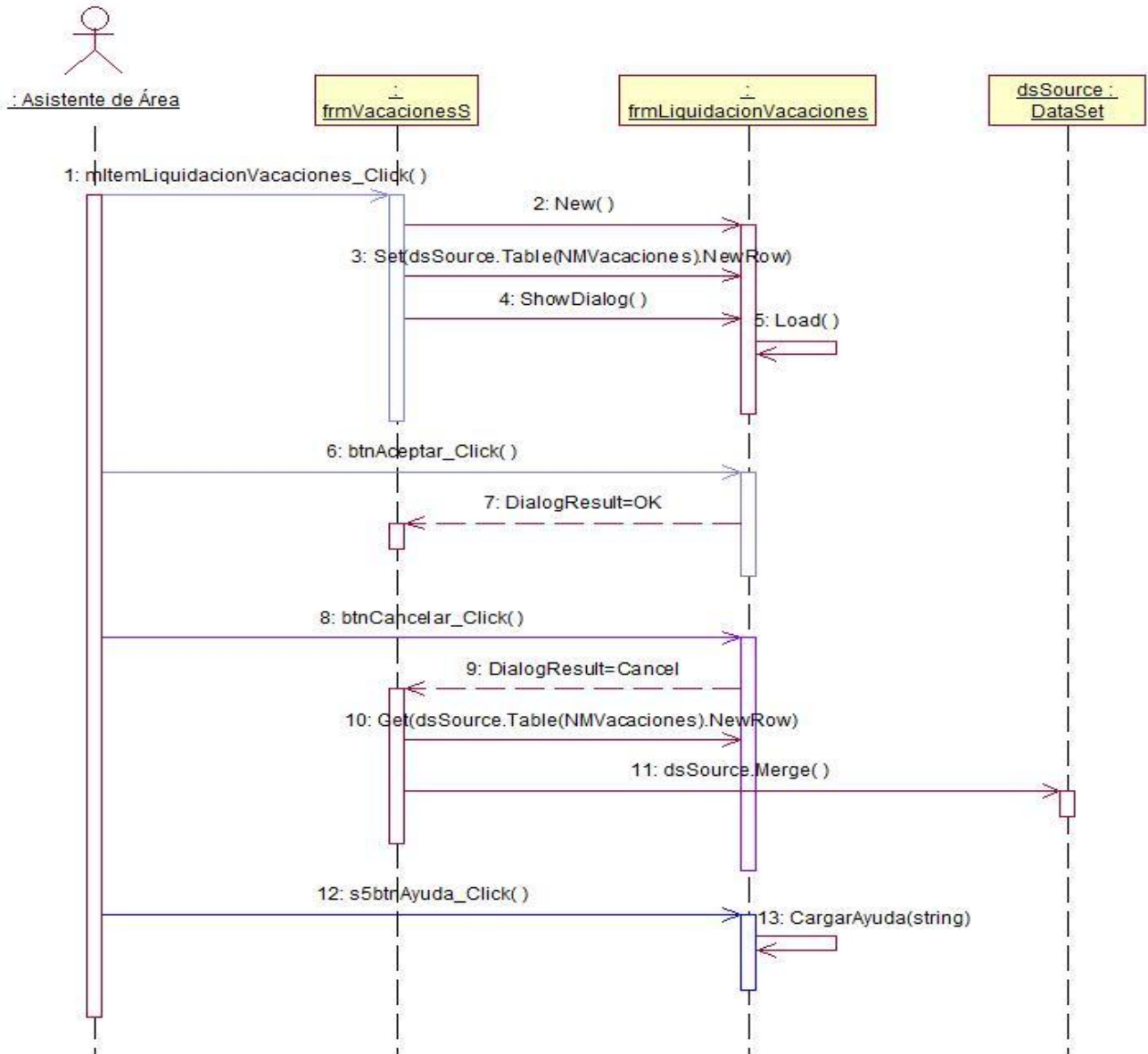
Anexo VIII.A Diagrama de secuencia botón Buscar



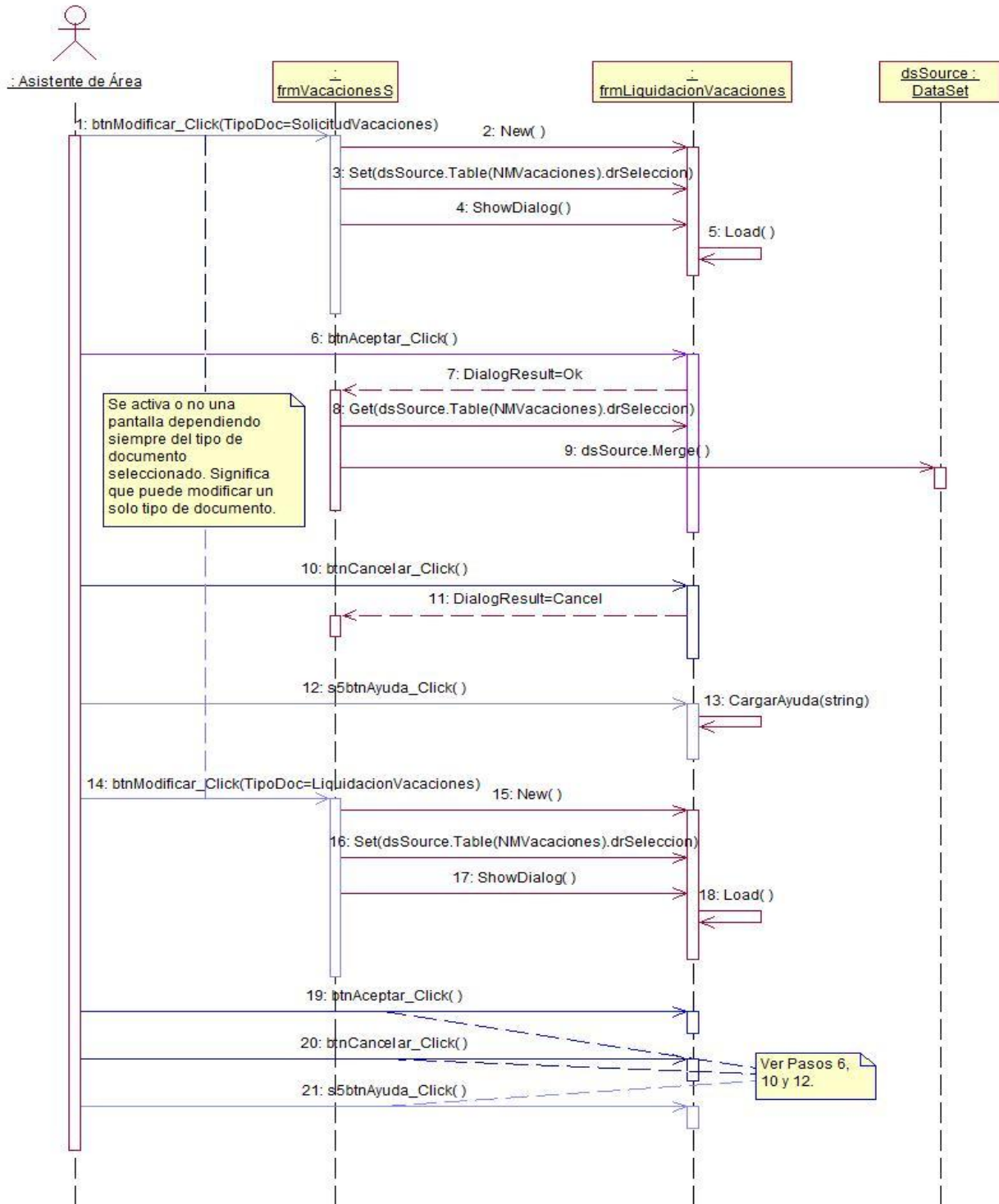
Anexo VIII.B Diagrama de secuencia Adicionar Solicitud de Vacaciones



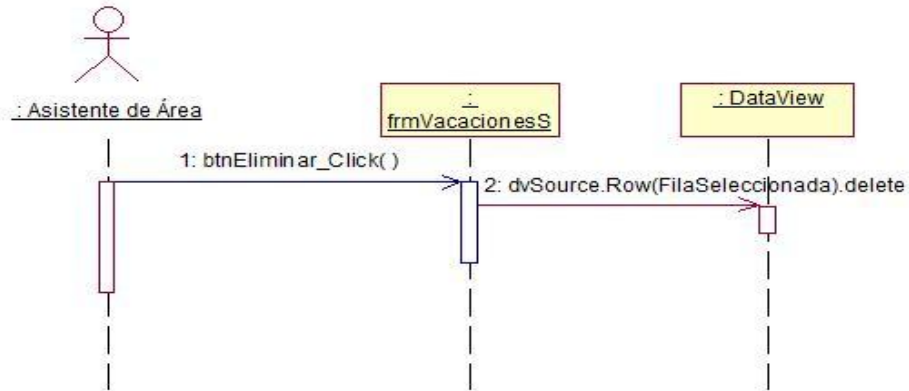
Anexo VIII.C Diagrama secuencia Adicionar Liquidación de Vacaciones



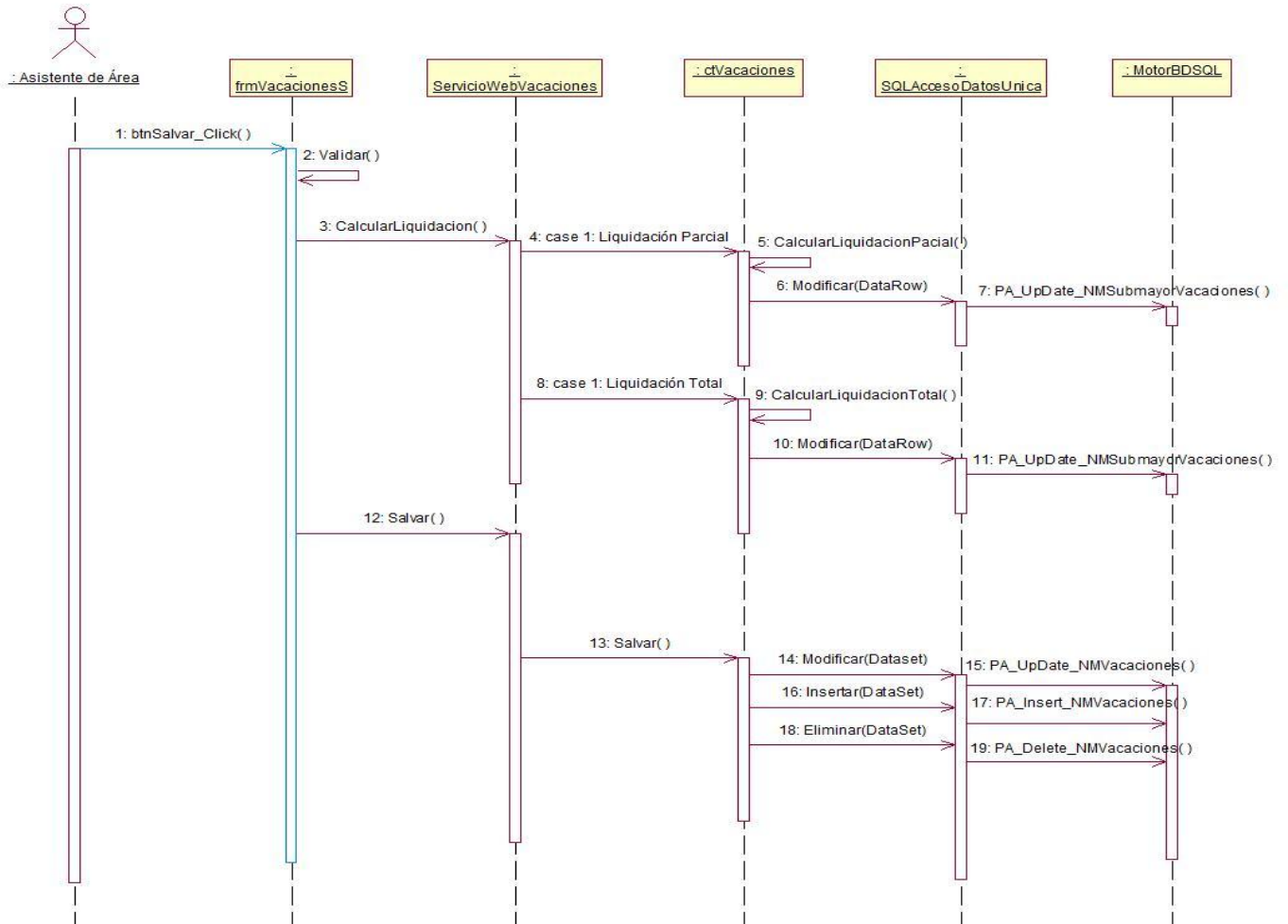
Anexo VIII.D Diagrama de secuencia botón Modificar



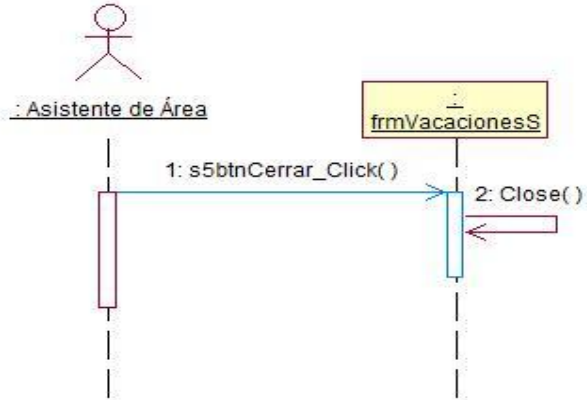
Anexo VIII.E Diagrama de secuencia botón Eliminar



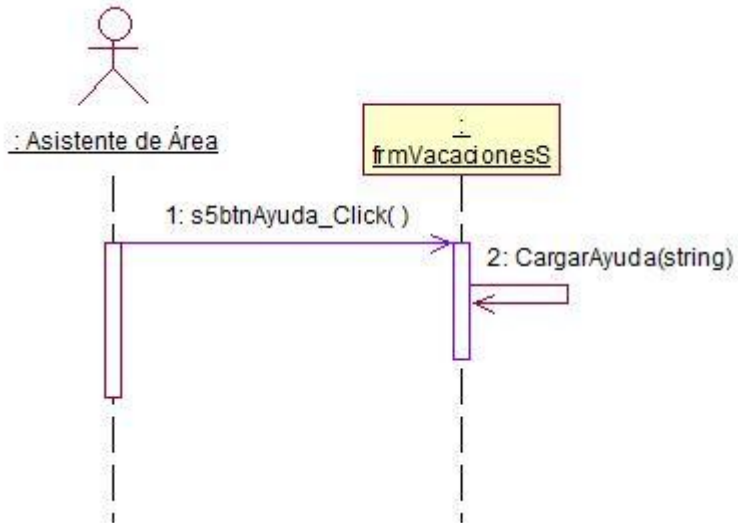
Anexo VIII.F Diagrama de secuencia botón Salvar



Anexo VIII.G Diagrama de secuencia botón Cerrar



Anexo VIII.H Diagrama de secuencia botón Ayuda



ANEXO IX:

DIAGRAMA DE COMPONENTES

Anexo IX.A Diagrama de Componentes

