



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMA NACIONAL DE MOVILIZACIÓN PECUARIA

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A N:

**ALCÁNTAR VALENCIA RUBÉN
MORALES MARTÍNEZ NERI
SOLÍS CEGUEDA MARÍA DE LOURDES**



DIRECTOR DE TESIS: ING. ORLANDO ZALDÍVAR ZAMORATEGUI

MÉXICO, D.F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A Dios...

Por darme la vida a través de Silva y Antonio, dos seres maravillosos, que estuvieron dispuestos a sacrificarse para darme un hogar, una familia y una profesión.

Por mi gran amor, Janet, de quien todos los días recibo lo mejor de su alma y corazón, que me impulsa a seguir adelante a pesar de los obstáculos que tiene la vida.

Por mi gran amigo, guía e inspiración, Victor.

Por mis aliados incondicionales, Andrés, Karina, Esteban y Marco.

Por mi ángel, Andrea.

Y por todas aquellas personas que haz puesto en mi camino, quienes me tienden la mano cada que los necesito, personas como Román, Gustavo, Iván, Luis y una larga lista de personas que me aprecian.

Rubén Alcántar.

Agradecimientos

A mis padres Carlos Morales y Carolina Martínez por darme la vida, el amor y su cariño; por apoyarme en todo momento y con gran sacrificio de su parte.

A Angela, mi amor, por darme su amor, tiempo y comprensión en todo momento.

A mi pequeñita Quetzaltzin por comprender y cederme un poco de su tiempo al no poder estar en todo momento con ella.

A mi hermano que siempre ha estado conmigo y me ha ayudado con mi formación personal y profesional, gracias Carlos.

A toda mi familia en general por su apoyo incondicional.

Y a todas las personas que me han ayudado de una u otra forma: Román, Gustavo y muchas más, gracias a todos ellos.

Neri Morales.

Agradecimientos

A Dios

Por la oportunidad tan valiosa, que me ha dado de vivir.

A mis padres

Rita y Herminio, por su cariño y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por que sin en ellos no habría podido lograr mis metas.

A mis hermanas

Luisa, Blanca y Graciela, por todos los consejos, ayuda y apoyo, que me han dado tanto en la escuela como en la vida.

A Daniel

Por su enorme cariño y su incondicional apoyo en mi vida.

Ma. de Lourdes Solís.

Agradecimientos

Por su paciencia en la revisión y dirección de este trabajo, un especial agradecimiento al Ing. Orlando Zaldívar, quien nos mostró que la perfección es un medio para el éxito.

Lourdes, Rubén y Neri.



ÍNDICE

1. CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	1
1.1. Metodologías	3
1.2. Metodologías estructuradas	3
1.2.1. El ciclo de vida clásico	3
1.2.2. Construcción de prototipos	5
1.2.3. Modelo en espiral	6
1.2.4. Técnicas de cuarta generación	7
1.2.5. Combinación de paradigmas	7
1.3. Metodología orientada a objetos	9
1.3.1. Tipos abstractos de datos	9
1.3.2. Principios básicos orientados a objetos	10
1.3.3. Abstracción	10
1.3.4. Encapsulamiento	10
1.4. Jerarquía	11
1.5. Herencia	11
1.5.1. Herencia simple	12
1.5.2. Herencia múltiple	12
1.5.3. Polimorfismo	12
1.5.4. Modelado orientado a objetos	13
1.6. Modelado de objetos con UML	13
1.6.1. Clases y objetos	13
1.6.2. Diagrama de clases	14
1.6.3. Relaciones	14
1.6.3.1. Agregación	15
1.6.3.2. Generalización	15
1.6.3.3. Relación de dependencia y refinamiento	15
1.6.4. Combinación de principios	16
1.7. El proceso unificado (RUP)	16
1.7.1. El proceso unificado está dirigido por casos de uso	16
1.7.2. El proceso unificado es iterativo e incremental	17
1.7.3. El proceso unificado está centrado en la arquitectura	17
1.7.4. La vida del proceso unificado	17
1.7.5. Fases dentro de un ciclo	18
2. CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2.1. ¿Qué es el SENASICA?	21



2.2. Certificado de movilización pecuaria	21
2.3. Proceso de emisión del certificado de movilización	23
2.3.1. Actividades del proceso de emisión	24
3. CAPÍTULO III PROPUESTA DE SOLUCIÓN	27
3.1. Requerimientos del sistema	29
3.1.1. Diagrama de casos de uso	29
3.1.2. Visión del sistema	30
3.1.2.1. Introducción	30
3.1.2.2. Definiciones, acrónimos y abreviaciones	30
3.1.2.3. Resumen de interesados	31
3.1.2.4. Necesidades de interesados y usuarios	32
3.1.2.5. Características del sistema	33
3.1.2.6. Arquitectura del sistema	34
3.1.2.7. Restricciones	35
3.1.2.8. Entregables	35
3.1.3. Especificación de casos de uso	35
3.1.3.1. <i>Administrar centros de expedición</i>	36
3.1.3.2. <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	37
3.1.3.3. <i>Administrar flejes</i>	38
3.1.3.4. <i>Administrar folios</i>	39
3.1.3.5. <i>Administrar pago de derechos</i>	41
3.1.3.6. <i>Administrar usuarios expedidores</i>	41
3.1.3.7. <i>Almacenar un certificado expedido</i>	43
3.1.3.8. <i>Autenticar usuario</i>	43
3.1.3.9. <i>Cancelar certificado</i>	44
3.1.3.10. <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	45
3.1.3.11. <i>Emitir certificado para movilización de productos</i>	46
3.1.3.12. <i>Mostrar certificado expedido</i>	51
3.1.3.13. <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	51
3.1.3.14. <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	52
3.1.3.15. <i>Verificar requisitos</i>	53
3.2. Análisis estructurado	54
3.3. Análisis orientado a objetos	59
3.4. Conclusiones del análisis	62
4. CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA	63
4.1. Primera iteración	65



4.1.1. Plan de iteración	65
4.1.1.1. Propósito	65
4.1.1.2. Alcance	65
4.1.1.3. Visión global	65
4.1.1.4. Plan	65
4.1.1.4.1. Actividades de la iteración	65
4.1.1.4.2. Calendario de la iteración	66
4.1.1.4.3. Entregables de la iteración	68
4.1.1.4.4. Recursos	68
4.1.2. Modelo de diseño	69
4.1.2.1. Modelo conceptual	69
4.1.2.2. Caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	70
4.1.2.3. Caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de productos</i>	71
4.1.2.4. Caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	73
4.1.2.5. Caso de uso <i>Almacenar un certificado expedido</i>	73
4.1.2.6. Caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	74
4.1.2.7. Caso de uso <i>Imprimir en papel seguridad</i>	74
4.1.2.8. Caso de uso <i>Administrar organismos</i>	75
4.1.2.9. Caso de uso <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	76
4.1.3. Modelo de distribución	76
4.1.4. Interfaz gráfica	77
4.1.4.1. Caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	77
4.1.4.2. Caso de uso <i>Emitir certificado para la movilización de productos</i>	78
4.1.4.3. Caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	81
4.1.4.4. Caso de uso <i>Almacenar certificado</i>	82
4.1.4.5. Caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	83
4.1.4.6. Caso de uso <i>Imprimir certificado en papel seguridad</i>	84
4.1.4.7. Caso de uso <i>Administrar organismos</i>	85
4.1.4.8. Caso de uso <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	85
4.1.5. Modelo entidad relación	86
4.2. Segunda iteración	87
4.2.1. Plan de iteración	87
4.2.1.1. Propósito	87
4.2.1.2. Alcance	87



4.2.1.3. Visión global	87
4.2.1.4. Plan	87
4.2.1.5. Actividades de la iteración	87
4.2.1.6. Calendario de la iteración	88
4.2.1.7. Entregables de la iteración	90
4.2.1.8. Recursos	90
4.2.1.9. Criterios de evaluación	90
4.2.2. Modelo de diseño	91
4.2.2.1. Caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	91
4.2.2.2. Caso de uso <i>Administrar flejes</i>	91
4.2.2.3. Caso de uso <i>Administrar folios</i>	92
4.2.2.4. Caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	92
4.2.2.5. Caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	93
4.2.2.6. Caso de uso <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	93
4.2.2.7. Caso de uso <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	94
4.2.2.8. Caso de uso <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	94
4.2.2.9. Caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	95
4.2.2.10. Caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	95
4.2.2.11. Caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	97
4.2.3. Interfaz gráfica	98
4.2.3.1. Caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	98
4.2.3.2. Caso de uso <i>Administrar flejes</i>	99
4.2.3.3. Caso de uso <i>Administrar folios</i>	101
4.2.3.4. Caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	102
4.2.3.5. Caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	104
4.2.3.6. Caso de uso <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	106
4.2.3.7. Caso de uso <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	107
4.2.3.8. Caso de uso <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	108
4.2.3.9. Caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	108
4.2.3.10. Caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	110
4.2.3.11. Caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	112
4.2.4. Modelo entidad relación	114
4.2.5. Diccionario de datos	115
5. CAPÍTULO V PRUEBAS DEL SISTEMA	131
5.1. Marco teórico	133
5.1.1. Revisiones técnicas formales	133



5.1.1.1. Directrices de la revisión	134
5.1.2. Métricas de la calidad del software	135
5.1.2.1. Confiabilidad del sistema	135
5.1.3. Tipos de pruebas	135
5.1.3.1. Pruebas unitarias	135
5.1.3.2. Pruebas integrales	135
5.1.3.3. Pruebas de sistema	135
5.1.3.4. Pruebas funcionales	136
5.1.3.5. Pruebas no funcionales	136
5.1.3.6. Pruebas de desempeño	136
5.1.3.7. Pruebas de componentes	136
5.1.4. Plan de pruebas	136
5.1.4.1. Casos de prueba (CP)	137
5.2. Plan de pruebas	137
5.2.1. Objetivo	137
5.2.2. Requisitos a ser probados	137
5.2.3. Pruebas de integridad de información y base de datos	137
5.2.4. Pruebas del sistema	138
5.2.5. Pruebas de interfaz de usuario	138
5.2.6. Pruebas de rendimiento	138
5.2.7. Pruebas de integridad de información y base de datos	139
5.2.8. Pruebas de sistema	139
5.2.9. Pruebas de interfaz de usuario	140
5.2.10. Pruebas de rendimiento	140
5.3. Resultados de las pruebas	141
5.3.1. Pruebas al caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	141
5.3.2. Pruebas al caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de producto</i>	142
5.3.3. Pruebas al caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	144
5.3.4. Pruebas al caso de uso <i>Almacenar un certificado expedido</i>	145
5.3.5. Pruebas al caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	146
5.3.6. Pruebas al caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	147
5.3.7. Pruebas al caso de uso <i>Administrar flejes</i>	149
5.3.8. Pruebas al caso de uso <i>Administrar folios</i>	150
5.3.9. Pruebas al caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	152
5.3.10. Pruebas al caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	153



5.3.11. Pruebas al caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	154
5.3.12. Pruebas al caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	155
5.3.13. Pruebas al caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	158
5.3.14. Pruebas de rendimiento	160
5.4. Interpretación de las pruebas	160
5.5. Resultados	162
6. CAPÍTULO VI PROPUESTA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	165
6.1. Plan de mantenimiento	167
6.2. Formato de solicitud de mantenimiento	168
7. CAPÍTULO VII CONCLUSIONES	171
8. CAPÍTULO VIII BIBLIOGRAFÍA	175



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO





1.1 Metodologías

Las metodologías son un conjunto de herramientas, procedimientos y artefactos que dan soporte al desarrollo de software, lo que permite a los involucrados implementar el uso de prácticas bien probadas que aseguran la calidad de los productos.

Gracias al empleo de procedimientos estandarizados, podemos asegurar que el producto final cumplirá los requisitos del cliente, lo que traerá como consecuencia clientes y desarrolladores satisfechos.

Una vez que el alcance de los proyectos crece, se hace más evidente el uso de procedimientos que nos guíen en las tareas del desarrollo y nos permitan medir el desempeño del equipo.

Debido a la complejidad que implica la automatización de procesos que no son del dominio del personal encargado del desarrollo de sistemas, la interacción con usuarios o dueños de los procesos es una tarea crítica para el éxito del producto o sistema a desarrollar. Esta tarea es dirigida y supervisada a través de metodologías que aseguran la calidad de los productos generados en cada fase o actividad realizada por el equipo de desarrollo.

Los usuarios y desarrolladores tienen diferentes perspectivas de la naturaleza del problema y hacen suposiciones diferentes sobre la naturaleza de la solución. El medio común de expresar los requisitos de hoy en día es utilizar un gran volumen de texto, en ocasiones acompañado de diagramas. Tales artefactos o documentos son difíciles de comprender, están abiertos a diferentes interpretaciones y con frecuencia contienen elementos que son diseños en lugar de requisitos esenciales. Debido a la naturaleza variable de los requisitos, es importante considerar la fase de mantenimiento en la proyección y planeación de un proyecto de desarrollo de software.

El empleo de metodologías de desarrollo, nos permite generar documentos o artefactos que son fácilmente interpretados por cualquier miembro del equipo que conozca los procedimientos aplicados. Por esta razón, es importante emplear metodologías ampliamente utilizadas en el mercado basadas en estándares, lo que facilitará la tarea de la implementación y uso de las mismas.

1.2 Metodologías estructuradas

Las metodologías estructuradas consisten en dividir el problema en bloques funcionales y por lo consiguiente van de lo general a lo particular (top-down), y es por ello que están muy ligadas con los lenguajes de programación estructurados como son C, PASCAL, Ada.

1.2.1 El ciclo de vida clásico

En la figura 1.1 se muestra el paradigma de ciclo de vida clásico para la ingeniería del software, algunas veces llamado "modelo en cascada". Éste exige un enfoque sistemático y secuencial del desarrollo del software que comienza en el nivel del sistema y progresa a través del análisis, diseño codificación, prueba y mantenimiento. Modelado a partir del ciclo convencional de una ingeniería, el paradigma del ciclo de vida abarca las siguientes actividades:

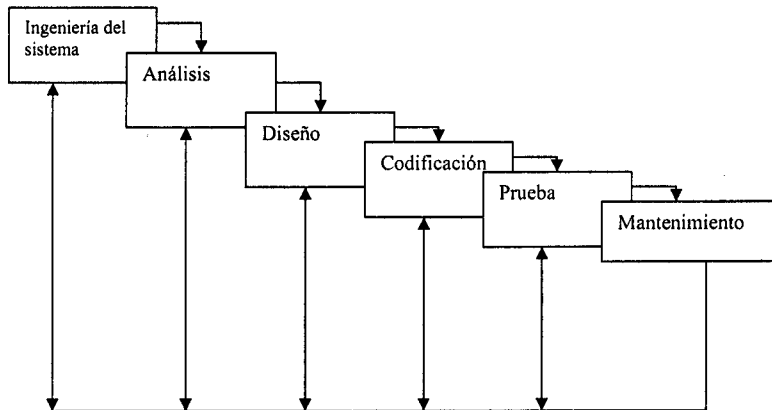


Figura 1.1

Ingeniería del sistema. Debido a que el software es siempre parte de un sistema mayor, el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando un subconjunto de estos requisitos al software. Este planteamiento del sistema es esencial cuando el software debe interrelacionarse con otros elementos, tales como hardware, personas y bases de datos. La ingeniería y el análisis del sistema abarcan los requisitos globales a nivel sistema con una pequeña cantidad de análisis y de diseño a un nivel superior.

Análisis. El proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente para el software. Para comprender la naturaleza de los programas que hay que construir se debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas. Los requisitos, tanto del sistema como del software, se documentan y se revisan con el cliente.

Diseño. El diseño del software es realmente un proceso multi paso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la característica de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes que comience la codificación. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y forma parte de la configuración del software.

Codificación. El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se hace de una manera detallada, la codificación puede llevarse a cabo mecánicamente.

Prueba. Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Mantenimiento. El software indudablemente, sufrirá cambios después de que se le entregue al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo, o debido a que el cliente requiere ampliaciones funcionales o del rendimiento. El mantenimiento del software aplica cada uno de los pasos precedentes del ciclo de vida a un programa existente en vez de a uno nuevo.



El ciclo de vida clásico es el paradigma más ampliamente usado en la ingeniería del software, aunque con el paso del tiempo se han producida críticas al paradigma, que cuestionan sus aplicaciones a todas las situaciones. Entre los problemas que se presentan algunas veces son:

Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo, siempre hay iteraciones y se crean problemas en la aplicación del paradigma.

Normalmente, es difícil para el cliente establecer explícitamente al principio todos los requisitos. El ciclo de vida clásico tiene dificultades en acomodar posibles incertidumbres que pueden existir al comienzo de muchos proyectos.

El cliente debe tener paciencia; hasta llegar a las etapas finales del desarrollo del proyecto, no estará disponible una versión operativa del programa. Un error importante no detectado hasta que el programa esté funcionando puede ser desastroso.

Cada uno de estos problemas son reales. Sin embargo, el paradigma clásico del ciclo de vida tiene un lugar definido e importante dentro del trabajo realizado en ingeniería del software. El ciclo de vida clásico sigue siendo el modelo procedimental más ampliamente usado por los ingenieros del software. A pesar de sus inconvenientes, es significativamente mejor que desarrollar el software sin guía.

1.2.2 Construcción de prototipos

El paradigma de construcción de prototipos comienza con la recolección de requisitos (escuchar al cliente), en esta actividad, el desarrollador y el cliente llegan a un acuerdo en la definición de los objetivos del proyecto, e identifican los requisitos conocidos especificando las áreas que requieren más detalle en la definición de los requerimientos. A partir de lo anterior se genera un diseño rápido, el cual está centrado en los aspectos visibles para el cliente, como son, datos de entrada y salida del sistema.

El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La iteración se cumple cuando el prototipo satisface las necesidades del cliente, lo que permite al mismo tiempo, que el desarrollador comprenda lo que deberá construir.

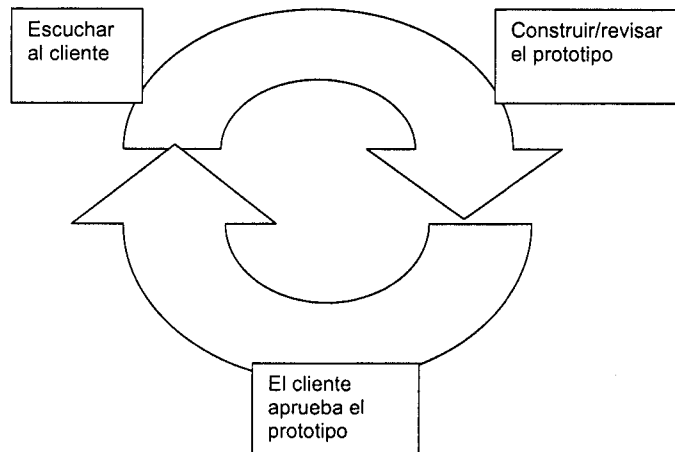


Figura 1.2



La figura 1.2 muestra la secuencia del paradigma de construcción de prototipos. La construcción de prototipos debe ser tomada como una técnica para comprender perfectamente los requisitos de cliente, sin embargo, uno de los principales problemas es que el prototipo construido es empleado como un producto final, listo para ser usado. El prototipo debe ser desechado como producto, ya que su único propósito es la definición de los requisitos, el software generalmente debe ser rediseñado y construido con base en la experiencia vivida en la construcción del prototipo; de esta manera, los problemas al emplear dicho paradigma son los siguientes:

1. El cliente ve funcionando lo que parece ser una primera versión del software, ignorando que no se han considerado los aspectos de calidad o de mantenimiento del software a largo plazo.
2. El técnico de desarrollo, frecuentemente, impone ciertos compromisos de implementación con el fin de obtener un prototipo que funcione rápidamente. Por ejemplo, lenguajes de programación conocidos, sistemas operativos disponibles, etc. Estas decisiones deben ser evaluadas y reemplazadas si es necesario en la construcción del software.

1.2.3 Modelo en espiral

El modelo en espiral mostrado en la figura 1.3, es un modelo de proceso para construcción de software, que combina la naturaleza iterativa del paradigma de construcción de prototipos, con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. En el modelo en espiral, el software se desarrolla en versiones incrementales. En las primeras iteraciones, el software es un prototipo, sin embargo, en las últimas iteraciones, se producen versiones más completas del software que cumplen con las características de calidad necesarias para ser empleado en un ambiente de producción.

El modelo en espiral utiliza la construcción de prototipos como mecanismo de reducción de riesgos.

El modelo en espiral el cual se aprecia en la figura 1.3, se divide en un marco de trabajo conformado por seis actividades: comunicación con el cliente, planificación, análisis de riesgos, ingeniería, construcción / adaptación y evaluación del cliente. Las actividades se detallan a continuación:

Comunicación con el cliente. Las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.

Planificación. Las tareas requeridas para definir recursos, el tiempo y otra información relacionada con el proyecto.

Análisis de riesgos. Las tareas requeridas para evaluar riesgos técnicos y de gestión.

Ingeniería. Las tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación.

Construcción y acción. Las tareas requeridas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario.

Evaluación del cliente. Las tareas requeridas para obtener la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería e implementada durante la etapa de instalación.

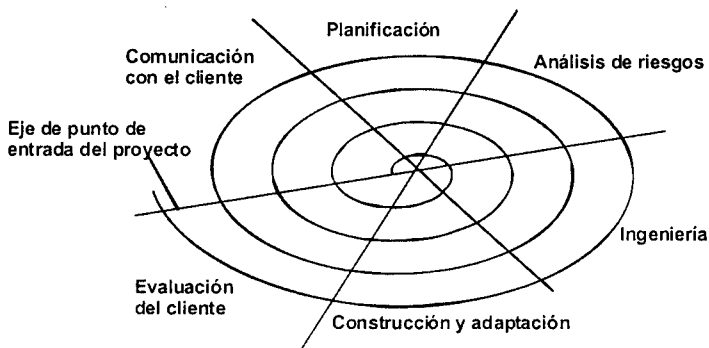


Figura 1.3

1.2.4 Técnicas de cuarta generación

El término "técnicas de cuarta generación" (T4G) abarca un amplio espectro de herramientas de software que tienen algo en común: todas facilitan, al que desarrolla el software, la especificación de algunas características de alto nivel.

En la figura 1.4 se describe el paradigma (T4G) para la ingeniería de software. Al igual que otros paradigmas, T4G comienza con el paso de recolección de requisitos. Idealmente el cliente describe los requisitos traducidos directamente a un prototipo operativo. Sin embargo en la práctica no se puede hacer eso. El cliente puede no estar seguro de lo que necesita. Las herramientas actuales de T4G no son suficientemente sofisticadas para entender el lenguaje natural.

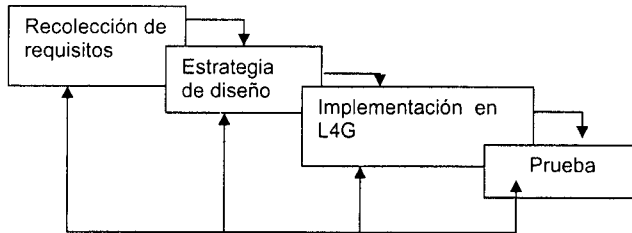


Figura 1.4 Técnicas de cuarta generación

La implementación mediante un lenguaje de cuarta generación (L4G) permite, al que desarrolla el software, centrarse en la representación de los resultados deseados, lo que se traduce automáticamente en un código fuente que produce dichos resultados. Debe existir una estructura de datos con información relevante y a la que el L4G pueda acceder rápidamente.

Para transformar una implementación T4G en un producto, el que lo desarrolla, debe dirigir una prueba completa, desarrollar una documentación con sentido y ejecutar el resto de actividades de transición requeridas en otros paradigmas de ingeniería de software. Además, el software desarrollado con T4G debe ser construido de forma que facilite la realización del mantenimiento de forma expedita.

Las técnicas de T4G llegaron a convertirse en parte importante del desarrollo de software en el área de aplicaciones de sistemas de información y, probablemente, llegó a usarse en aplicaciones de ingeniería y de tiempo real.

1.2.5 Combinación de paradigmas

Frecuentemente, se describen los paradigmas de la ingeniería de software como métodos alternativos en lugar de métodos complementarios. En muchos casos, los paradigmas pueden y deben combinarse de forma tal que puedan utilizarse las ventajas de cada uno en un único proyecto. El paradigma de modelo en espiral lo hace directamente, combinando la creación de prototipo y algunos elementos del ciclo de vida clásico, en un enfoque evolutivo para la ingeniería del software.

En la figura 1.5 se muestra cómo pueden combinarse los tres paradigmas mencionados. En todos los casos, el trabajo comienza con la determinación de objetivos alternativos y restricciones que, a veces, se llama recolección preliminar de requisitos. Si los requisitos son inciertos, se puede usar un prototipo para definir mejor los requisitos. Usando los prototipos como guía, el que desarrolla puede después volver a los pasos del ciclo de vida clásico (diseño, codificación y prueba).

"También se puede usar un T4G junto con el método en espiral en los pasos de creación de prototipos o de codificación.



No hay necesidad de ser dogmático en la elección de los paradigmas para la ingeniería del software; la naturaleza de la aplicación debe indicar el método a elegir. Mediante la combinación de paradigmas, el todo puede ser mejor que la suma de las partes¹.

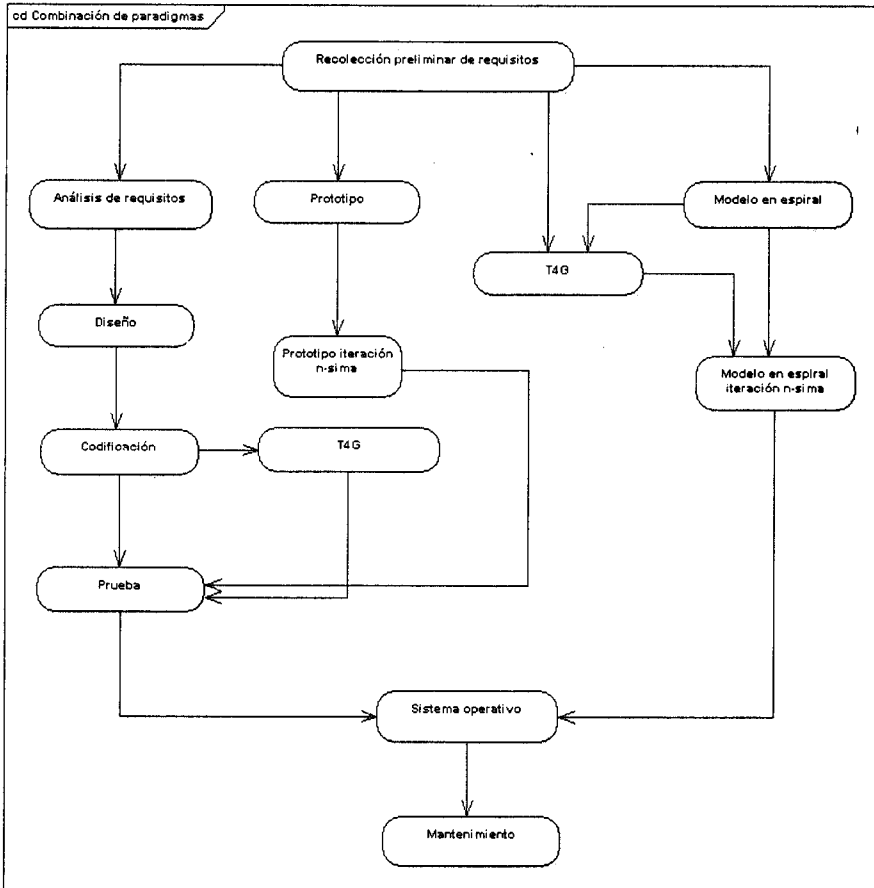


Figura 1.5

¹ Pressman Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill/ Interamericana de España. 5ª Edición. España. 2002. Pág. 193.



1.3 Metodología orientada a objetos

"La necesidad de representar objetos complejos ha originado el desarrollo de sistemas orientados a objetos. Un objeto es una entidad que combina estado, comportamiento e identidad. Así pues, un sistema orientado a objetos es una simulación del mundo real, en la cual la funcionalidad de la aplicación se logra a partir de la interacción de cada uno de los objetos que componen el sistema. Esta perspectiva permite comprender más fácilmente sistemas complejos y modelar una solución en términos de abstracciones con las cuales estamos familiarizados"².

Para comprender mejor las técnicas de programación orientada a objetos revisemos los diferentes mecanismos utilizados por los expertos para controlar la complejidad. Uno de ellos es la abstracción, la cual se define en la sección 1.3.3. En esencia, es la capacidad de encapsular y aislar la información del diseño y ejecución. En la figura 1.6 se aprecian los elementos más importantes de la metodología orientada a objetos.

1.3.1 Tipos abstractos de datos

Un tipo abstracto de datos (TAD) es un tipo de dato definido por el programador que se puede manipular de un modo similar a los tipos de datos definidos por el sistema.

Ahora bien, para entender mejor, definimos qué es un objeto: objeto es, "sencillamente un tipo abstracto de dato al que se añaden importantes innovaciones en reutilización de código. Los mecanismos básicos de orientación a objetos son: objetos, mensajes y métodos, clases e instancias y herencia"³.

Una idea fundamental es la comunicación de los objetos a través del paso de mensajes. Además de esta idea, se añaden los mecanismos de herencia y polimorfismo. La herencia permite diferentes tipos de datos para compartir el mismo código, permitiendo una reducción en el tamaño del código y un incremento en la funcionalidad. El polimorfismo asegura que un mismo mensaje pueda actuar sobre objetos diferentes y comportarse de modo distinto. La persistencia se refiere a la permanencia de un objeto, esto es, la cantidad de tiempo para el cual se asignan espacio y permanece accesible en la memoria de la computadora.

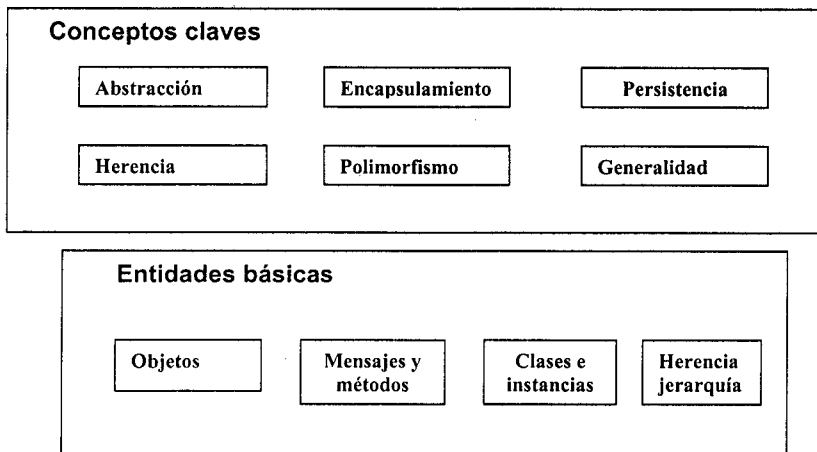


Figura 1.6

² Pressman Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill/ Interamericana de España. 5ª Edición. España. 2002. Pág. 345.

³ *Ibidem*. Pág. 201.



1.3.2 Principios básicos orientados a objetos

La orientación a objetos puede describirse como el conjunto de disciplinas que desarrollan y modelan software que facilitan la construcción de sistemas complejos a partir de componentes.

Los conceptos y herramientas orientadas a objetos son tecnologías que permiten que los problemas del mundo real sean expresados de modo fácil y natural. Las técnicas orientadas a objetos proporcionan mejores metodologías para construir sistemas de software complejos a partir de unidades de software modularizadas y reutilizables.

Se necesita un nuevo enfoque para construir software en la actualidad. Este nuevo enfoque debe ser capaz de manipular tanto sistemas grandes como pequeños; así mismo, crear sistemas fiables que sean flexibles, de fácil mantenimiento y capaces de evolucionar para cumplir las necesidades de cambio.

La tecnología orientada a objetos puede cubrir estos cambios y algunos otros más en el futuro. La orientación a objetos trata de cumplir las necesidades de los usuarios finales, así como las propias de los desarrolladores de productos de software. Estas tareas se realizan mediante el modelado del mundo real. El soporte fundamental es el modelo objeto. Los cuatro elementos básicos son:

- Abstracción
- Encapsulamiento
- Jerarquía
- Herencia

Como sugiere Booch, si alguno de estos elementos no existe, se dice que el modelo no es orientado a objetos.

1.3.3 Abstracción

La abstracción es la clave para diseñar buen software, es la capacidad para encapsular y aislar la información del diseño y la ejecución. La abstracción es una herramienta muy potente para tratar la complejidad del mundo real.

Los primeros mecanismos de abstracción fueron los procedimientos y las funciones en la programación estructurada.

La mente humana crea modelos mentales que le permiten interactuar con los sucesos de la vida real, simplificando la complejidad de manera que se pueda comprender cómo funciona, un modelo para el desarrollo de software en esencia es lo mismo, sin embargo, éste será manipulado por una computadora.

En términos de programación, la abstracción es la representación de un objeto del mundo real, por medio de sus características fundamentales, sin la necesidad de preocuparse por el resto de su comportamiento no esencial.

En programación orientada a objetos, la base es la clase, la cual es la representación abstracta de los objetos.

1.3.4 Encapsulamiento

"El encapsulamiento o encapsulación es la propiedad que permite asegurar que el contenido de la información de un objeto está oculto en el mundo exterior. La encapsulación (también se conoce como ocultar la información), en esencia, es el proceso de ocultar todos los secretos de un objeto que no contribuyen a sus características esenciales"⁴.

⁴ Aguilar, Joyanes Luis. *Programación orientada a objetos*. McGraw-Hill. Segunda edición, Madrid, 1998. Pág. 9-11.



Las estructuras de datos y los detalles de la realización de un objeto se hallan ocultos de otros objetos del sistema. La única forma de acceder al estado de un objeto es enviar un mensaje que haga que uno de los métodos se ejecute.

El resultado del encapsulamiento es una entidad con fronteras distintas, una interfaz bien definida, y una representación interna protegida. Para el software de computadora, una encapsulación es un componente de software. La integridad del componente de software como una encapsulación es dependiente de aspectos del lenguaje de computadora en el que se implementa el componente.

Encapsulación es un concepto importante para el desarrollo de soluciones del problema que son menos susceptibles a los errores. Un problema es dividido en un número de componentes. Cada componente es encapsulado para interactuar recíprocamente con los otros componentes únicos de manera cuidadosamente prescritos, como definidas por su interfaz.

1.4 Jerarquía

“La jerarquía es una propiedad que permite una ordenación de las abstracciones. Las dos jerarquías más importantes de un sistema complejo son: estructura de clases (generalización/especialización) y estructura de objetos (agregación).

No se debe confundir clases y objetos de la misma clase: un coche rojo y un coche azul no son objetos de clases diferentes, sino objetos de la misma clase con un atributo diferente.

Las jerarquías de generalización/especialización se conocen como herencia. Básicamente la herencia define una relación entre clases, en donde una clase comparte la estructura o comportamiento definido en una o más clases (herencia simple y herencia múltiple, respectivamente).

La agregación es el concepto que permite el agrupamiento físico de estructuras relacionadas lógicamente. Así, un camión se compone de ruedas, motor, sistema de transmisión y chasis; en consecuencia, camión es una agregación, y ruedas, motor, transmisión y chasis son agregados del camión⁵.

1.5 Herencia

Es la propiedad que permite a los objetos construirse a partir de otros objetos. Este principio consiste en que cada clase puede dividirse en subclases, es decir, a partir de una clase base se pueden derivar otras clases (clases derivadas) que comparten características comunes con la clase de la que se derivan, además de tener sus propias características particulares.

La herencia permite definir nuevas clases a partir de clases ya existentes. Si una clase sólo recibe características de una clase base, la herencia es simple. Si una clase recibe propiedades de más de una clase base, la herencia es múltiple.

Las instancias heredan, las características de las clases a las que pertenecen; pero, también es posible, en un sistema orientado a objetos, que se permita que las clases hereden características de superclases más generales. En ese caso, las características heredadas pueden ser ignoradas y se pueden agregar características adicionales para tratar excepciones. La herencia es el acto de adquirir una posesión, condición o característica de generaciones pasadas. En la solución de un problema de computadora, se habla de componentes de software que heredan propiedades que describen otros componentes de software. En la solución de un problema orientado a objetos, un tipo de objeto hereda propiedades que caracterizan otro tipo de objeto. Los objetos que son las instancias de las subclases tienen propiedades dadas dentro de la descripción de la subclase, así como también propiedades heredadas dentro de la clase padre y todas las clases antecesoras.

Así, la herencia provee la potencialidad para construir soluciones nuevas a problemas, agregando el incremento de la capacidad a soluciones existentes del problema mediante subclases.

Las instancias de una subclase representan una especialización de instancias descritas por una clase padre. La instancia de la subclase tiene todos los atributos dados por la clase padre,

⁵ Aguilar, Joyanes Luis. *Programación orientada a objetos*. McGraw-Hill, Segunda edición, Madrid, 1998. Pág. 117.



más los atributos adicionales o agregados de la subclase. La instancia de la subclase responde al mismo conjunto de mensajes dados en la clase padre, los mensajes adicionales se dan en la descripción de la subclase.

La respuesta de la instancia de la subclase a los mensajes en la clase padre puede ser diferente de la respuesta de una clase padre de una instancia al mismo mensaje. No es válido considerar subclases de objetos que tengan menos atributos que los objetos descritos por la clase padre.

1.5.1 Herencia simple

"Se realiza tomando una clase existente y derivando nuevas clases de ella. La clase derivada hereda las estructuras de datos y funciones de la clase original, Además, se pueden añadir nuevos miembros a las clases derivadas y los miembros heredados pueden ser modificados. Una clase utilizada para derivar nuevas clases se denomina clase base (padre, superclase, ascendiente). Una clase creada de otra clase se denomina clase derivada o subclase. A su vez una clase derivada puede ser utilizada como una clase base para derivar más clases. Por consiguiente, se pueden construir jerarquías de clases, en las que cada clase sirve como padre o raíz de una nueva clase"⁶.

1.5.2 Herencia múltiple

"Es aquella en la cual una clase derivada tiene más de una clase base. Aunque el concepto de herencia múltiple es muy útil, el diseño de clases suele ser más complejo, y en ocasiones es preferible realizar la aplicación con herencia múltiple mediante emulación de herencia simple"⁷.

1.5.3 Polimorfismo

"Esta propiedad no suele ser considerada como fundamental en los diferentes modelos de objetos propuestos, pero dada la importancia, no tiene sentido considerar un objeto modelo que no soporte esta propiedad.

Polimorfismo es la propiedad que indica la posibilidad de que una entidad tome muchas formas. En términos prácticos, el polimorfismo permite referirse a objetos de clases diferentes mediante el mismo elemento de programa y realizar la misma operación de diferentes formas, según sea el objeto que se refiere en ese momento.

Por ejemplo, cuando se describe la clase mamíferos se puede observar que la operación comer es una operación fundamental en la vida de los mamíferos, de modo que cada tipo de mamífero debe poder realizar la operación o función comer"⁷.

El polimorfismo implica la posibilidad de tomar un objeto de un tipo (mamífero, por ejemplo) e indicarle que ejecute comer; esta acción se ejecutará de diferente forma, según sea el objeto mamífero sobre el que se aplica.

Polimorfismo se define como la cualidad o estado de ser capaz de asumir formas diferentes. En la solución de un problema orientado a objetos, polimorfismo puede aplicarse a cualquier objeto u operaciones.

"Polimorfismo puede examinarse desde el punto de vista de sus propiedades suplementarias. Una primera propiedad del polimorfismo es el de sobrecarga de identificadores de mensaje y operadores. Polimorfismo es apoyado por la ligadura de un método particular al identificador del mensaje durante la ejecución de un sistema de software. Esta ligadura lenta, o ligadura dinámica, es un aspecto importante de la solución de un problema orientado a objetos"⁸.

⁶ Rambaugh, J., M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy y W. Lorensen. *Modelado y diseño orientados a objetos. Metodología OMT*. Prentice Hall, Madrid, 1998. Pág. 122.

⁷ Aguilar, Joyanes Luis. *Programación orientada a objetos*. McGraw-Hill, Segunda edición, Madrid, 1998. Pág. 117.

⁸ Somerville, Ian. *Ingeniería de software*. Pearson Educación, 6a. Edición, México, 2002. Pág. 117.



Una de las características más importantes de la programación orientada a objetos es la capacidad de que diferentes objetos respondan a órdenes similares de modo diferentes.

1.5.4 Modelado orientado a objetos

Cuando se realiza modelado a objetos, las clases y objetos junto a sus relaciones son los principales elementos de modelado.

El modelo de clases y objetos muestra el sistema que se trata de describir. El sistema de modelado se ha utilizado desde la antigüedad para describir sistemas complejos de modo que pudieran ser comprendidos fácilmente por diferentes tipos de personas.

Una vez que el modelo se ha construido y se dispone de clases y relaciones entre ellas, el proceso posterior de la programación orientada a objetos implicará la conversión de las mismas en código real.

1.6 Modelado de objetos con UML

El lenguaje unificado de modelado (UML) es un sucesor nato de los métodos de análisis y diseño orientado a objetos que aparecieron a finales de los ochentas y principios de los noventas, tales como Coad/Yourdon, Shlaer y Mellor, Booch, OMT y Jacobson (OOSE), pero se espera que sea algo más que eso. UML está sufriendo un proceso de estandarización por el comité de ISO/ANSI.

Los lenguajes de modelado se han utilizado desde hace décadas para el desarrollo de sistemas de software. La finalidad de estos lenguajes es permitir al desarrollador especificar, visualizar, construir y documentar sistemas. UML representa el mayor esfuerzo a la fecha dentro de la ingeniería de software en lo que respecta a la definición de un lenguaje común, que se aplique en diferentes tipos de sistemas, dominios, métodos y procesos. Aunque esto no es garantía de éxito en un proyecto, nos permite representar una solución de una manera consistente y estandarizada.

Un modelo, mediante la abstracción, nos permite enfocarnos a los detalles relevantes de un sistema ignorando los detalles insignificantes. De esta manera se definen las fronteras de un sistema desde la perspectiva del observador del mismo, permitiéndonos comprender y manejar la complejidad del sistema. Una vista arquitectónica está compuesta por abstracciones de modelos que nos permiten definir perspectivas. Las vistas arquitectónicas permiten la extracción de los elementos estructuralmente significativos de un sistema vía diferentes puntos de vista o perspectivas.

1.6.1 Clases y objetos

“Una clase como se muestra en la figura 1.7 es la descripción de un tipo de objeto y un objeto es un elemento que se puede manipular. Un objeto existe en el mundo real, puede ser una parte de cualquier tipo de sistema. Todos los objetos son instancias de una clase, en donde la clase describe las propiedades y comportamientos de un tipo de objeto. Los objetos se pueden instanciar a partir de las clases. Un objeto se relaciona con una clase de igual modo que una variable se relaciona con un tipo en un lenguaje de programación”⁹.

⁹ Somerville, Ian. *Ingeniería de software*. Pearson Educación, 6a. Edición, México, 2002. Pág. 161-162.

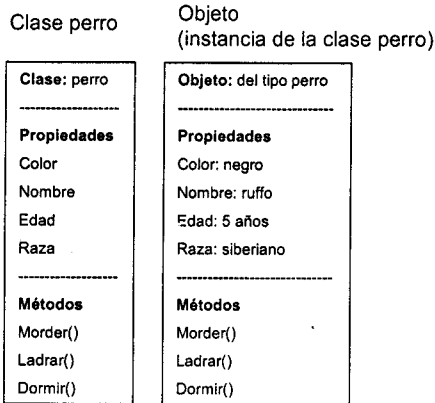


Figura 1.7

1.6.2 Diagrama de clases

Un diagrama de clase como se muestra en la figura 1.8 es un tipo de modelo, específicamente un tipo de modelo estático. Un diagrama de clases describe la vista estática de un sistema en términos de clases y relaciones entre ellas. Aunque tiene semejanza con el modelo de datos, recordemos que las clases no sólo muestran la estructura de nuestra información sino que describen también su comportamiento. Una clase en un diagrama de clases puede ser directamente implementada en un lenguaje de programación orientado a objetos que tienen soporte directo para la construcción de una clase. Un diagrama de clases muestra sólo las clases, pero existe una variante del diagrama que muestra las instancias de objetos de las clases y que es el diagrama de objetos.

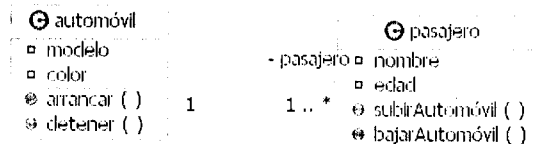


Figura 1.8

1.6.3 Relaciones

Los diagramas de clases constan de clases y las relaciones entre ellas como se muestra en la figura 1.9. Las relaciones que se pueden utilizar en UML son asociaciones, generalizaciones, dependencias y refinamientos.

- Una asociación es una conexión entre clases, una conexión (enlace) entre objetos de las clases implicadas en la asociación. Una asociación es bidireccional, lo que significa que si un objeto se asocia normalmente, ambos objetos se asocian entre sí. En UML, una asociación se define como una relación que describe un conjunto de enlaces, donde enlace se define como una conexión semántica entre una tabla de objetos.
- Una generalización es una relación entre un elemento general y uno más específico. Un elemento específico puede contener sólo información adicional. La noción de generalización implica una relación entre clases en la que una clase se identifica como una clase general y existe otro grupo de clases que son especificaciones de ella.



- Dependencia es una relación entre elementos, uno dependiente y otro independiente. Un cambio en el elemento independiente afectará al elemento dependiente.
- Un refinamiento es una relación entre dos descripciones del mismo objeto en diferentes niveles de abstracción.

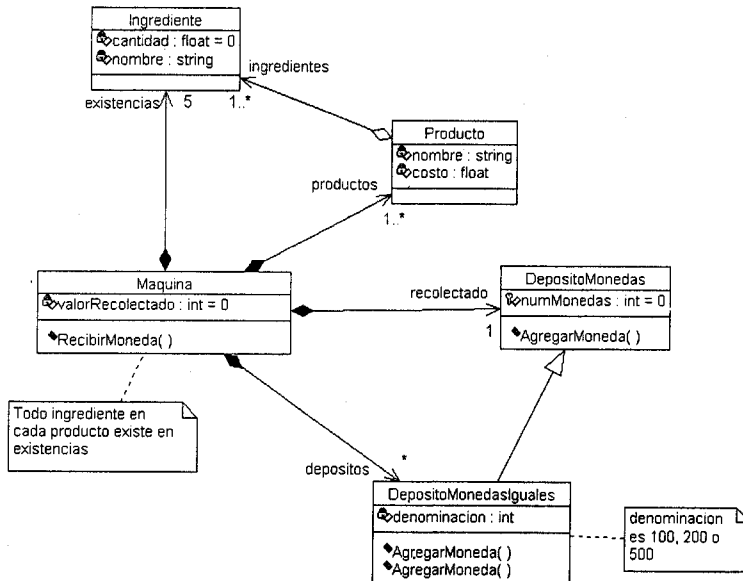


Figura 1.9

1.6.3.1 Agregación

La agregación es un caso especial de asociación, el agregado indica que la agregación entre clases es un tipo de todo-parte.

1.6.3.2 Generalización

La definición de generalización en UML es "una relación taxonómica entre un elemento más general y un elemento más específico". La generalización cuando se manifiesta en un lenguaje de programación se suele conocer como herencia, que ya se definió anteriormente.

1.6.3.3 Relación de dependencia y refinamiento

La relación de dependencia es una conexión semántica entre dos elementos del modelo. Un cambio en el modelo independiente afectará al elemento dependiente.

La relación de refinamiento se lleva a cabo entre dos descripciones del mismo objeto, pero en diferentes niveles de abstracción. Una relación de refinamiento puede estar entre un tipo y una clase que lo realiza, en cuyo caso se llama realización. Otros refinamientos son relaciones entre unas clases de análisis y una clase de diseño que modelan el mismo objeto del mundo real.



En UML podemos describir una vista arquitectónica en términos de cinco modelos:

- Modelo del usuario: comprende un problema y una solución desde la perspectiva del usuario.
- Modelo estructural: comprende los aspectos estáticos o estructurales, de un problema y su solución.
- Modelo de comportamiento: comprende los aspectos dinámicos describiendo las interacciones y colaboraciones de los elementos de un problema y su solución.
- Modelo de implementación: comprende los aspectos estructurales y de comportamiento de la concertación de la solución.
- Modelo de ambiente: aspectos estructurales y de comportamiento del dominio en el cual se concretiza la solución.

1.6.4 Combinación de principios

La encapsulación es la combinación de los principios de ingeniería de software de modularidad, localización y ocultamiento de información. Cada una de éstos es muy importante para el desarrollo de un sistema eficiente, formal y sostenible.

"La encapsulación permite la división de un programa en módulos. Estos módulos se implementan mediante clases, de forma que una clase representa la encapsulación de una abstracción. En la práctica, esto significa que cada clase debe tener dos partes: un interfaz y una implementación. La interfaz de una clase captura sólo su vista externa y la implementación contiene la representación de la abstracción, así como los mecanismos que realizan el comportamiento deseado"¹⁰.

1.7 El proceso unificado (RUP)

"Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un programa de software, sin embargo el proceso unificado es más que un simple proceso; se trata de un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto"¹¹.

El proceso unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes de software interconectados a través de interfaces bien definidas.

El proceso unificado utiliza UML, para preparar todos los esquemas de un sistema software.

Los verdaderos aspectos definitorios del proceso unificado se resumen en tres frases claves:

1. Dirigido por casos de uso
2. Centrado en la arquitectura
3. Iterativo e incremental

Estas tres frases se explican a detalle en las secciones 1.7.1, 1.7.2 y 1.7.3.

1.7.1 El proceso unificado dirigido por casos de uso

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales.

Basándose en el modelo de casos de uso, los desarrolladores crean una serie de modelos de diseño e implementación, los casos de uso guían la arquitectura del sistema y ésta influye en la selección de los casos de uso. Tanto la arquitectura del sistema, como los casos de uso, maduran según avanza el ciclo de desarrollo.

¹⁰ Aguilar, Joyanes Luis. *Programación orientada a objetos*. McGraw-Hill, Segunda edición, Madrid, 1998. Pág. 20.

¹¹ Booch, G., Jacobson I., Rumbaugh, J. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Pearson Educación, Madrid 2000. Pág. 38.



1.7.2 El proceso unificado iterativo e incremental

Debido a que es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Las iteraciones deben estar controladas; esto es, deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementará en una iteración en dos factores. En primer lugar, la iteración trata un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas se construyen sobre los artefactos de desarrollo tal como quedaron al final de la última iteración.

1.7.3 El proceso unificado centrado en la arquitectura

El papel de la arquitectura de software es parecido al papel que juega la arquitectura en la construcción de edificios. El edificio se contempla desde varios puntos de vista: estructura, servicios, conducción de la calefacción, fontanería, electricidad, etc. Esto permite a un constructor ver una imagen completa antes de que comience la construcción. Análogamente, la arquitectura en un sistema de software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción. El concepto de arquitectura del software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura surge de las necesidades de la empresa.

Cada producto de software tiene tanto una función como una forma. Ninguna es suficiente por sí misma. Estas dos fuerzas deben equilibrarse para obtener productos con éxito. En realidad tanto la arquitectura, como los casos de uso deben de evolucionar en paralelo.

1.7.4 La vida del proceso unificado

El proceso unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema, como se muestra en la figura 1.10. Cada ciclo concluye con una versión del producto.

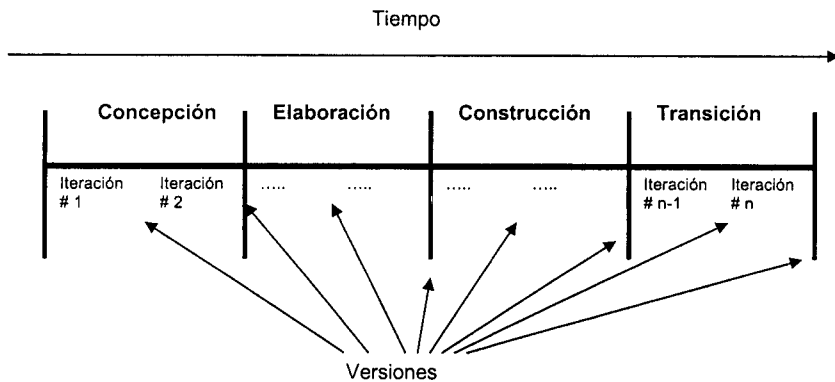


Figura 1.10



Cada ciclo consta de cuatro fases: concepción, elaboración, construcción y transición. Cada fase se subdivide a su vez en iteraciones, como se ha dicho anteriormente.

Cada ciclo produce una nueva versión del sistema, y cada versión es un producto preparado para su entrega. Son esos elementos los que permiten a los usuarios utilizar y modificar el sistema de generación en generación.

1.7.5 Fases dentro de un ciclo

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo a su vez se divide en cuatro fases, como se muestra en la figura 1.10.

A través de una secuencia de modelos, los involucrados en el proyecto de desarrollo visualizan lo que está sucediendo en esas fases. Dentro de cada fase, los directores o los desarrolladores pueden descomponer adicionalmente el trabajo (en iteraciones con sus incrementos resultantes).


Las iteraciones se desarrollan a lo largo de cuatro fases, concepción, elaboración, construcción y transición. Las actividades principales en cada fase se definen a continuación:

Durante la fase de concepción, se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis de negocio para el producto. En esta fase se identifican y priorizan los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración y se estima el proyecto de manera aproximada.

Durante la fase de elaboración, se especifica a detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. La relación entre la arquitectura del sistema y el propio sistema es primordial, la arquitectura se expresa en forma de vistas de todos los modelos del sistema, los cuales juntos representan al sistema entero. Esto implica que hay vistas arquitectónicas del modelo de casos de uso, del modelo de análisis, del modelo de diseño, del modelo de implementación y del modelo de despliegue.

Durante la fase de construcción se crea el producto, la línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo. La descripción evoluciona hasta convertirse en un producto preparado para ser entregado a la comunidad de usuarios. El grueso de los recursos requeridos se emplean en esta fase.

La fase de transición cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión preliminar. En la versión preliminar un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de defectos y deficiencias. Los desarrolladores corrigen los problemas e incorporan algunas de las mejoras sugeridas en una versión general dirigida a la totalidad de la comunidad de usuarios. La fase de transición conlleva actividades como la fabricación, capacitación de usuarios, el proporcionar una línea de ayuda y asistencia, y la corrección de los defectos que se encuentren.



CAPÍTULO II

**PLANTEAMIENTO DEL
PROBLEMA**





2.1 ¿Qué es el SENASICA?

"El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), antes Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria CONASAG, fue creado en 1996 como órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, como una respuesta al proceso de apertura comercial, con objeto de garantizar la comercialización de los productos sin riesgo fitozoosanitario y una mayor competitividad de los productos mexicanos en el mercado nacional en beneficio de los productores mexicanos.

El objetivo del SENASICA es coadyuvar en la productividad y comercialización de los vegetales y animales, sus productos y subproductos a través de la prevención y control de plagas que los afectan, así como regular y promover la aplicación y certificación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación de los alimentos y la calidad de éstos.

Para lograr su objetivo, el SENASICA cuenta con atribuciones contempladas en leyes, decretos, acuerdos en materia de sanidad vegetal, sanidad animal e inocuidad agroalimentaria, que son la base jurídica del órgano desconcentrado. En forma específica aplica la normalización a través de Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que son requisitos y especificaciones de carácter obligatorio, para obtener una condición fitozoosanitaria o un grado óptimo de inocuidad y calidad".¹²

Las disposiciones fitozoosanitarias de carácter nacional e internacional emitidas por el SENASICA, a través de leyes, acuerdos, decretos y normas, obliga a los particulares y prestadores de servicios a cumplir con diversos trámites y servicios, los cuales se gestionan en las delegaciones estatales de la SAGARPA o en oficinas centrales del SENASICA.

Así, SENASICA órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación tiene, entre otras tareas, programas y métodos para prevenir y corregir brotes de enfermedades que se dan en los animales, de las cuales se derivan productos y subproductos, que en ocasiones, afectan directa o indirectamente al ser humano.

2.2 Certificado de movilización pecuaria

El certificado de movilización pecuaria, el cual se muestra en la figura 2.1, se expide cuando se pretende movilizar animales, productos y subproductos de éstos en el interior del territorio nacional, y cumplan con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas. Con dicho certificado se tiene el control de todas las movilizaciones; éstas tienen una gran importancia a tal grado que se consideran un asunto de seguridad nacional. Éste es motivo más que suficiente para justificar la creación de un sistema para el control de las movilizaciones pecuarias dentro del país.

La certificación de la movilización de productos y subproductos de origen animal no se reduce a la simple emisión del certificado zoosanitario; ésta es en sí la culminación de todo un proceso mediante el cual se constata el cabal cumplimiento de la normatividad vigente aplicable a las actividades y las condiciones que se desarrollan en un establecimiento tipo inspección federal.

En esta materia, el Organismo de Certificación de Establecimientos Tipo Inspección Federal (OCETIF) apoya a la industria y a los médicos veterinarios con la prestación, entre otros, de los siguientes servicios:

- Registro de Centros de Certificación Zoosanitaria (CCZ), consistente en altas, bajas y cambios de razón social.
- Registro de Médicos Veterinarios Zootecnistas aprobados (MVZ), corresponde a altas, bajas, notificaciones de cobertura de vacaciones, permisos e incapacidades.
- Requisitos.
- Distribución de flejes oficiales y formatos de certificados zoosanitarios.
- Suministro de información oficial e interna inherente a las actividades realizadas por los CCZ's, cambios en normatividad y otras disposiciones aplicables.

¹² SENASICA. *Manual Organizacional del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria*. SENASICA. México, 2001. Pág. 1-2.



Actualmente, el proceso de expedición de certificados de movilización se hace de forma manual. Por este motivo, la información no se encuentra actualizada en tiempo real, lo que impide la toma de decisiones acertadas, de la misma manera que complica el control de plagas en los animales y sus productos debido a la naturaleza variable de los requisitos para la movilización pecuaria.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL
CERTIFICADO ZOOSANITARIO DE MOVILIZACIÓN

FOLIO **SAGARPA N° A**

QUE SE PRESENTA CON LA FIRMADA DE LOS AUTORES EN LOS DÍAS 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 Y 29 DEL MES DE MARZO DEL AÑO 2014

TIPO Y PROPÓSITO DE EXPEDICIÓN DE ESTE CERTIFICADO

MOVILIZACIÓN DE ANIMALES ANIMALS DESTINADOS A SER REPRODUCIDOS PRODUCTOS DE ORIGEN

DATOS DEL INTERESADO

NOMBRE DEL PRECARTARIO O REPRESENTANTE: _____
 DIRECCIÓN: _____

EXPLORACIÓN O EMPRESA DE ORIGEN **DESTINO FINAL (EXPLORACIÓN O EMPRESA)**

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____ NOMBRE DE LA EMPRESA: _____
 NOMBRE DEL REPRESENTANTE O PRODUCTOR: _____ NOMBRE DEL REPRESENTANTE O PRODUCTOR: _____
 DIRECCIÓN: _____ DIRECCIÓN: _____
 CANTIDAD: _____ CANTIDAD: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

DATOS DE LA MOVILIZACIÓN DE ANIMALES O DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

BOVINOS EQUINOS SUVINOS CAPRINOS OVINOS CANINOS AVIAR PISCICULTURA

ESPECIE: _____ ESPECIE: _____

ESPECIE	ESPECIE	ESPECIE	ESPECIE	ESPECIE	ESPECIE
BOVINOS	BOVINOS	BOVINOS	BOVINOS	BOVINOS	BOVINOS
EQUINOS	EQUINOS	EQUINOS	EQUINOS	EQUINOS	EQUINOS
SUVINOS	SUVINOS	SUVINOS	SUVINOS	SUVINOS	SUVINOS
CAPRINOS	CAPRINOS	CAPRINOS	CAPRINOS	CAPRINOS	CAPRINOS
OVINOS	OVINOS	OVINOS	OVINOS	OVINOS	OVINOS
CANINOS	CANINOS	CANINOS	CANINOS	CANINOS	CANINOS
AVIAR	AVIAR	AVIAR	AVIAR	AVIAR	AVIAR
PISCICULTURA	PISCICULTURA	PISCICULTURA	PISCICULTURA	PISCICULTURA	PISCICULTURA

FECHA DE SACRIFICIO: _____ FECHA DE SACRIFICIO: _____
 FECHA DE SACRIFICIO: _____ FECHA DE SACRIFICIO: _____
 FECHA DE SACRIFICIO: _____ FECHA DE SACRIFICIO: _____
 FECHA DE SACRIFICIO: _____ FECHA DE SACRIFICIO: _____

IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL DE ANIMALES Y PRODUCTOS

AL	AL	AL	AL	AL
AL	AL	AL	AL	AL
AL	AL	AL	AL	AL
AL	AL	AL	AL	AL

AVIAR MARINERO FLUVIAL TERRESTRE

VEHICULO MARCA: _____ FECHAS: _____
 FECHAS NUMEROS: _____

DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS DE LABORATORIO O CAMPO, TRATAMIENTOS, MEDIDAS ZOOSANITARIAS ESPECIALES, CONSTANCIAS O DICHIAMENOS

SE CERTIFICA QUE LOS ANIMALES, PRODUCTOS O SUBPRODUCTOS
 AL CUMPLIR EL REQUISITO POSICIONARIO Y CUARENTENARIO (CLAVES)

ORGANISMO COORDINADOR DE LA MOVILIZACIÓN ANIMAL
 U ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN

M.V. _____ RESIDENTE REGIONAL

LUZ OFICIAL: _____ FOTOCOPIA: _____ FIRMADA: _____

SELLO **EXPIRACION**

FECHA: _____ LUGAR: _____
 VIGENCIA: _____ FECHA: _____

ESTE CERTIFICADO DEBE PRESENTARSE CADA VEZ QUE SEA REQUERIDO POR LA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA DEL SECTOR AGROPECUARIO, SUVA, PISCICULTURA, AVICULTURA Y FARMACIA, LA PERSONA FÍSICA O MORAL QUE
 DESARROLLE ACTIVIDADES QUE LEYEN TÍTULO DE ESTE DOCUMENTO, ASÍ COMO LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLEN EN EL SECTOR AGROPECUARIO, SUVA, PISCICULTURA, AVICULTURA Y FARMACIA, EN EL
 SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL, EN EL SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL, EN EL SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL, EN EL
 SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL, EN EL SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL, EN EL SECTOR PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL.

DEL A-4.670.914 (A) A. S. SERVICIOS ORIGINAL PARA EL SOLICITANTE

Figura 2.1. Certificado de movilización, las marcas de agua del papel seguridad evitan que la imagen mostrada sea nítida.



2.3 Proceso de emisión del certificado de movilización

El proceso actual de expedición, el cual se representa en la figura 2.2, se lleva a cabo de forma manual en cada uno de los centros de expedición. A su vez, cada uno de estos centros envían información estadísticas a las oficinas centrales del SENASICA para su análisis y con base en estos datos se toman decisiones.

La figura 2.2 muestra el diagrama de actividades que modela el proceso de certificación. Los procesos se definen en la sección 2.3.1.

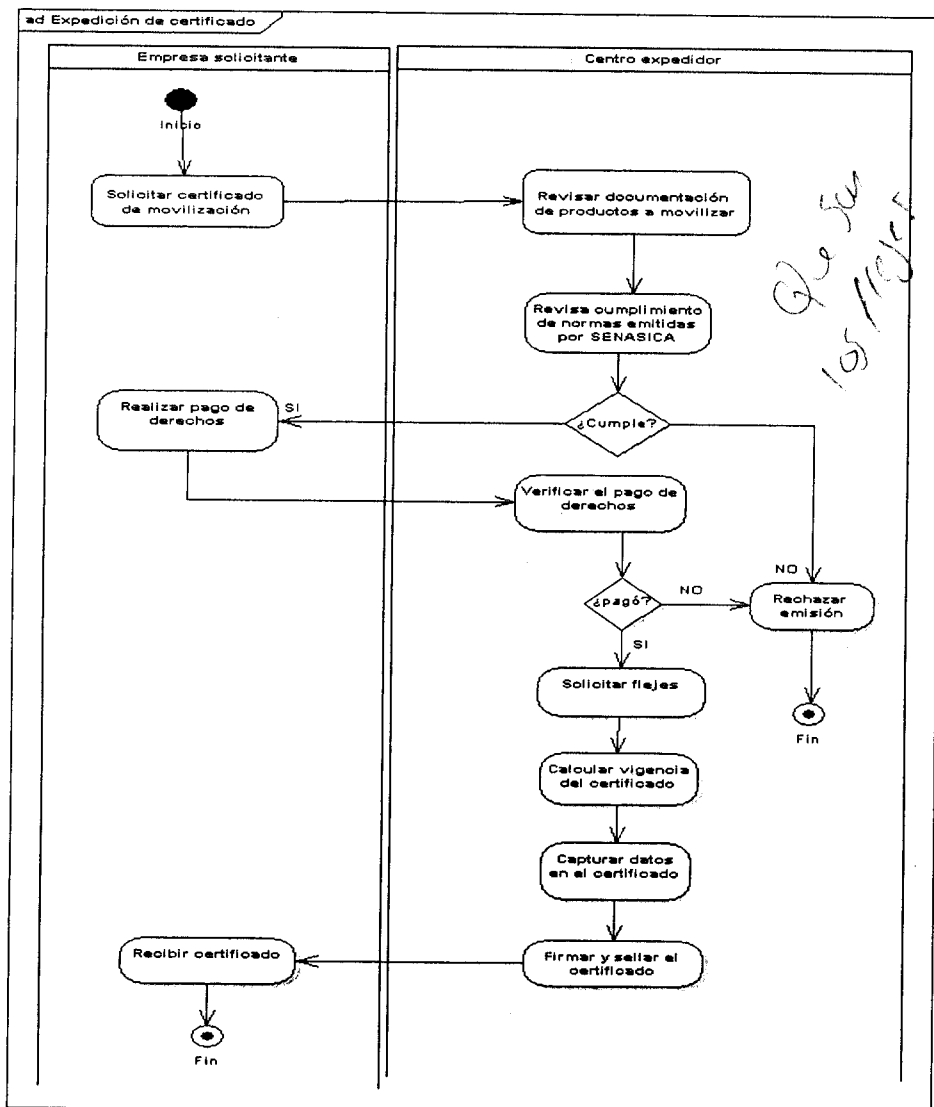


Figura 2.2



2.3.1 Actividades del proceso de emisión

Solicitar certificado de movilización

Esta actividad es la que inicia el proceso, realizada por la empresa interesada en movilizar productos o subproductos de origen animal a través del país. Esta solicitud es realizada por medio de un oficio, el cual es enviado al organismo que rige a dicha empresa o bien, a la delegación estatal más cercana, solicitando el certificado y los flejes necesarios para realizar la movilización.

Revisar documentación de productos a movilizar

La revisión de documentos y características de los productos o subproductos a movilizar son responsabilidad de un médico veterinario oficializado por el SENASICA, el cual tiene las facultades necesarias, así como el conocimiento de la normatividad vigente referente a la movilización, para determinar los requisitos necesarios con los que debe cumplir la empresa solicitante para obtener el certificado y llevar a cabo la movilización.

Revisar cumplimiento de normas emitidas por SENASICA

Es la actividad más crítica dentro del proceso, debido a que es donde se toman las decisiones para determinar si se puede llevar a cabo la movilización sin poner en riesgo zoonosológico alguna región geográfica del país. Esta actividad está a cargo del médico veterinario oficializado.

Es responsabilidad del médico mantenerse actualizado respecto a la normatividad vigente emitida por el SENASICA para la movilización de productos y subproductos de origen animal.

Rechazar emisión

Si el médico oficial determina que la movilización de los productos o subproductos de origen animal representa un riesgo zoonosológico para el país de acuerdo a las normas y campañas vigentes, la emisión del certificado es cancelada y se le notifica a la empresa solicitante el rechazo y el motivo del mismo.

Realizar pago de derechos

Cuando el médico oficial determina con base en normas vigentes que la movilización no representa riesgo zoonosológico para el país, la empresa solicitante es notificada y procede a pagar el costo del trámite, el cual para el año 2006 es de \$60.

Verificar el pago de derechos

El centro expedidor procede a verificar el pago de derechos por concepto del trámite de emisión del certificado de movilización, esto lo hace por medio de la ficha de depósito proporcionada por el banco donde se realiza dicho pago.

Solicitar flejes

Una vez que se dio el visto bueno para emitir el certificado y se verificó que el pago por dicho trámite haya sido realizado, el centro expedidor solicita al SENASICA los flejes necesarios para asegurar los productos o subproductos a movilizar en el vehículo que los transportará a su destino, los cuales no podrán ser violados hasta que se descarguen en su destino final.

Calcular vigencia del certificado

Para asegurarse de que el certificado será empleado para movilizar una sola vez, a éste se le asigna una fecha de vigencia, la cual es de seis días a partir del día de emisión. Esta fecha es anotada en el campo correspondiente dentro del certificado de movilización pecuaria.



Capturar datos en el certificado

El médico oficial se encarga de llenar con letra de molde los campos del certificado de movilización con los datos del producto o subproducto a movilizar, así como el origen y destino de éstos, la información referente a las normas que se cumplen en dicha movilización.

Firmar y sellar el certificado

Para que el certificado sea reconocido como un documento de validez oficial en los diferentes puntos de inspección que se encuentran en el país, el médico oficial firma y sella el documento.

Recibir certificado

Finalmente, el representante de la empresa solicitante recibe el certificado y lo entrega al responsable de transportar los productos o subproductos a movilizar, tomando en consideración que sólo tiene seis días a partir de la fecha de expedición para hacer uso del documento.

Beneficios que deberá aportar la automatización del proceso:

- Agilizará la emisión de certificado de movilización pecuaria.
- Reducirá costos en el envío de documentos.
- Permitirá concentrar la información de forma centralizada para toma de decisiones.
- Permitirá efectuar cambios en los requisitos zoonosanitarios en todos los puntos del país de forma inmediata para evitar riesgos zoonosanitarios.
- Permitirá llevar a cabo el seguimiento de cualquier certificado a través del país.
- Permitirá detectar certificados falsos.
- Permitirá llevar un control estadístico de los pagos realizados a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público por concepto de la emisión de certificados.
- Evitará la emisión de certificados sin el pago de derechos correspondiente y/o sin el cumplimiento de las normas vigentes.

Automatizar el proceso de emisión del certificado nacional de movilización pecuaria ayudará en mucho al cumplimiento de los objetivos del SENASICA, ya que como se vio aporta grandes beneficios a la institución, además de que es un proyecto viable.

¿Cómo sabe que el certificado no es falso?





CAPÍTULO III

PROPUESTA DE SOLUCIÓN





3.1 Requerimientos del sistema

Parte de la normatividad de la dirección de informática del SENASICA, estipula el proceso unificado como única metodología empleada en el desarrollo de sistemas dentro de la institución. Por tal motivo, la captura de requerimientos del sistema se llevó a cabo como lo marca el proceso unificado y se crearon los artefactos necesarios para documentar dicha disciplina.

3.1.1 Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso mostrado en la figura 3.1, es producto del análisis de requerimientos del sistema nacional de movilización pecuaria.

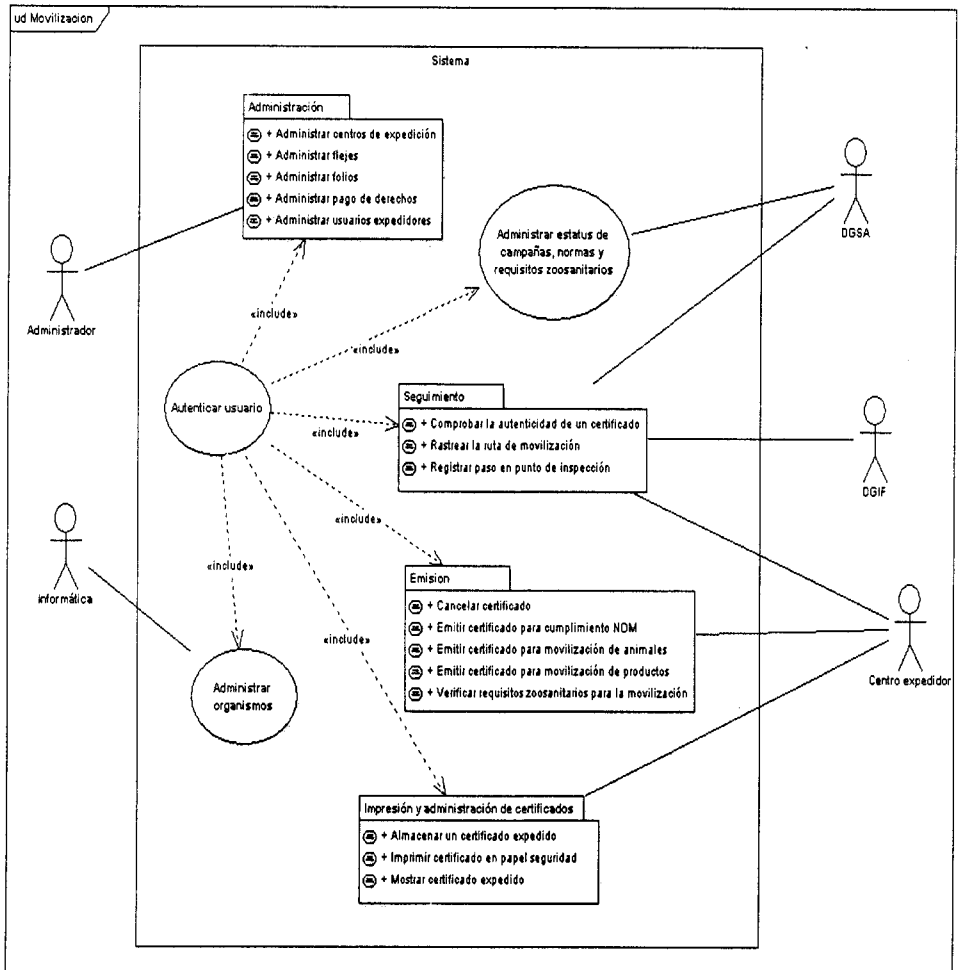


Figura 3.1. Modelo de casos de uso del sistema.



3.1.2 Visión del sistema

3.1.2.1 Introducción

Esta sección describe la visión para el Sistema Nacional de Movilización Pecuaria (SNMP). El SNMP permite emitir el certificado de movilización avalado por SAGARPA a través del SENASICA. El SNMP permite evaluar el riesgo zoonosario que involucra la movilización de productos y subproductos de origen animal a través de la nación mexicana, así como emitir el certificado requerido para llevar a cabo dicha movilización.

3.1.2.2 Definiciones, acrónimos y abreviaciones

Término	Descripción
CCZ	Clave del "Centro de Certificación Zoonosaria" asignada por la SAGARPA como identificador único.
Certificado Zoonosario de Movilización	Es un documento oficial emitido por SENASICA, el cual avala que los productos certificados pueden ser movilizados en las condiciones y lugares que ahí se especifican.
Centro expedidor	Es una empresa que es aprobada por la SAGARPA, y tendrá la capacidad de expedir certificados de movilización.
Empresa destino y empresa de origen	Son las empresas que comercializan los productos mencionados en el certificado de movilización.
MVZ	Médico Veterinario Zootecnista que está aprobado para la emisión de certificados, el cual conoce los requerimientos necesarios para la movilización de los productos. El MVZ está asignado a un centro expedidor.
Fleje	Es un mecanismo para sellar los contenedores que almacenan los productos o subproductos a movilizar.
Organización expedidora	Es un organismo que representa y organiza a los centros expedidores, éste tiene como tarea principal, el otorgar el permiso para emitir los certificados a una empresa.
Requisito zoonosario	Son las normas sanitarias que deben cumplir un producto o subproducto para poder ser movilizado, estas normas son emitidas por el SENASICA.
Producto	Es un derivado comestible de los animales, el cual es comercializado entre las empresas para el consumo humano en forma de subproductos derivados de él.
SAGARPA	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación.
SENASICA	Servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria.

Tabla 4. Definiciones, acrónimos y abreviaciones.



Término	Descripción
Situación zoonositaria	Es el estado sanitario en el que se encuentra un estado o región respecto a una epidemia en particular, el cual se clasifica en estatus tal como: erradicación, libre, control, etc.
Transporte	Medio de transporte por el cual se movilizan los productos especificados en el certificado.
TIF	Plantas tipo inspección federal, son empresas que están certificadas por SAGARPA para elaborar y comercializar productos y subproductos de origen animal.

Tabla 4. (Continuación) Definiciones, acrónimos y abreviaciones.

3.1.2.3 Resumen de interesados

En la tabla 6 se listan los interesados en el proyecto, la persona a la que representan dentro del sistema y el rol que desempeñan en el proceso automatizado.

Nombre	Representa a	Rol
Administrador de centros expedidores	La persona que administrará el sistema	Crea MVZ's, asigna los privilegios a éstos, otorga derechos a empresas, asigna folios, administra centros de expedición
Centro expedidor	La entidad encargada de emitir los certificados, la cual cuenta con una persona autorizada por la SAGARPA para firmar dicho documento	Emite los certificados de movilización
MVZ	Persona encargada de emitir el certificado de movilización pecuaria	Captura los datos necesarios para emitir el certificado y verifica el cumplimiento de las normas

Tabla 6. Lista de interesados en el proyecto.



3.1.2.4 Necesidades de interesados y usuarios

Las necesidades de los usuarios e interesados se listan en la tabla 7, la cual describe la prioridad de cada necesidad, una descripción breve del problema que fue resuelto en cada necesidad, la forma en que se trataba el problema antes de ser automatizado y la solución propuesta en este proyecto.

Necesidad	Prioridad	Preocupación	Solución actual	Solución propuesta
Capturar datos de productos a movilizar	Alta	Facilidad de captura	Captura manual	Captura en el sistema con base en formularios que guíen el proceso
Evaluar requisitos zoonosanitarios	Alta	Riesgo zoonosanitario	Distribución de documento impreso que contiene dichos requisitos, consulta manual de requisitos	Centralizar el proceso y actualizar los requisitos en tiempo real, el sistema verificará los requisitos de forma automática
Generar información estadística a partir de la emisión de certificados	Alta	Toma de decisiones correctas	Se recopila información con tiempo de rezago considerable, vía mensajería convencional	A través del sistema y por Internet los altos directivos podrán consultar una serie de reportes en tiempo real
Pre-captura de información para agilizar el trámite	Alta	Reducir el tiempo de emisión de un certificado	No existe	Capturar y almacenar información para ser empleada como machote de expedición

Tabla 7. Necesidades de los interesados en el producto final.



3.1.2.5 Características del sistema

Durante la etapa de análisis, el equipo de desarrollo y los interesados listados en la tabla 6, realizaron talleres de trabajo para determinar las características que debe cumplir el producto, de modo que cubra todas las expectativas necesarias para automatizar el proceso de certificación en todos los niveles operativos del proceso. Las características se listan en la tabla 8.

La tabla 8 lista las características que debe cumplir el producto final; a cada una de ellas se le asigna un identificador único para posterior referencia.

Características
F1: El sistema operará a través de Internet.
F2: El sistema podrá registrar toda información concerniente a la movilización pecuaria.
F3: El sistema contará con mecanismos de seguridad que mantengan la integridad de la información.
F4: El sistema deberá ser manejable.
F5: El sistema deberá proporcionar una plantilla de pre-llenado para certificados de movilización.
F6: El sistema deberá operar 24 horas al día, los 7 días de la semana.
F7: El sistema deberá contar con mecanismos de tolerancia a fallos.
F8: El sistema deberá administrar usuario de forma eficiente.
F9: El sistema deberá controlar de forma eficiente los requisitos zoonosanitarios de movilización emitidos por SENASICA.
F10: El sistema deberá administrar de forma eficiente el pago de derechos.
F11: El sistema deberá proporcionar un mecanismo para dar seguimiento a la expedición de cualquier certificado de movilización.
F12: El sistema deberá proporcionar estadísticas a los interesados para la toma de decisiones con información en tiempo real.
F13: Emitir certificado para movilización de productos, animales vivos y cumplimiento NOM.

Tabla 8.



3.1.2.6 Arquitectura del sistema

En la figura 3.2 se presenta el modelo estructural, muestra los subsistemas que componen el sistema mediante el cual se realizará la descomposición modular, cada uno se describe a continuación.

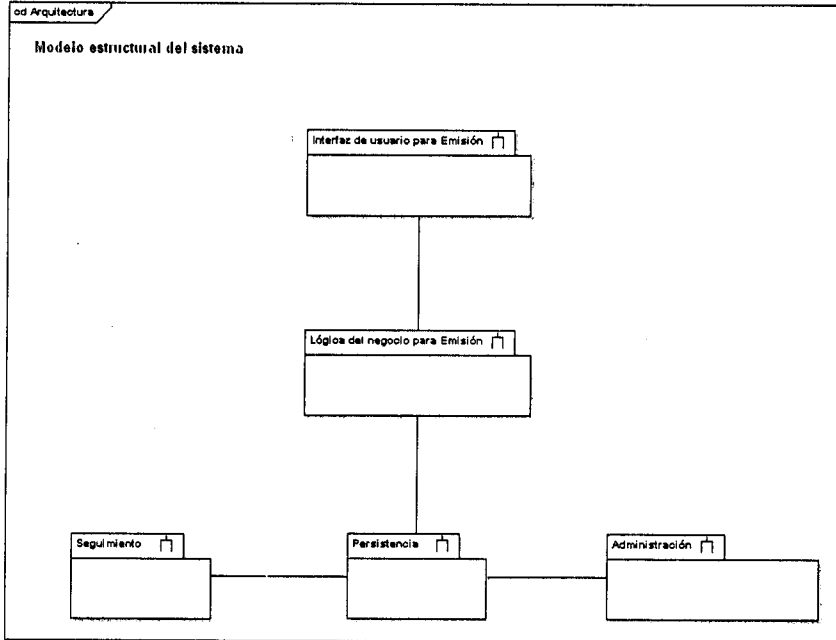


Figura 3.2. Subsistemas que componen la arquitectura del sistema.

Subsistemas

Interfaz de usuario para Emisión. Está compuesto por los módulos necesarios para la captura de información referente a la emisión del certificado, así como el despliegue y formateo de la misma para ser mostrada de forma adecuada al usuario final.

Lógica de negocio para Emisión. Formado por los módulos encargados de procesar la información proveniente de la interfaz, así como del repositorio de datos.

Persistencia. El subsistema que se encuentra directamente interactuando con la base de datos y se encarga del manejo de información de más bajo nivel.

Administración. Es el subsistema responsable de proveer al usuario administrador las herramientas necesarias para llevar a cabo el mantenimiento en todos los catálogos de la base de datos y tareas administrativas inherentes al proceso de movilización.

Seguimiento. Aloja las clases y componentes necesarios para realizar la tarea de seguimiento del certificado de movilización en los puntos de verificación ubicados en el país.



3.1.2.7 Restricciones

El sistema deberá operar a través de Internet.

El desarrollo deberá ser guiado por el proceso unificado.

Se deberá hacer uso de la infraestructura de comunicaciones, hardware y software con los que cuenta el SENASICA actualmente, éstos se describen a continuación:

Infraestructura de comunicaciones

Enlace E1 (2048 Mbps).

Hardware:

Dos servidores marca SUN Microsystems, modelo sun fire V490, 4 GB en memoria RAM, 1 TB en disco duro, 4 procesadores ultrasparc a 1.35 GHz.

Un servidor marca DELL, modelo power edge 2859, 4 GB en memoria RAM, 400 GB en disco duro, 2 procesadores Intel a 3.2 GHz.

Software:

Dos licencias de Informix Dynamic Server, versión 10.

Cuatro licencias de BEA Weblogic Application Server, version 8.1 sp 5.

Dos licencias de BEA Workshop, versión 8.1.

Una licencia de Erwin, versión 4.1.

Una licencia de Enterprise Architect, versión 4.1.

3.1.2.8 Entregables

Manual de usuario.

Manual de operación.

Código fuente del sistema.

3.1.3 Especificación de casos de uso

La especificación de casos de uso, una tarea realizada por el analista de requerimientos, según lo estipula el proceso unificado, es el detalle paso a paso de los casos de uso mostrados en la figura 3.1. La especificación de casos de uso evita la ambigüedad en el entendimiento de lo que el sistema deberá hacer.

Del apartado 3.1.3.1 al 3.1.3.15 se detallan los casos de uso más representativos para la arquitectura del sistema.



3.1.3.1 Administrar centros de expedición

Breve descripción

Asignar, eliminar e inhabilitar centros de expedición, así como modificar datos de los mismos. Asignar y eliminar usuarios del centro de expedición.

Flujo principal

El usuario administrador se autentica ante el sistema

El usuario administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.

El sistema verifica los datos ingresados. Si son válidos el sistema determina si el usuario es de tipo administrador si es así muestra una lista de opciones.

Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario elige la opción administrar centros de expedición.

El sistema muestra las opciones para la administración de centros de expedición

Agregar centro de expedición

El sistema presenta un formulario para capturar datos del centro de expedición.

El usuario llena el formulario y envía la información al sistema.

El sistema registra el centro de expedición.

Eliminar centro de expedición

El sistema lista los centros de expedición.

El usuario selecciona el centro de expedición que desea eliminar y envía la información al sistema.

El sistema envía un mensaje de verificación al usuario.

El sistema elimina el centro de expedición elegido por el usuario en caso de haber aprobado la acción en el mensaje de verificación del paso anterior.

Inhabilitar centro de expedición

El sistema lista los centros de expedición.

El usuario selecciona el centro de expedición que desea inhabilitar y envía la información al sistema.

El sistema inhabilita el centro de expedición elegido por el usuario.

Modificar centro de expedición

El sistema lista los centros de expedición.

El usuario selecciona el centro de expedición del que quiere modificar datos y envía la información al sistema.

El sistema muestra los datos del centro de expedición en un formulario.

El usuario modifica los datos que desee y los envía al sistema.

El sistema registra los cambios.

Asignar usuarios expedidores al centro de expedición

El sistema lista los centros de expedición y los usuarios expedidores.

El usuario selecciona un centro de expedición y un usuario y envía la información al sistema.

El sistema registra al usuario seleccionado en el centro de expedición seleccionado.



Eliminar usuarios del centro de expedición

El sistema lista los centros de expedición y usuarios asignados a dicho centro de expedición.
El usuario elige un centro de expedición y un usuario de la lista y envía la información.
El sistema notifica al usuario la opción elegida para validar la eliminación.
El sistema elimina al usuario del centro de expedición.

Flujos alternos

El centro de expedición que se quiere agregar ya existe en el sistema

En el paso *agregar centro de expedición* el usuario captura la clave del centro de expedición y sus demás datos, finalmente los envía al sistema. El sistema verifica que no exista en la base de datos un centro de expedición que tenga la misma clave, si encuentra alguna clave repetida envía un mensaje indicando que no se puede dar de alta el centro de expedición porque ya existe un centro con la clave que el usuario introdujo.

El centro de expedición ya emitió certificados

En el paso *eliminar centro de expedición* el usuario elige el centro de expedición que quiere eliminar y envía la información al sistema.
El sistema verifica que dicho centro de expedición no haya emitido certificados. En caso de que si haya emitido, no se podrá eliminar y lo notificará al usuario mediante un mensaje.

3.1.3.2 Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios

Breve descripción

Mantenimiento de las tablas de campañas de las diferentes especies y su estatus zoonosanitario en los estados del país.
Mantenimiento de las tablas de normas que se aplican a los productos.
Mantenimiento de las tablas de requisitos para subproductos.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema
El sistema verifica los datos ingresados.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El sistema muestra las opciones disponibles

El sistema muestra las siguientes opciones: administrar estatus de las campañas, administrar normas de los productos y administrar requisitos zoonosanitarios para subproductos.

Administrar estatus de las campañas

El sistema despliega un cuadrilado de campañas por estado, mostrando en la intersección el estatus correspondiente.
El usuario selecciona la intersección que le interesa.
El sistema le permite modificar el estatus.
El usuario modifica el estatus y el sistema guarda los cambios en la base de datos.



Administrar normas de los productos

El sistema muestra un cuadro de lista con las especies.

El usuario elige una especie.

El sistema muestra otro cuadro de lista con los productos de la especie que seleccionó el usuario.

El usuario elige un producto.

El sistema muestra un listado de normas.

El usuario puede cambiar, agregar o eliminar normas.

El sistema registra los cambios que el usuario haya hecho.

Administrar requisitos zoonosanitarios para subproductos

El sistema muestra un cuadro de lista con las especies.

El usuario elige una especie.

El sistema muestra otro cuadro de lista con los productos de la especie que seleccionó el usuario.

El usuario elige un producto.

El sistema muestra otro cuadro de lista con los subproductos del producto que seleccionó.

El usuario elige un subproducto.

El sistema muestra un listado de los requisitos.

El usuario puede cambiar, agregar o eliminar requisitos.

El sistema registra los cambios que el usuario haya hecho.

Flujos alternos

Usuario no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

3.1.3.3 Administrar flejes

Breve descripción

Asignar, eliminar y cancelar flejes de un centro de expedición.

Flujo principal

El usuario administrador se autentica ante el sistema

El usuario administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.

El sistema verifica los datos ingresados. Si son válidos el sistema determina si el usuario es de tipo administrador, si es así, muestra una lista de opciones.

Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario elige la opción administrar flejes

El sistema muestra las siguientes opciones para la administración de flejes

Asignar flejes

El usuario elige el centro de expedición al cual le va a asignar flejes.

El usuario introduce la serie y rango de flejes.

El usuario envía los datos al sistema.

El sistema registra los flejes asignados al centro de expedición.



Eliminar flejes

El usuario elige el centro de expedición del cual eliminará flejes.
El usuario introduce la serie y rango de los flejes y envía la información al sistema.
El sistema elimina los flejes del centro de expedición.

Cancelar flejes

El usuario elige el centro de expedición del cual cancelará flejes.
El usuario ingresa la serie y rango de flejes que quiere cancelar y envía la información al sistema.
El sistema cancela los flejes del centro de expedición.

Flujos alternos

Usuario administrador no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario *y/o* contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

Los flejes ya existen en la base de datos

En el paso *Asignar flejes*, el usuario ingresa un rango de flejes, el sistema valida que no exista ningún fleje en la base de datos que pertenezca a dicho rango. Si hay alguno que ya exista en la base de datos el sistema imprime un mensaje notificando que los flejes ya existen en la base de datos y cancela la operación.

Los flejes están siendo utilizados y/o no pertenecen al centro de expedición

En el paso *Eliminar flejes*, el usuario ingresa un rango de flejes y el centro de expedición, entonces el sistema verifica que dicho rango de flejes pertenezca al centro de expedición; si no es así envía un mensaje indicando que el rango de flejes no pertenece al centro de expedición. También valida que los flejes dentro del rango indicado no se hayan utilizado y si detecta que alguno ya fue utilizado envía un mensaje indicando que no se puede completar la operación debido a que hay flejes que ya fueron utilizados.

3.1.3.4 Administrar folios

Breve descripción

Asignar, eliminar y cancelar folios a un centro de expedición.

Flujo principal

El usuario administrador se autentica ante el sistema

El usuario administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.
El sistema verifica los datos ingresados. Si son válidos el sistema determina si el usuario es de tipo administrador, si es así muestra una lista de opciones.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario selecciona una opción

El usuario selecciona la opción administrar folios

El sistema muestra las opciones para la administración de folios



Asignar folios

El usuario elige el centro de expedición al cual le va a asignar folios.

El usuario introduce la serie y rango de folios, así como un número de identificación correspondiente a dicho rango.

El usuario envía los datos al sistema.

El sistema registra los folios asignados al centro de expedición.

Eliminar folios

El usuario elige el centro de expedición al cual le quitará folios

El usuario introduce la serie y rango de folios que quiere eliminar.

El usuario envía la información al sistema.

El sistema elimina los folios del centro de expedición.

Cancelar folios

El usuario elige el centro de expedición al cual le cancelará folios.

El usuario introduce la serie y rango de folios que quiere cancelar y los envía al sistema.

El sistema cancela los folios pertenecientes al centro de expedición.

Flujos alternos

Usuario administrador no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

Los folios que se quieren asignar ya existen

En el paso *Asignar folios*, el usuario captura un rango de folios y los envía al sistema. Si el sistema detecta que dentro del rango hay folios que ya han sido asignados anteriormente no registra ningún folio e imprime un mensaje listando los folios que ya existen en el sistema.

Los folios que se quieren eliminar ya se utilizaron

En el paso *Eliminar folios*, el sistema ingresa un rango de folios y los envía al sistema. Si el sistema detecta que dentro del rango existen folios que ya se utilizaron para expedir certificados entonces no elimina ningún folio e imprime un mensaje indicando los folios que ya se utilizaron.

Los folios que se quieren eliminar no pertenecen al centro de expedición

En el paso *Eliminar folios* el usuario ingresa el centro de expedición, la serie y rango de folios que quiere eliminar, si el sistema detecta que los folios no pertenecen al centro de expedición no elimina ningún folio e imprime un mensaje notificando al usuario que los folios no pertenecen al centro de expedición.

Los folios que se quieren cancelar están siendo utilizados o no pertenecen al centro de expedición

En el apartado *Cancelar folios*, el usuario ingresa un rango de folios y los envía, el sistema verifica que ningún folio dentro del rango esté siendo utilizado, si detecta alguno no cancela ningún folio y envía un mensaje con los folios utilizados. También determina si los folios pertenecen al centro de expedición que el usuario eligió, si no pertenecen envía un mensaje indicando que dichos folios no pertenecen al centro de expedición.



3.1.3.5 Administrar pago de derechos

Breve descripción

Asignar pago de derechos a centros de expedición.

Flujo principal

El usuario administrador se autentica ante el sistema

El usuario administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.

El sistema verifica los datos ingresados. Si son válidos el sistema determina si el usuario es de tipo administrador, si es así, muestra una lista de opciones.

Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario selecciona una opción

El usuario elige la opción *administrar pago de derechos*

El sistema muestra un listado de los centros de expedición

El sistema muestra el listado de aquellos centros de expedición que dio de alta el usuario administrador autenticado en el sistema.

El usuario elige un centro de expedición.

El sistema busca información referente a derechos pertenecientes a dicho centro de expedición.

El sistema muestra la información en pantalla, además permite que mediante un formulario el solicitante capture un monto para asignarle al centro, así como la fecha del depósito del pago y un folio de control de facturas

El usuario llena el formulario y lo envía.

El sistema registra el pago de derechos del centro de expedición.

El sistema notifica al usuario que realizó la asignación de derechos satisfactoriamente.

Flujos alternos

Usuario administrador no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

3.1.3.6 Administrar usuarios expedidores

Breve descripción

Dar de alta en el sistema a usuarios expedidores, así como poder cambiar sus datos e inhabilitarlos.



Flujo principal

El usuario administrador se autentica ante el sistema

El usuario administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.

El sistema verifica los datos ingresados. Si son válidos el sistema determina si el usuario es de tipo administrador, si es así muestra una lista de opciones.

Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario administrador elige la opción administrar usuarios

El sistema muestra las opciones para administrar usuarios, agregar usuario expedidor, editar usuario expedidor e inhabilitar usuario expedidor.

Agregar usuario expedidor

El usuario administrador llena el formulario para alta de usuarios y los envía al sistema.

El sistema registra al nuevo usuario expedidor en la base de datos.

Editar usuario expedidor

El usuario administrador elige al usuario expedidor mediante su nombre de usuario.

El sistema busca al usuario expedidor en la base de datos y le muestra la información al usuario administrador en un formulario.

El usuario administrador edita la información y la envía al sistema.

El sistema actualiza la información del usuario expedidor en la base de datos.

Inhabilitar usuario expedidor

El usuario administrador elige al usuario expedidor mediante su nombre de usuario.

El sistema busca al usuario expedidor en la base de datos y muestra los datos más importantes en pantalla.

El usuario administrador verifica mediante los datos presentados por el sistema si es el usuario expedidor que quiere inhabilitar, si es así envía la confirmación de inhabilitación al sistema.

El sistema inhabilita al usuario expedidor.

Flujos alternos

Usuario administrador no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre y contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

El usuario expedidor ya existe

En el paso *Agregar usuario expedidor*, el usuario administrador ingresa la cédula y demás datos del usuario expedidor que quiere dar de alta. Al enviar los datos hacia el sistema, éste detecta que ya existe un usuario que utiliza la cédula que el usuario administrador está enviando, entonces el sistema despliega un mensaje para notificarle al usuario Administrador de que el usuario que quiere dar de alta ya existe en el sistema.



3.1.3.7 Almacenar un certificado expedido

Breve descripción

Almacenar el certificado en la base de datos una vez que se ha expedido.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa al sistema

Incluir caso de uso *Autenticar usuario*

El usuario hizo un pre-llenado del certificado y selecciona la opción imprimir certificado.

El sistema almacena el certificado con los datos precapturados.

El usuario invoca el caso de uso *Imprimir certificado en papel seguridad*

El sistema almacena de forma persistente el certificado impreso en la base de datos central.

El sistema almacena de forma persistente el certificado impreso en la máquina cliente.

Flujos alternos

Usuario no existe

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. Si no existe, el sistema le envía un mensaje al usuario indicándole que su cédula no está registrada.

Contraseña incorrecta

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos, si existe, el sistema verifica la contraseña del usuario, si la contraseña no es correcta, el sistema le envía un mensaje al usuario notificándole la anomalía.

El sistema registra en bitácora los datos del usuario y le permite volver a intentar ingresar sus datos. Si después de cuatro intentos el usuario no teclea la contraseña correcta se inhabilita al usuario y no se le permite volver a entrar.

3.1.3.8 Autenticar usuario

Breve descripción

Autenticar e identificar al usuario. Registrar en bitácora los intentos de ingreso al sistema.

Flujo principal

El usuario ingresa sus datos

El usuario ingresa su cédula o nombre de usuario, su contraseña y el centro de expedición a la cual está asignado.

El usuario envía los datos al sistema.

El sistema verifica si el usuario existe, si su contraseña es correcta y si está asignado a la planta, además de que si está habilitado.

El sistema registra en bitácora datos del usuario como son: fecha y hora en que entró al sistema, cédula, planta, la IP de la computadora desde la cual ingresó y el navegador que utilizó para entrar al sistema.

El sistema le muestra al usuario el menú principal.



Flujos alternos

Usuario no existe

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. Si no existe, el sistema le envía un mensaje al usuario indicándole que la cédula no está registrada.

Contraseña incorrecta

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos, si existe el sistema verifica la contraseña del usuario, si la contraseña no es correcta el sistema le envía un mensaje al usuario de que su contraseña no es correcta.

El sistema registra en bitácora los datos del usuario y le permite volver a intentar ingresar sus datos. Si después de cuatro intentos el usuario no teclea la contraseña correcta se inhabilita al usuario y no se le permite volver a entrar.

Usuario no está vigente

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. El sistema verifica si dicho usuario aparece como vigente para el sistema, si no está vigente se lo indica al usuario mediante un mensaje.

Usuario no pertenece a planta

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si existe y si la contraseña es correcta. El sistema verifica si el usuario está asignado a la planta con la cual entró. Si no es así, envía un mensaje al usuario de que no está asignado a dicha planta.

3.1.3.9 Cancelar certificado

Breve descripción

Cancelar certificado.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema. El sistema verifica los datos ingresados. Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario ingresa el folio del certificado

El usuario ingresa el folio del certificado que quiere cancelar.
El usuario envía la información al sistema.
El sistema cancela el certificado y reembolsa el costo del certificado a la planta expedidora.



Flujos alternos

Usuario no existe

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. Si no existe el sistema le envía un mensaje al usuario indicándole que la cédula no está registrada.

El certificado no existe

El certificado no existe en el sistema.
El sistema notifica al usuario que el certificado con el folio que capturó no existe en el sistema.

El certificado está cancelado

El certificado con el folio que el usuario capturó está cancelado.
El sistema le notifica al usuario que el certificado está cancelado.

3.1.3.10 Comprobar la autenticidad de un certificado

Breve descripción

Comprobar que un certificado sea válido y esté vigente.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.
El sistema verifica los datos ingresados.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario entra a la opción verificar certificado

El usuario teclea el folio del certificado y lo envía al sistema.
El sistema verifica si existe un certificado en la base de datos con el folio correspondiente. Si encuentra el certificado verifica que no esté cancelado.
El sistema le muestra al usuario los datos del certificado si éste existe y no está cancelado.

Flujos alternos

Usuario no válido

En el paso *autenticación* el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

El certificado no existe en el sistema

El certificado con el folio que el usuario ingresó no existe en el sistema. El sistema le indica al usuario que el certificado no existe.

El certificado fue cancelado

El certificado con el folio que el usuario ingreso está cancelado. El sistema le indica al usuario que el certificado fue cancelado y muestra los detalles del certificado, así como el motivo de cancelación.



3.1.3.11 Emitir certificado para movilización de productos

Breve descripción

Caso de uso mediante el cual, el usuario emite un certificado de movilización pecuaria para movilización de productos y subproductos de origen animal.

Flujo principal

El usuario se autentica en el sistema

Este caso de uso inicia cuando el usuario teclea su nombre de usuario y contraseña en la pantalla de inicio del sistema.

Incluir el caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El sistema identifica al usuario como *usuario expedidor* y le muestra las opciones disponibles para este tipo de usuario.

El usuario selecciona la opción expedir certificado para movilización de productos.

El usuario introduce el folio a ser utilizado por el certificado

El usuario captura el número de folio a ser utilizado por el certificado.

El folio del certificado es un dato único para cada certificado, compuesto por una letra denominada serie, y un número entero de más de 6 dígitos.

El sistema valida que el folio sea válido, no haya sido utilizado o cancelado y esté asignado al centro expedidor.

El sistema valida que se hayan pagado los derechos correspondientes al uso del folio.

El usuario llena los datos correspondientes al nombre del propietario o poseedor

El usuario captura el nombre del propietario o poseedor.

El sistema valida que se introduzcan caracteres adecuados en el nombre.

El usuario captura la dirección del propietario o poseedor.

El sistema valida que no se deje vacío dicho campo y que sean caracteres válidos.

El usuario captura los datos de explotación o empresa de origen

El usuario captura la información de la empresa origen.

El sistema valida los campos y evita que se dejen vacíos.

Para plantas de tipo inspección federal el sistema llena los datos de estos campos con los de la planta expedidora, en otros casos, el usuario captura dicha información.

El usuario captura los datos de destino final

El usuario selecciona de su lista particular el destino final.

El sistema llena los campos correspondientes al destino final de forma automática.

El usuario selecciona la sucursal correspondiente al destino final.

El sistema llena los campos correspondientes a la sucursal.

El usuario captura la cantidad total

El usuario captura la cantidad total de animales, productos o subproductos a movilizar.

El sistema valida que se capturen sólo números en este campo.

El sistema escribe ceros a la izquierda de la cantidad capturada hasta completar 6 dígitos.

El sistema traduce la cantidad escrita en números a letras.



El usuario selecciona la especie a la que pertenece el producto

El usuario selecciona la especie o especies a la que pertenece el producto a movilizar.
El sistema consulta las restricciones que existen para dicha especie con el fin de agilizar el proceso de llenado.
El usuario puede seleccionar la opción *otro*.

El usuario captura la identificación de producto

El sistema muestra el listado de identificación de producto correspondiente a la especie o especies seleccionadas en el apartado anterior, deshabilitando aquellas que sean incongruentes.
El usuario selecciona uno a más identificadores de producto.
El usuario puede seleccionar la opción *otro*.

El usuario captura el motivo de productos

El usuario selecciona un motivo de movilización de los productos o subproductos.
El usuario puede seleccionar la opción *otro*.

El usuario captura la unidad de medida

El sistema muestra el listado de unidades de medida correspondientes a la especie seleccionada y a la identificación de producto.
El usuario selecciona una única unidad de medida.
El usuario puede seleccionar la opción *otro*.

El usuario captura la presentación del producto

El sistema muestra el listado de presentaciones correspondientes a la especie seleccionada, a la identificación del producto y a la unidad de medida.
El usuario selecciona una o más opciones de la presentación del producto.
El usuario puede seleccionar la opción *otro*.

El usuario captura las fechas de sacrificio

El usuario captura el día, mes y año del sacrificio del o los animales que componen el producto a movilizar. En caso de que el producto a movilizar esté compuesto de una o más especies que fueron sacrificadas en diferentes fechas, debe establecerse el rango de las fechas de sacrificio.
El sistema valida que se introduzcan fechas correctas, contemplando los siguientes criterios: que la fecha de sacrificio sea anterior al día de captura, que los rangos de fechas sean válidos.

El usuario captura las fechas de proceso

El usuario captura el día, mes y año del proceso del producto a movilizar, en caso de que el producto a movilizar haya sido procesado en diferentes fechas, debe establecerse el rango de las fechas de proceso.
El sistema valida que se introduzcan fechas correctas contemplando los siguientes criterios: Que la fecha de proceso sea anterior al día de captura, que los rangos de fechas sean válidos.
Si las fechas se desconocen, se omiten.



El usuario captura las fechas de empaque y embalaje

El usuario captura el día, mes y año de empaque y embalaje del producto a movilizar, anotando el rango de fechas cuando sean varias.

El sistema valida que se introduzcan fechas correctas contemplando los siguientes criterios: que la fecha de empaque y embalaje sea anterior al día de captura, que los rangos de fechas sean válidos.

El usuario captura las fechas de caducidad

El usuario captura el día, mes y año de caducidad del producto a movilizar cuando proceda, anotando el rango de fechas cuando sea diferente.

El sistema valida que se introduzcan fechas válidas contemplando los siguientes criterios: que la fecha de caducidad sea posterior al día de captura, que los rangos de fechas sean válidos.

El usuario captura el número de lote

El usuario captura el rango de lotes utilizados para la movilización del producto.

En caso de ser un lote, el usuario capturará el mismo número de lote en el intervalo de rangos.

El usuario captura el transporte

El usuario selecciona el tipo de transporte (aéreo, marítimo, fluvial, terrestre), en caso de ser terrestre, anotará la marca y el número de placas.

El usuario captura el número de flejes

El usuario captura el número de flejes por separado o bien por rango.

El sistema valida que estos flejes hayan sido asignados al centro de expedición.

Un fleje puede ser utilizado por uno o más certificados del mismo centro de expedición.

El usuario captura los puntos de verificación

El sistema muestra los puntos de verificación disponibles a lo largo del país.

El usuario seleccionar al menos un punto de verificación oficial o estado de la República Mexicana.

El usuario puede seleccionar un máximo de 5 puntos de verificación oficiales y no estados de la república al mismo tiempo.

El usuario puede seleccionar cualquier número de estados como puntos de verificación y no puede mezclar con puntos oficiales.

El usuario envía el certificado para ser validado

El usuario selecciona la opción validar certificado.

Si el certificado no fue guardado previamente, el sistema solicita al usuario que se almacene el certificado.

Incluir el caso de uso *Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización*.

El sistema arroja los resultados de la validación.

El usuario selecciona la opción guardar certificado

El usuario selecciona esta opción para almacenar los datos capturados y recuperarlos posteriormente en forma de prellenado.

El sistema almacena de forma persistente el certificado para ser recuperado posteriormente.



El sistema llena los datos para concluir la movilización

El sistema llena los campos automáticamente correspondientes a las normas cumplidas para llevar a cabo la movilización, así como el organismo certificador y el nombre del MVZ aprobado u oficial, según sea el caso.

El sistema llena los campos correspondientes al lugar y fecha de expedición, así como la vigencia del certificado.

Flujos alternos

El destino final no se encuentra en la lista

El usuario selecciona la opción *agregar destino final*.

El sistema muestra el formulario de llenado para dar de alta un nuevo destino final en la lista.

El usuario captura RFC o clave de TIF CCZ.

El sistema valida que sea un RFC válido o que sea una clave CCZ de la TIF destino correcta.

El usuario captura el nombre o razón social de la empresa destino.

El sistema valida que no se dejen vacíos estos campos.

La sucursal de la empresa destino no se encuentra en la lista

El usuario selecciona la opción *agregar sucursal*, previamente seleccionando la empresa destino deseada.

El sistema muestra el formulario de captura para agregar nueva sucursal.

El usuario captura el nombre de la sucursal.

El sistema valida que este campo no se deje vacío o contenga caracteres inválidos.

El usuario captura el domicilio, población y selecciona el estado y municipio correspondientes a su domicilio.

El sistema valida que estos campos no se dejen vacíos.

El usuario detecta un error en los datos del destino final

El usuario selecciona la opción *editar destino final*.

El sistema muestra los datos del destino final.

El usuario captura la información correcta en los campos del formulario.

El sistema valida nuevamente todos los datos.

El sistema valida que el registro nunca haya sido utilizado, de lo contrario, no podrá realizar los cambios deseados para asegurar la integridad de la información.

El usuario detecta un error en los datos de alguna sucursal de destino final

El usuario selecciona la opción *editar sucursal*.

El sistema muestra los datos de la sucursal seleccionada.

El usuario captura la información correcta en los campos del formulario.

El sistema valida nuevamente todos los datos en relación a sintaxis y que no se encuentren vacíos.

El sistema valida que el registro nunca haya sido utilizado, de lo contrario, no podrá realizar los cambios deseado para asegurar la integridad de la información.

La especie requerida no se encuentra en las opciones que el sistema muestra

El usuario selecciona la opción *otro*.

El sistema muestra un listado de especies precargadas por el administrador.

El usuario selecciona una o más especies.

Si la especie no se encuentra en el listado, el usuario tendrá que solicitar al administrador que dé de alta dicha especie.



El producto a movilizar contiene más de una especie en su composición

El usuario selecciona todas las especies de las que está compuesto el producto.
El sistema consulta las restricciones que existen para cada especie con el fin de agilizar el proceso de llenado.

En el listado de identificación de producto no se encuentra el identificador deseado

El usuario selecciona la opción *otro*.
El sistema muestra al usuario una lista de identificadores precargados por el administrador.
El usuario selecciona uno o más identificadores de la lista mostrada.
Si el identificador deseado no se encuentra en la lista, el usuario solicitará al administrador que éste sea agregado.

En el listado de motivo de producto no se encuentra en motivo deseado

El usuario selecciona la opción *otro*.
El sistema muestra al usuario una lista de motivos precargados por el administrador.
El usuario selecciona el motivo deseado.
Si el motivo no se encuentra en esta lista, el usuario solicitará al administrador que sea agregado.

En el listado de unidad de medida, no se encuentra la unidad deseada por el usuario

El usuario selecciona la opción *otro*.
El sistema muestra al usuario una lista de unidades precargadas por el administrador.
El usuario selecciona la unidad de medida deseada.
Si la unidad deseada no se encuentra en la lista, el usuario solicitará al administrador que ésta sea agregada.

En el listado de presentación no se encuentra la unidad deseada por el usuario

El usuario selecciona la opción *otro*.
El sistema muestra al usuario una lista de presentaciones precargadas por el administrador.
El usuario selecciona la presentación deseada.
Si la presentación deseada no se encuentra en la lista, el usuario solicitará al administrador que ésta sea agregada.

El número de flejes no pertenece al centro expedidor

En caso de que el número de flejes capturados por el usuario no estén asignados al centro expedidor, el sistema impedirá la movilización del producto.

Sesión web desconectada

En algún momento durante la ejecución del caso de uso, si la conexión a Internet se pierde en la máquina cliente, la sesión será cerrada y a la transacción que se encuentre en proceso se le aplicará un rollback, los datos capturados por el usuario serán almacenados.



El folio no fue asignado a la planta, fue cancelado o utilizado

Para cualquiera de las excepciones registradas, el sistema reporta un error mostrando el motivo por el cual no puede ser utilizado dicho folio.

3.1.3.12 Mostrar certificado expedido

Breve descripción

Mostrar certificado expedido.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema
El sistema verifica los datos ingresados.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario captura el folio del certificado

El usuario captura el folio del certificado y lo envía al sistema.
El sistema busca el certificado guardado en la base de datos que corresponda con el folio que el usuario introdujo.
El sistema le muestra el documento al usuario.

Flujos alternos

Usuario no válido

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña. Si el nombre de usuario y/o contraseña no son válidos, el sistema despliega un mensaje de usuario no válido.

El certificado no existe

El certificado con el folio que el usuario captura no existe en la base de datos.

El documento certificado no se guardó en la base de datos.

El documento no se guardó en la base de datos.

3.1.3.13 Rastrear la ruta de movilización

Breve descripción

Rastrear de dónde salió la movilización, a dónde va y cuáles puntos de inspección ha cruzado.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.
El sistema verifica los datos ingresados.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.



El usuario ingresa el folio del certificado

El usuario ingresa el folio del certificado del cual quiere rastrear su ruta.
El usuario envía la información al sistema.
El sistema le informa los detalles del origen y los puntos por los que el certificado ha pasado.

Flujos alternos

Usuario no existe

En el paso *autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. Si no existe, el sistema le envía un mensaje al usuario indicándole que la cédula no está registrada.

El certificado no existe

El certificado no existe en el sistema.
El sistema notifica al usuario que el certificado con el folio que capturó no existe en el sistema.

El certificado está cancelado

El certificado con el folio que el usuario capturó está cancelado.
El sistema le notifica al usuario que el certificado está cancelado.

3.1.3.14 Registrar paso en punto de inspección

Breve descripción

Este caso de uso inicia cuando los animales o productos que llevan certificado de movilización pasan por un punto de inspección. Se tiene que registrar el folio del certificado y el punto de inspección por el que está pasando.

Flujo principal

El usuario se autentica ante el sistema

El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña para autenticarse ante el sistema.
El sistema verifica los datos ingresados.
Incluir caso de uso *Autenticar usuario* para verificar la autenticidad del usuario.

El usuario ingresa el punto de inspección y el folio del certificado

El usuario ingresa el punto de inspección y el folio del certificado del sistema.
El usuario envía la información al sistema.
El sistema registra la información en la base de datos.

Flujos alternos

Usuario no existe

En el paso *Autenticación*, el usuario ingresa sus datos. El sistema verifica si la cédula del usuario existe en la base de datos. Si no existe, el sistema le envía un mensaje al usuario indicándole que la cédula no está registrada.



El certificado no existe

El certificado no existe en el sistema.

El sistema notifica al usuario que el certificado con el folio que capturó no existe en el sistema.

El certificado está cancelado

El certificado con el folio que el usuario capturó está cancelado.

El sistema le notifica al usuario que el certificado está cancelado

3.1.3.15 Verificar requisitos

Breve descripción

Caso de uso mediante el cual el sistema verifica que el producto pueda ser movilizado.

Flujo principal

Verificación de requisitos para productos

Este caso de uso comienza cuando el caso de uso *Emitir certificado* envía una combinación de datos del producto (especie, producto, estado de origen, estado de destino).

El sistema verifica en el catálogo el estatus zoonosanitario para el estado origen y la especie.

El sistema verifica en el catálogo el estatus zoonosanitario para el estado destino y la especie.

El sistema compara los estatus zoonosanitarios para estado origen, destino, especie y establece si el producto se puede movilizar o no.

Si el producto se puede movilizar regresa al caso de uso *Emitir certificado*, una autorización para seguir con la captura, en caso de que no se pueda movilizar el sistema preguntará si quiere continuar con la movilización y de ser así, el sistema enviará al usuario al flujo alternativo *excepciones*.

Flujos alternos

Excepciones

Excepciones para movilización de productos.

En caso de que un producto no se pueda movilizar, el sistema preguntará si quiere continuar con la movilización y, de ser así, el sistema enviará al usuario al flujo alternativo *excepciones para movilización de productos*.

El usuario deberá seleccionar de una lista, el subproducto que desea movilizar.

El sistema le mostrará una lista de requisitos que debe cumplir el usuario para poder movilizar su producto o subproducto.

El usuario podrá ingresar el(los) número(s) de folio/s de(los) documento(s) que avalan el(los) requisito(s).

El sistema enviará al usuario de regreso al caso de uso *Emitir certificado*.

Requerimientos especiales

Se necesita una combinación compuesta por el estado de origen, el estado del destino de la movilización, la especie del animal a movilizar y el producto derivado de la especie.



3.2 Análisis estructurado

El modelo de flujo de datos o estructurado, descompone el sistema en módulos funcionales a partir de los subsistemas mostrados en la arquitectura.

En las figuras 3.3 a 3.7 se muestran los diagramas que modelan cada uno de los subsistemas de la arquitectura mostrada en la figura 3.2.

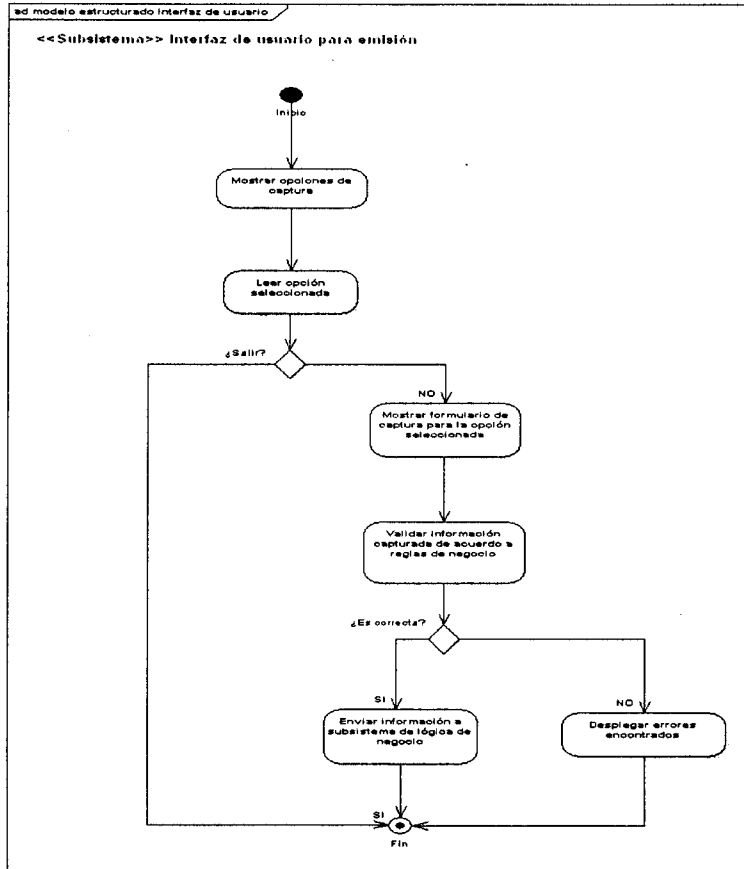


Figura 3.3. Modelo estructurado del subsistema interfaz de usuario.

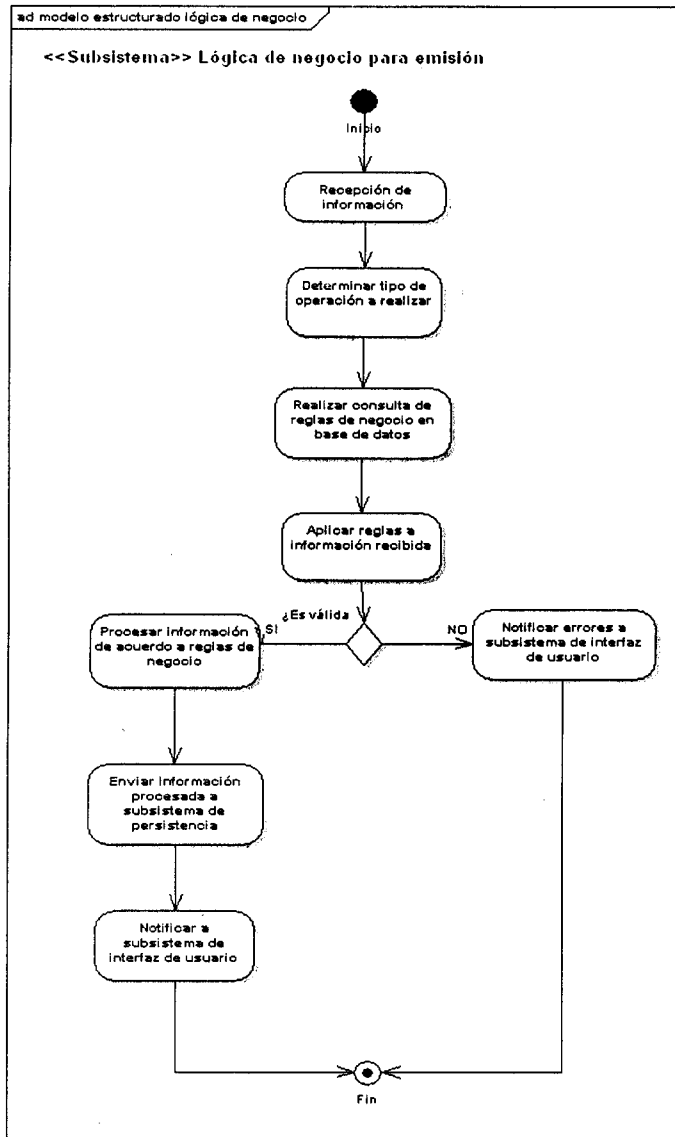


Figura 3.4. Modelo estructura para el subsistema lógica de negocio para emisión.

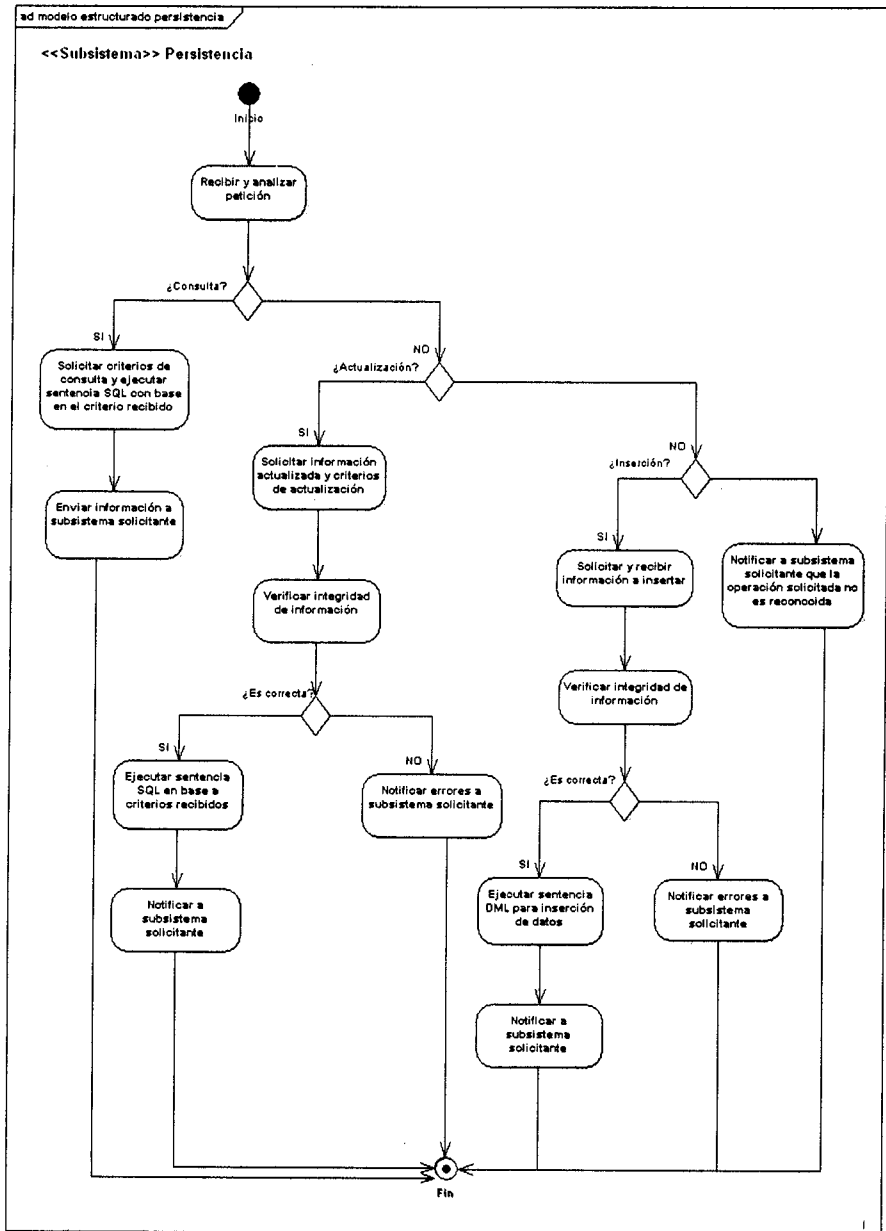


Figura 3.5. Modelo estructurado para el subsistema *Persistencia*.



<<Subsistema>> Administración

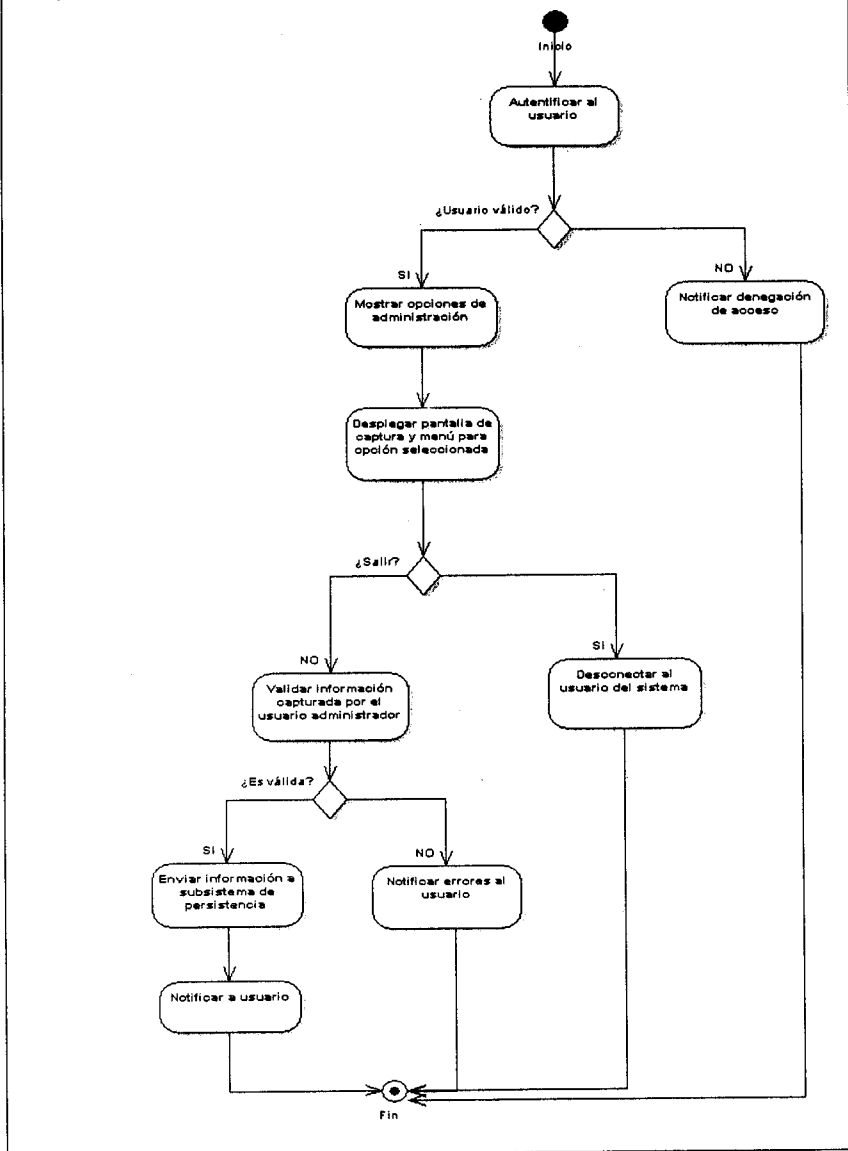


Figura 3.6. Modelo estructurado para el subsistema Administración.



<<Subsistema>> Seguimiento

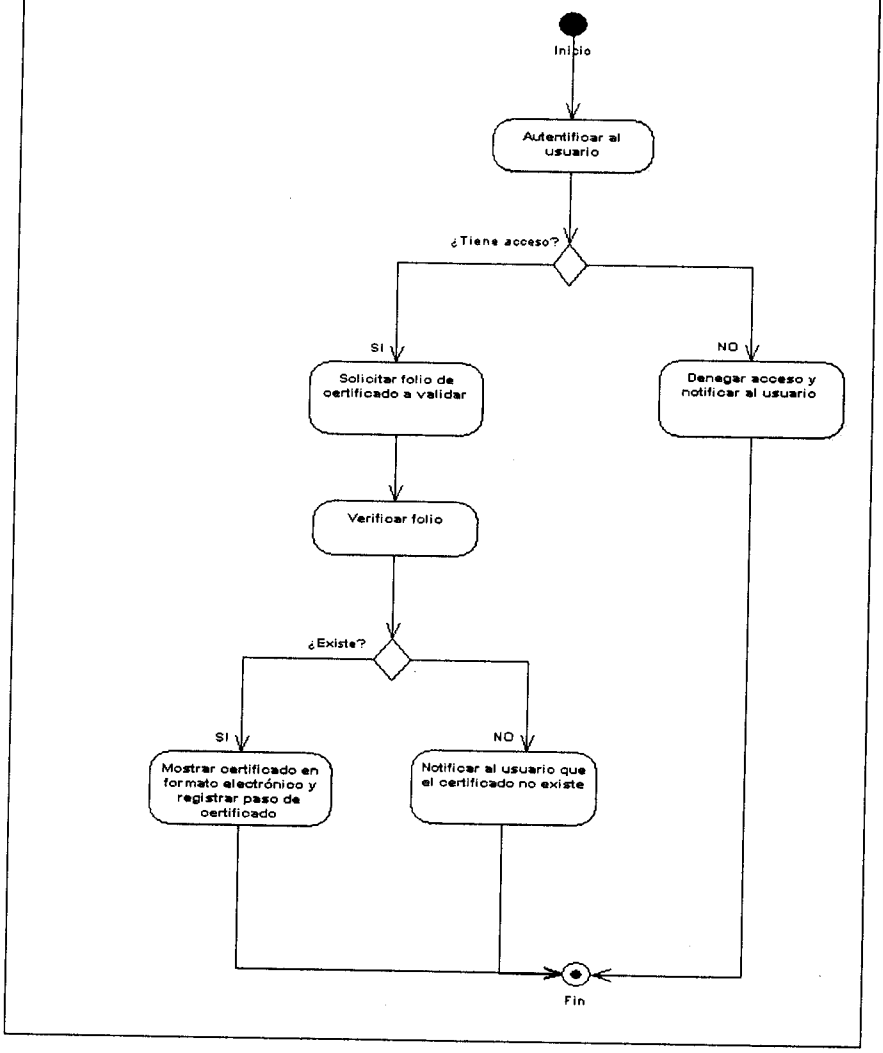


Figura 3.7. Modelo estructurado para el subsistema Seguimiento.



3.3 Análisis orientado a objetos

En el modelo orientado a objetos, los subsistemas que componen la arquitectura se especifican mediante un conjunto de objetos que se comunican entre ellos.

En las figuras 3.8 a 3.11 se muestran los diagramas de clases que modelan cada uno de los subsistemas de la arquitectura mostrada en la figura 3.2.

En la figura 3.8 se muestra el modelo orientado a objetos que representa los subsistemas propuestos que conforman la arquitectura del sistema. Los objetos se agrupan en paquetes de acuerdo a su función dentro de la arquitectura, cada uno de los paquetes mostrados representa un subsistema. Más adelante se detalla cada uno de los subsistemas mostrados.

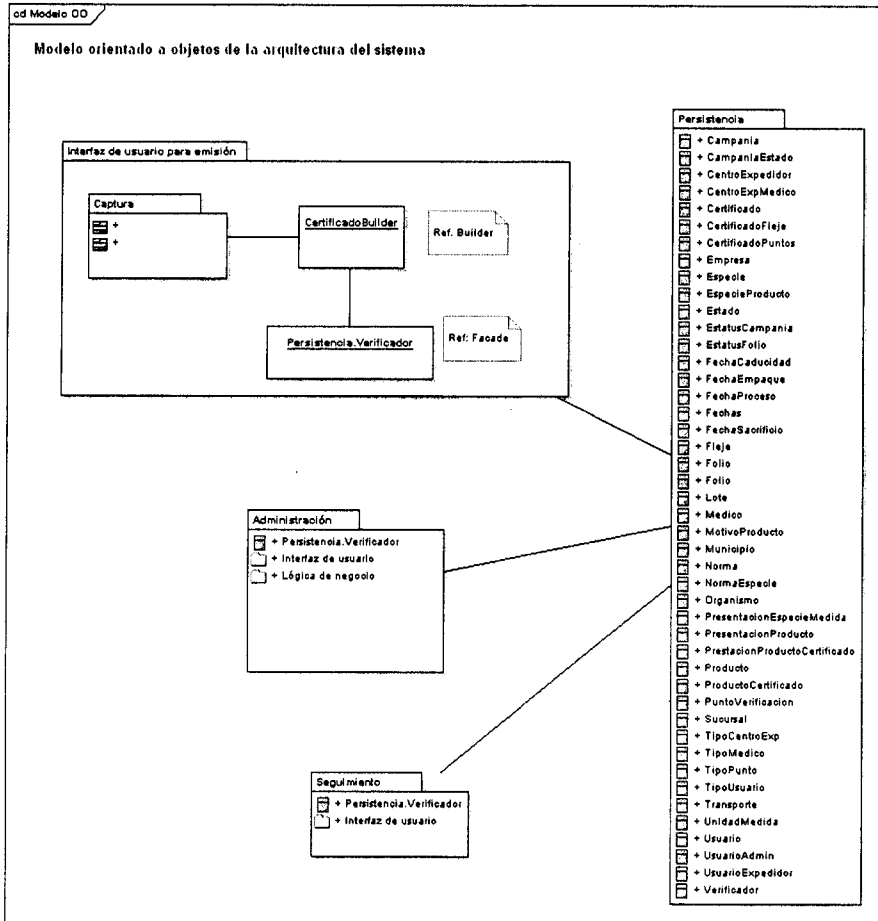


Figura 3.8.



En la figura 3.9 se muestra el modelo orientado a objetos del subsistema (paquete) *Administración*, consiste a su vez de dos paquetes que agrupan los objetos, según sus responsabilidades y un objeto que gestiona los mensajes con el resto del sistema (patrón de diseño fachada).

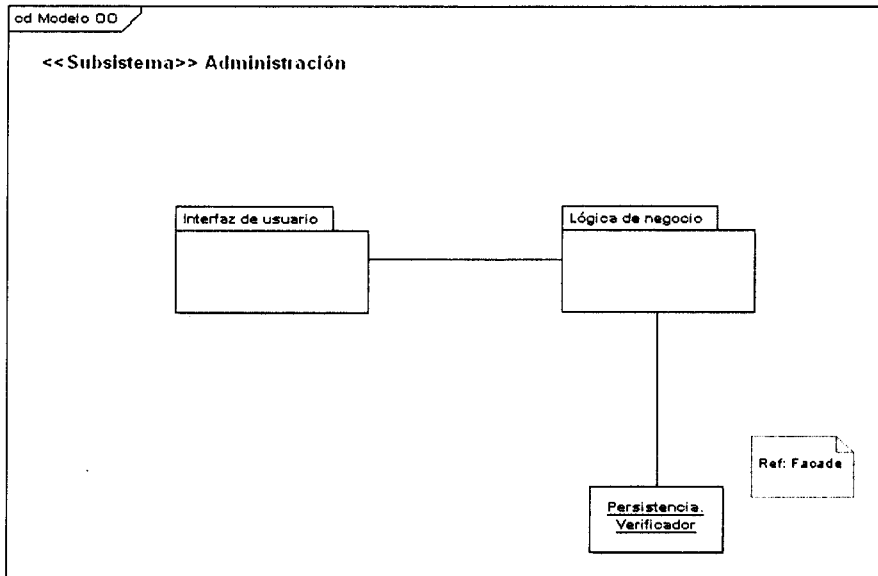


Figura 3.9.

La figura 3.10 muestra el modelo orientado a objetos del subsistema *Seguimiento*. Consiste de un paquete que agrupa la vista y el modelo para la interfaz de usuario y un objeto externo que gestiona o controla el flujo de información (basado en el patrón de diseño MVC).

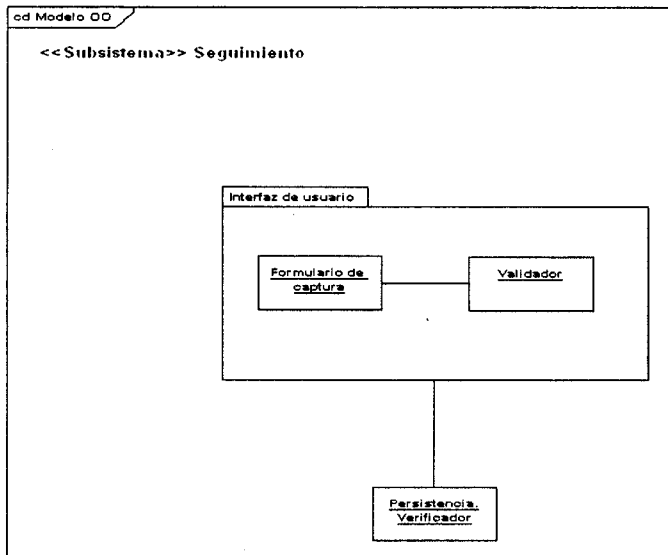


Figura 3.10.



En la figura 3.11 apreciamos el modelo orientado a objetos del subsistema *Persistencia*, consiste de 42 objetos que representan entidades del modelo de datos, y un objeto que interactúa con el resto del sistema (patrón fachada).

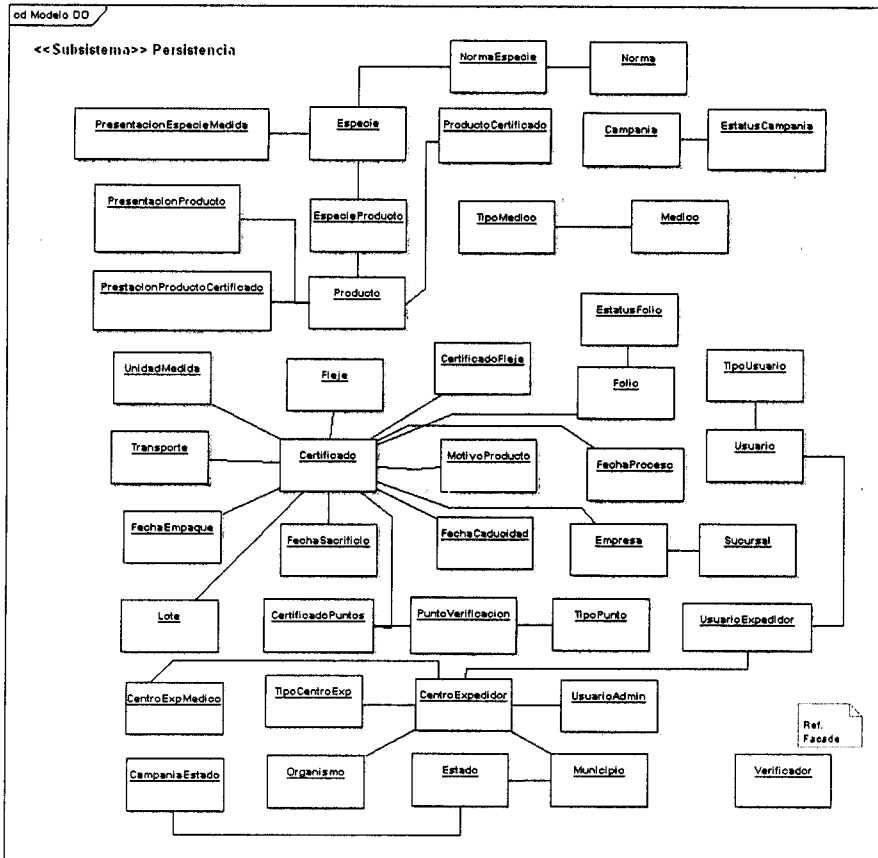


Figura 3.11.



3.4 Conclusiones del análisis

En los apartados 3.2 y 3.3 se llevó a cabo el análisis del sistema empleando dos paradigmas diferentes, un modelo estructurado y otro orientado a objetos, para realizar la fase de diseño del sistema hemos decidido continuar con el modelo orientado a objetos por las razones que se exponen a continuación:

- El modelo estructurado será descartado ya que para diseñar el sistema se emplearán patrones de diseño que aseguren la robustez y facilidad de mantenimiento del sistema, algunos patrones de diseño que emplearemos serán: Fachada, Modelo Vista Controlador y Singleton entre otros. Estos patrones son orientados a objetos y el paradigma estructurado no puede ser utilizado bajo estos términos, por lo cual fue descartado y, por lo tanto, se empleará el modelo orientado a objetos.
- Se empleará el lenguaje de programación JAVA para codificar el sistema, ya que el SENASICA restringe el uso del lenguaje de programación JAVA como único lenguaje permitido, el cual es orientado a objetos. Por consiguiente, el modelo de diseño orientado a objetos facilitará la tarea de implementación.
- La construcción del sistema se llevará a cabo en dos iteraciones del proceso unificado, en la primera iteración se abordarán los casos de uso de emisión de certificado para producto y demás casos relacionados a éste, ya que es el tipo de certificado de mayor demanda en el mercado y el de mayor complejidad por la cantidad de validación que requieren los datos inherentes al mismo. En la segunda iteración se abordará el total de los casos de uso restantes.



CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA





4.1 Primera iteración

4.1.1 Plan de iteración

4.1.1.1 Propósito

El plan de iteración describe el plan detallado para la primera iteración del ciclo de desarrollo del Sistema Nacional de Movilización Pecuaria.

Durante la primera iteración los requerimientos serán especificados a detalle, así como el análisis y diseño de los casos de uso seleccionados para la liberación 1.0.

4.1.1.2 Alcance

Este documento será utilizado por el administrador del proyecto para administrar al personal y recursos involucrados en el mismo.

4.1.1.3 Visión global

El documento muestra el calendario detallado para la primera iteración incluyendo todos los hitos. También describe los recursos requeridos (personal, financiamiento y equipo), estatus esperado de los casos de uso, y criterios de evaluación para determinar la compleción de la iteración.

4.1.1.4 Plan

La primera iteración nos conduce hacia el análisis y diseño de los casos de uso seleccionados para la liberación 1.0 del sistema, estos casos de uso se listan a continuación:

Autenticar usuario
Emitir certificado para movilización de productos
Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización
Almacenar un certificado expedido
Mostrar certificado expedido
Imprimir certificado en papel seguridad
Administrar organismos
Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios

4.1.1.4.1 Actividades de la iteración

La tabla 9 ilustra las actividades de alto nivel que serán llevadas a cabo en esta iteración con las fechas de inicio y fin planeadas.

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de terminación
Análisis y diseño de los casos de uso	Lun 2/5/05	Mar 9/8/05
Implementación de los casos de uso	Mié 10/8/05	Vie 16/9/05
Pruebas	Lun 19/9/05	Mié 19/10/05
Administración de la iteración	Lun 2/5/05	Vie 21/10/05

Tabla 9. Hitos del proyecto.



4.1.1.4.2 Calendario de la iteración

El calendario detallado muestra todas las tareas y el responsable asignado a cada una de ellas.

Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Responsable
Hitos			
Inicio	Lun 2/5/05	Vie 21/10/05	No aplica
Interfaces de usuario de casos de uso	Jue 16/8/05	Lun 20/6/05	No aplica
Arquitectura estable	Lun 2/5/05	Vie 16/9/05	No aplica
Análisis y diseño	Lun 2/5/05	Jue 9/6/05	No aplica
Análisis de la arquitectura	Lun 2/5/05	Mié 4/5/05	Analista
Priorizar análisis de casos de uso	Jue 5/5/05	Vie 6/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	Lun 9/5/05	Mié 11/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de productos</i>	Jue 12/5/05	Lun 16/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	Mar 17/5/05	Jue 19/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Almacenar un certificado expedido</i>	Vie 20/5/05	Mar 24/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	Mié 25/5/05	Vie 27/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Imprimir certificado en papel seguridad</i>	Lun 30/5/05	Mié 1/5/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar organismos</i>	Jue 2/6/05	Lun 6/6/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	Mar 7/6/05	Jue 9/6/05	Analista
Diseño de la arquitectura	Vie 10/6/05	Mar 9/8/05	
Priorizar diseño de clases	Vie 10/6/05	Vie 12/8/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Persistencia</i>	Lun 13/6/05	Mié 15/6/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Interfaz de usuario para Emisión</i>	Jue 16/8/05	Lun 20/6/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Lógica de negocio para Emisión</i>	Mar 21/6/05	Jue 23/6/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Administración</i>	Vie 24/6/05	Mar 28/6/05	Diseñador
Priorizar diseño de casos de uso	Mié 29/6/05	Mié 29/6/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	Jue 30/6/05	Lun 4/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de productos</i>	Mar 5/7/05	Jue 7/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	Vie 8/7/05	Mar 12/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Almacenar un certificado expedido</i>	Mié 13/7/05	Vie 15/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	Lun 18/7/05	Mié 20/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Imprimir certificado en papel seguridad</i>	Jue 21/7/05	Lun 25/7/05	Diseñador

Tabla 10. Actividades de la iteración.



Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Responsable
Diseño del caso de uso <i>Administrar organismos</i>	Mar 26/7/05	Jue 28/7/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	Vie 29/9/05	Mar 2/8/05	Diseñador
Diseño de base de datos	Mié 3/8/05	Vie 5/8/05	Analista, diseñador de base de datos
Revisión técnica formal del diseño de la base	Lun 8/8/05	Mar 9/8/05	Analista, desarrollador
Implementación	Mié 10/8/05	Vie 16/9/05	No aplica
Priorizar casos de uso a implementar	Mié 10/8/05	Mié 10/8/05	No aplica
Implementar caso de uso <i>Autenticar usuario</i>	Jue 11/8/05	Lun 15/8/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de productos</i>	Mar 16/8/05	Jue 18/8/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización</i>	Vie 19/8/05	Mar 23/8/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Almacenar un certificado expedido</i>	Mié 24/8/05	Vie 26/8/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Mostrar certificado expedido</i>	Lun 29/8/05	Mié 31/8/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Imprimir certificado en papel seguridad</i>	Jue 1/9/05	Lun 5/9/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar organismos</i>	Mar 6/9/05	Jue 8/9/05	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios</i>	Vie 9/9/05	Mar 13/9/05	Desarrollador
Integrar subsistemas	Mié 14/9/05	Vie 16/9/05	Analista, diseñador, desarrollador
Pruebas	Lun 19/9/05	Mié 19/10/05	No aplica
Elaborar plan de pruebas	Lun 19/9/05	Mié 21/9/05	Tester
Diseño de las pruebas	Jue 22/9/05	Mar 27/9/05	Tester
Implementación de pruebas	Mié 28/9/05	Vie 7/10/05	Tester
Ejecutar pruebas de sistema	Lun 10/10/05	Mié 12/10/05	Tester
Ejecutar pruebas de rendimiento	Jue 13/10/05	Lun 17/10/05	Tester
Evaluar resultados de pruebas	Mar 18/10/05	Mié 19/10/05	Tester
Administración	Lun 2/5/05	Vie 21/10/05	Administrador
Desarrollo del plan de iteración	Lun 2/5/05	Lun 2/5/05	Administrador
Evaluar la iteración	Jue 20/10/05	Vie 21/10/05	Administrador

Tabla 10 (Continuación). Actividades de la iteración.



4.1.1.4.3 Entregables de la iteración

Los siguientes entregables serán generados y revisados durante la primera iteración:

Proceso	Entregable	Responsable
Diseño	Modelo de diseño (lógico, componentes y vistas del proceso). Modelo de distribución Modelo entidad relación Diccionario de datos	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís
Implementación	Interfaz gráfica de usuario Código fuente	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís
Administración	Plan de iteración Plan de pruebas	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís

Tabla 11. Entregables de la iteración.

4.1.1.4.4 Recursos

Recursos humanos

El personal requerido para la primera iteración es:

- Administrador del proyecto
- Analista de sistemas
- Desarrollador
- Tester (probador)

Equipamiento

La primera iteración requiere del siguiente equipo:

- PC (Microsoft windows XP, Microsoft Office, Rational Requisite Pro, Enterprise Architect)
- Monitores
- Impresora
- Acceso a Internet



4.1.2 Modelo de diseño

4.1.2.1 Modelo conceptual

El modelo conceptual de la figura 4.1, muestra las entidades encontradas a partir del análisis del sistema, cada una de ellas es candidata a ser una clase en la fase de diseño y su definición y responsabilidades se listan en esta sección del documento.

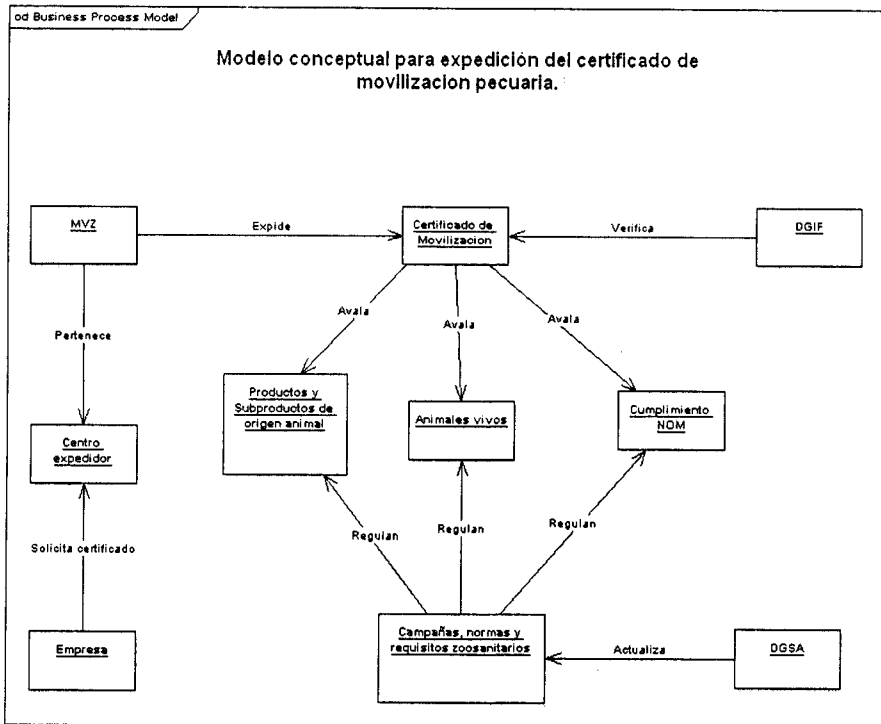


Figura 4.1.

Descripción de las entidades mostradas en la figura 4.1.

MVZ: Modela al médico veterinario zootecnista encargado de verificar los requisitos de movilización.

Centro expedidor: Es la entidad que encapsula los datos pertenecientes a un centro autorizado de expedición; ejemplos de estos datos son: la clave del centro, domicilio, etc.

Empresa: Representa al solicitante del certificado.

Certificado de movilización: Es la entidad que modela el certificado, esta entidad es responsable de almacenar los datos inherentes al certificado.

Productos y subproductos de origen animal: Es la entidad que representa los productos o subproductos que se pretenden movilizar, éstos deben estar avalados por un certificado de movilización.

Animales vivos: Modela el total de animales vivos que serán movilizados por la empresa solicitante, mismos que son avalados por el certificado de movilización.

Cumplimiento NOM: Entidad que representa los productos que se movilizan con base en cumplimiento de normas, como son desperdicios, pesuñas y otros subproductos que no son para consumo humano.



Campañas, normas y requisitos zoonosanitarios: Es el conjunto de reglas que debe seguir el médico mediante las cuales se puede expedir un certificado. Estas normas regulan la movilización para evitar riesgos zoonosanitarios.

DGIF: Entidad que representa a la dirección general de inspección fitozoonosanitaria perteneciente a SENASICA encargada de supervisar la movilización, así como asegurar el cumplimiento de las normas vigentes de movilización.

DGSA: Modela a la dirección general de salud animal, encargada de emitir las normas de movilización para evitar riesgos zoonosanitarios en el país.

4.1.2.2 Caso de uso *Autenticar usuario*

En la figura 4.2 se muestra el diagrama de clases que modela la realización del caso de uso *Autenticar usuario*.

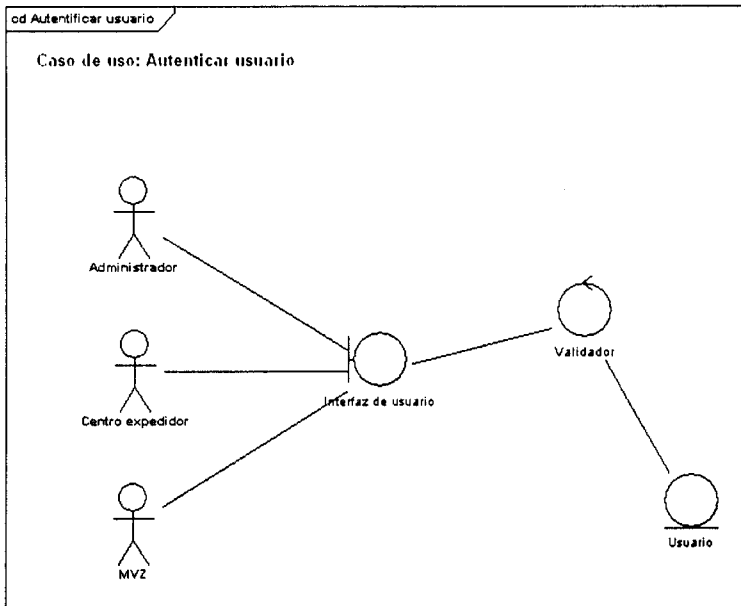


Figura 4.2. Clases que serán responsables de la autenticación del usuario.



4.1.2.3 Caso de uso Emitir certificado para movilización de productos

La figura 4.3 muestra las clases que intervienen en la emisión de certificados para movilización de productos. Se modela la interacción que existe entre ellas, el tipo de clase y el nombre que describe sus responsabilidades.

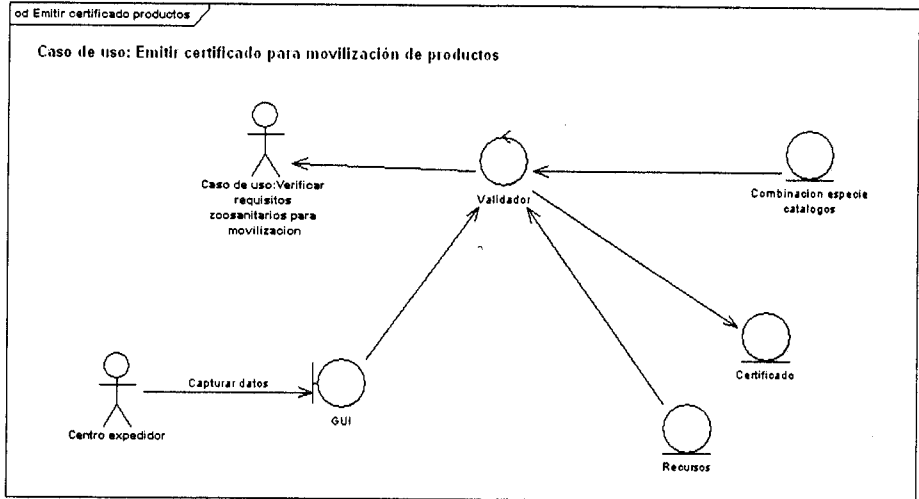


Figura 4.3.



La figura 4.4 muestra las clases que intervienen en la emisión de certificados para movilización de productos, se detallan sus métodos, atributos y relaciones a diferencia de modelos anteriores debido a su complejidad.

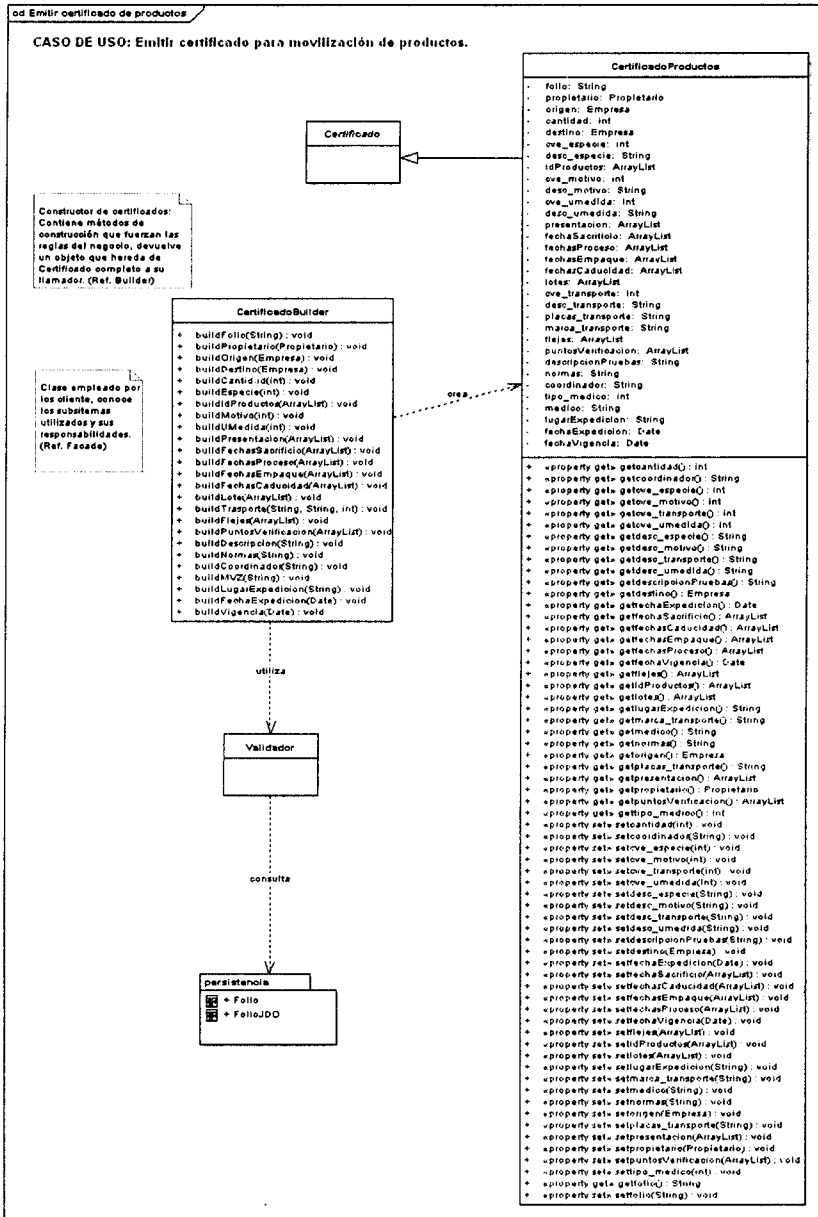


Figura 4.4.



4.1.2.4 Caso de uso *Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización*

Las clases que llevan a cabo la realización del caso de uso *Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización*, se muestran en la figura 4.5. En ella se aprecian las relaciones, tipo de clase y descripción de las responsabilidades, no se detallan las clases, ya que se trata de un caso de uso de mediana complejidad.

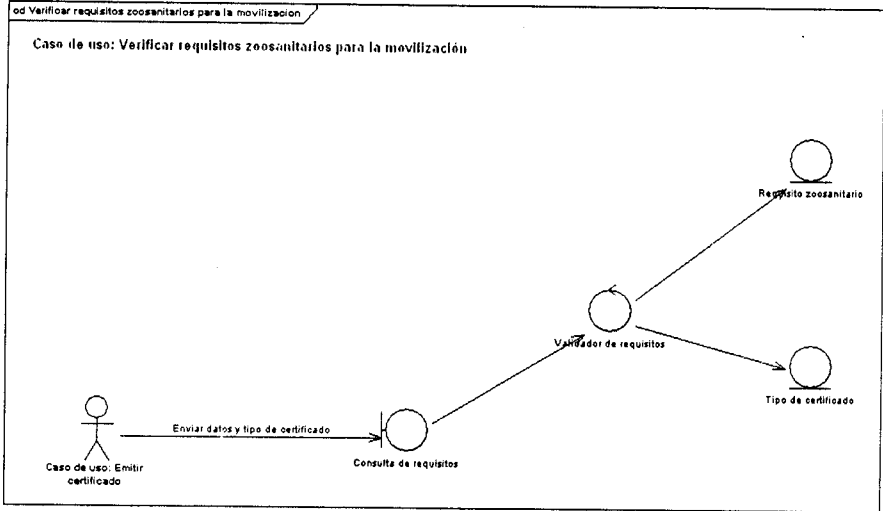


Figura 4.5.

4.1.2.5 Caso de uso *Almacenar certificado expedido*

La figura 4.6 muestra el modelo de clases que detalla las interacciones, responsabilidades y tipo de clase (entidad, control o interfaz), que intervienen en la realización del caso de uso *Almacenar un certificado expedido*.

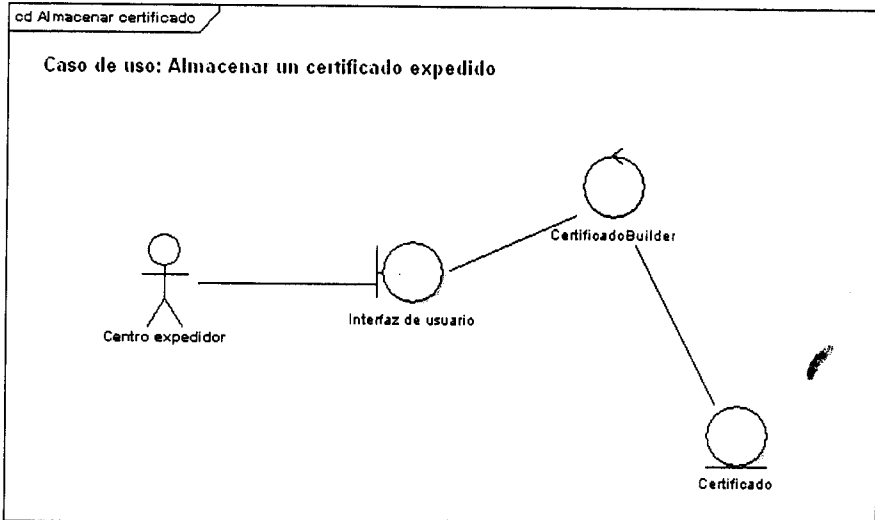


Figura 4.6.



4.1.2.6 Caso de uso *Mostrar certificado expedido*

Se empleó el uso de diagramas de interacción debido a la complejidad del caso de uso, ya que la comunicación entre los objetos, así como su tiempo de vida es vital para cumplir los requerimientos de la especificación.

En la figura 4.7 se aprecia el diagrama de interacción que muestra los mensajes entre objetos y el tiempo de vida de los mismos, responsables del caso de uso mostrar certificado expedido.

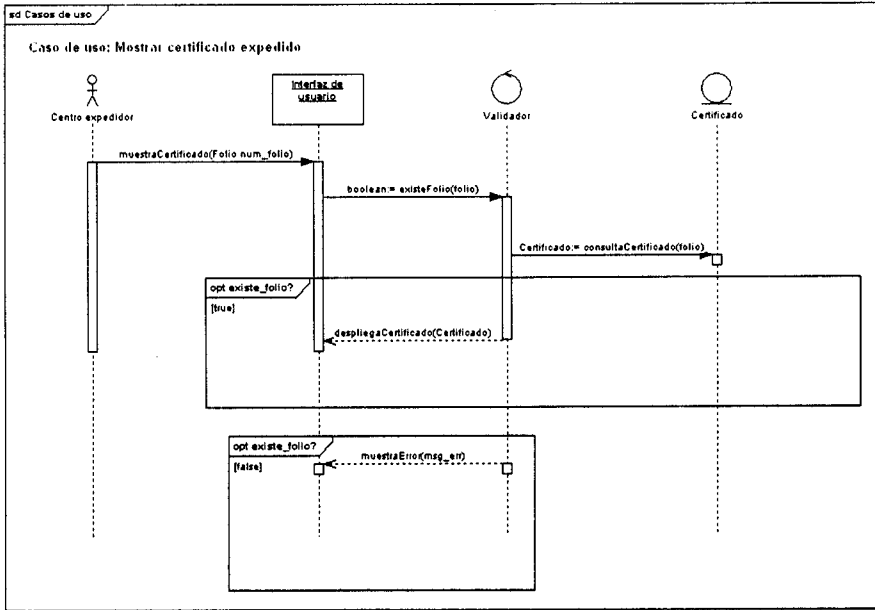


Figura 4.7.

4.1.2.7 Caso de uso *Imprimir en papel seguridad*

La figura 4.8 contiene el diagrama de interacción que modela la realización del caso de uso *Imprimir certificado en papel seguridad*, debido a la complejidad de la especificación se empleó este tipo de diagrama tan detallado.

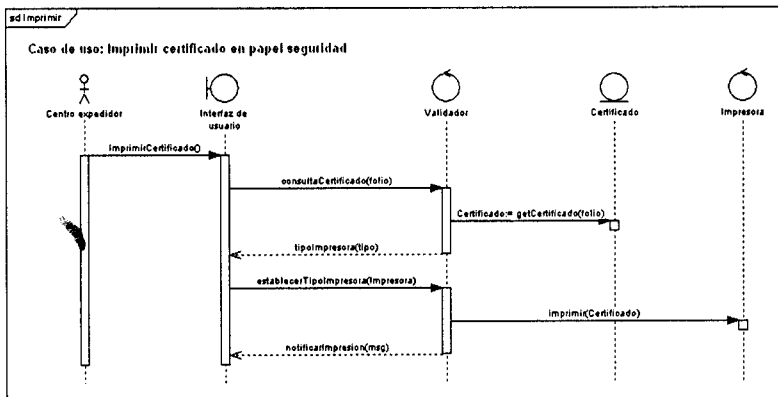


Figura 4.8.



4.1.2.8 Caso de uso *Administrar organismos*

El diagrama de clases que modela la realización del caso de uso *Administrar organismos*, se muestra en la figura 4.9. Podemos apreciar las relaciones, responsabilidades y tipos de clases que implementarán la especificación del caso de uso.

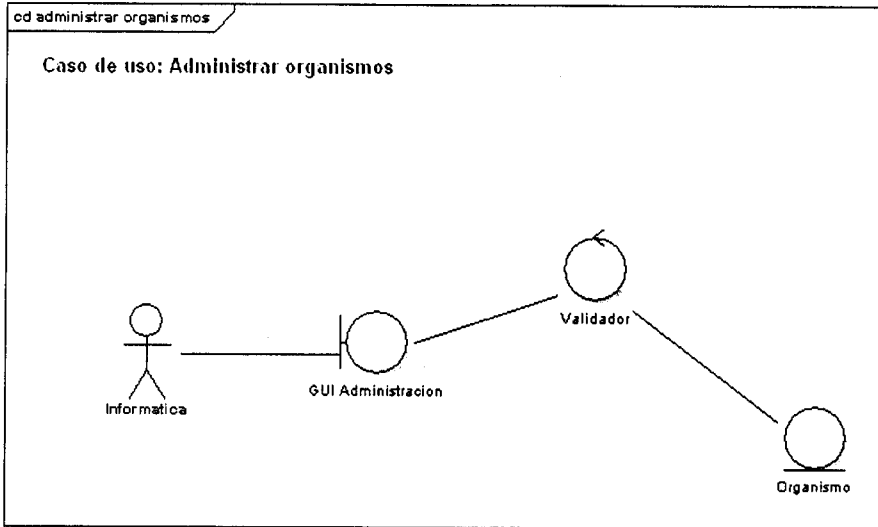


Figura 4.9.

La figura 4.10 muestra el diagrama de secuencia que detalla los mensajes enviados entre los objetos que implementarán la especificación del caso de uso *Administrar organismos*, el cual complementa al diagrama de clases mostrado en la figura 4.9. Se emplean dos diagramas para un mismo caso de uso, debido a la complejidad inherente.

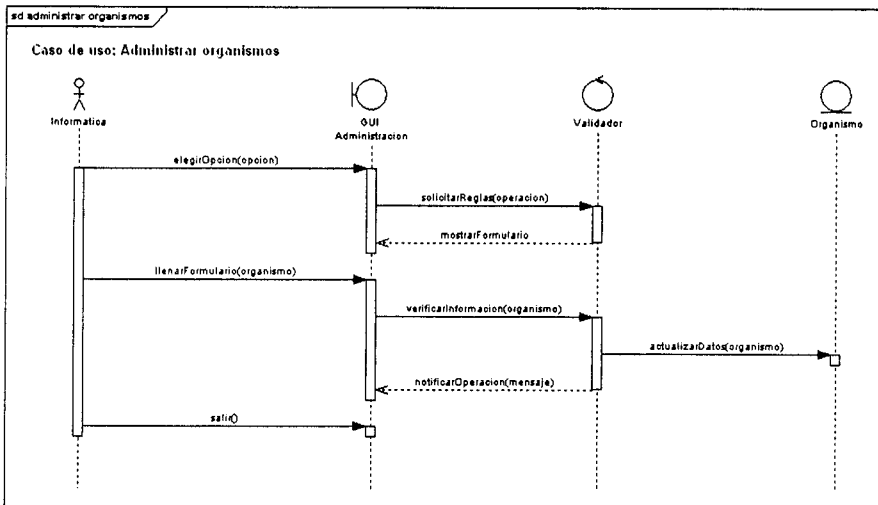


Figura 4.10.



4.1.2.9 Caso de uso *Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios*

El diagrama de clases que modela la realización del caso de uso *Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios*, se muestra en la figura 4.11; intervienen tres clases, una de cada tipo (interfaz, entidad y control). Así mismo, se muestran las relaciones existentes entre ellas.

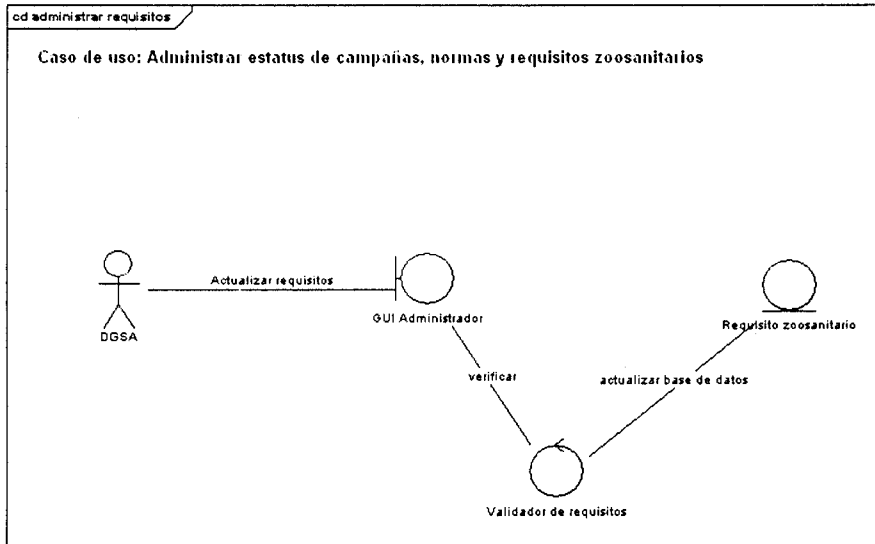


Figura 4.11.

4.1.3 Modelo de distribución

El modelo de distribución mostrado en la figura 4.12, representa los componentes de mayor nivel que componen al sistema, así como la localización y ambiente de ejecución de cada uno.

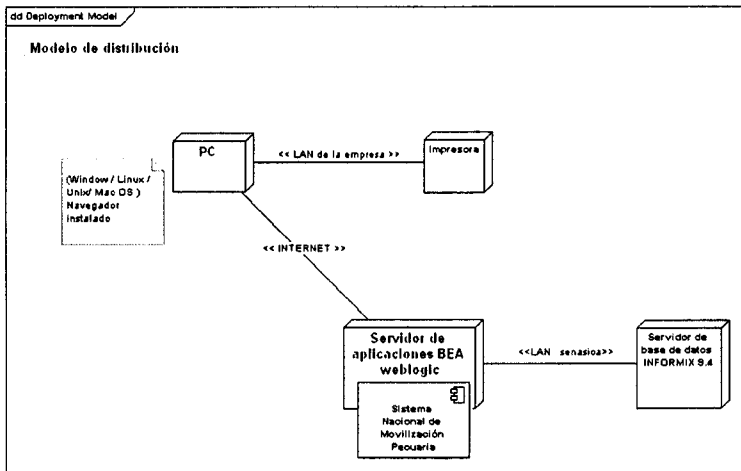


Figura 4.12.



4.1.4 Interfaz gráfica

Las interfaces gráficas mostradas en esta sección, son el producto del trabajo realizado para cumplir con los requerimientos establecidos en la especificación de casos de uso del sistema desarrollados en el capítulo 3. Éstas fueron construidas con el lenguaje de marcado HTML.

4.1.4.1 Caso de uso *Autenticar usuario*

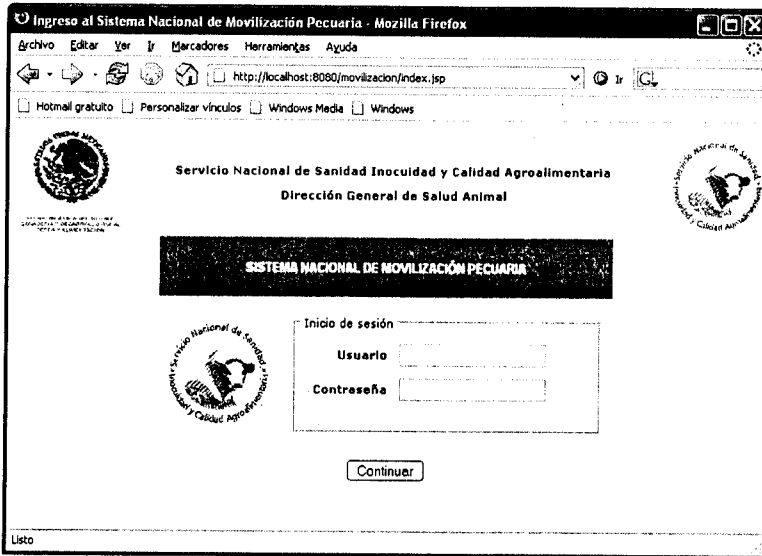


Figura 4.13. Pantalla de inicio del sistema.

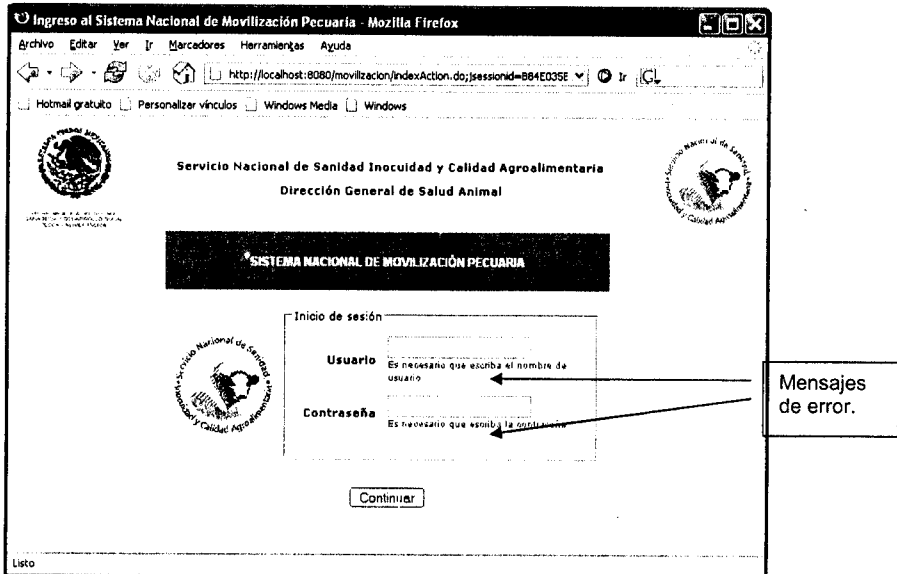


Figura 4.14. Aviso de error para el usuario.



4.1.4.2 Caso de uso Emitir certificado para la movilización de productos

La figura 4.15 muestra el formulario de captura de datos para emisión de certificado de movilización para productos, tal y como se solicita en el certificado impreso, el sistema valida los datos capturados por el usuario.

http://senasica-web7.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecua...
CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO
NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.
Folio []
Tipo y propósito de expedición de este certificado
MOVILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS
Datos del interesado
Nombre del propietario o poseedor [] Dirección []
Explotación o empresa origen Destino final (explotación empresa)
Razón Social [EMPRESA DE FRIGORÍFICOS] Sucursal [] [Buscar]
Sucursal [SUCURSAL CENTRAL] Sucursal []
Número de Planta/ Establecimiento [A-102] Número de Planta/ Establecimiento []
Domicilio [SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ] Domicilio []
Población [BENITO JUÁREZ] Población []
Municipio [XOCHIMILCO] Municipio []
Estado [DISTRITO FEDERAL] Estado []
Listo

Figura 4.15.

La segunda parte del formulario de captura de datos para emisión del certificado de movilización de productos, se aprecia en la figura 4.16, el sistema valida los datos capturados por el usuario al momento de ser enviados.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer
Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal
 Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra []
Cantidad total (número) []
Identificación producto [CARNE]
Presentación [A GRANEL]
Motivo productos []
Unidad de medida []
Fecha (máximo 4 fechas por campo)
Sacrificio [] Proceso [] Empaque/embalaje [] Caducidad []
Internet

Figura 4.16.



La figura 4.17 muestra la tercera parte del formulario de captura de información para emisión de certificados de movilización de productos, en esta sección el usuario debe capturar los puntos oficiales o estados de verificación por los que pasará el certificado.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

Puntos de verificación

Puntos oficiales (máximo 5 puntos) ?

Estados por los que transita ?

Transporte

Aéreo Marítimo Fluvial Terrestre

Marca

Placas

Flejes y lotes/aretes

Flejes serie: ?

Lotes/Aretes ?

Observaciones

Salir Guardar Validar

Figura 4.17.

La interfaz gráfica del sistema muestra una vista previa del certificado donde se pueden observar los datos capturados por el usuario, esto se muestra en la figura 4.18.

http://senasica.web7.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria...

VISTA PREVIA DEL CERTIFICADO

HERI MORALES MARTINEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V. Folio: A0000069

Tipo y propósito de expedición de este certificado

MOVILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

Fecha del interesado

Nombre: RUBÉN ALCÁNTAR VALENCIA
Dirección: CORAS 85, INT. 98

Explotación o empresa origen **Destino final (explotación empresa)**

Razón Social:	EMPRESA DE FRIGORÍFICOS SAN PANTO S.A. DE C.V.	Razón Social:	SORIANA
Sucursal:	SUCURSAL CENTRAL	Sucursal:	EMPACADORA DEL SUR
Planta:	A-102	Planta:	EMPACADORA DEL SUR
Establecimiento:		Establecimiento:	
Domicilio:	SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ ATOYAC	Domicilio:	1A NORTE
Población:	BENITO JUÁREZ	Población:	ARRIAGA, CHIS.
Municipio:	XOCHIMILCO	Municipio:	ARRIAGA
Estado:	DISTRITO FEDERAL	Estado:	CHIAPAS

Listo

Figura 4.18.



La figura 4.19 muestra la segunda parte de la vista previa del certificado

http://senasica-web2.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosario de Movilización Pec...

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Especies: PORCINA

Cantidad Total: 20
VEINTE

Identificación del producto	Presentación	Motivo de productos	Unidad de medida
VISCERAS 12	REFRIGERADO O CONGELADO	CONSUMO	KG

Fechas	Proceso	Empaque-embalaje	Calidad
Sacrificio 12/12/2004	12/12/2004	12/12/2004	12/12/2008

Puntos de verificación

Puntos Oficiales
AMEALCO GRO.
BOCA DEL MONTE O/X
J.CARRANZA VER.

Estados por los que transita

Transporte

Medio: TERRESTRE
Marca: INTERNATIONAL
Placas: 6229HD

Flejes y lotes/aretos

Flejes	Lotes/Aretos
70	2123456

Listo

Figura 4.19.

La tercera parte de la vista previa del certificado, se aprecia en la figura 4.20. Debido a la longitud del formulario se presentaron tres partes por separado.

Expedición del Certificado Zoonosario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

Observaciones

Lavado y desinfección del vehículo

Datos finales

Normas	Lugar
[NOM-037-ZOO-1995, NOM-007-ZOO-1994, NOM-009-ZOO-1994]	FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Fecha de expedición: 2/5/2006
Fecha de vigencia: 7/5/2006
MVZ Oficial: NERI MORALES MARTÍNEZ

Listo Internet

Figura 4.20.

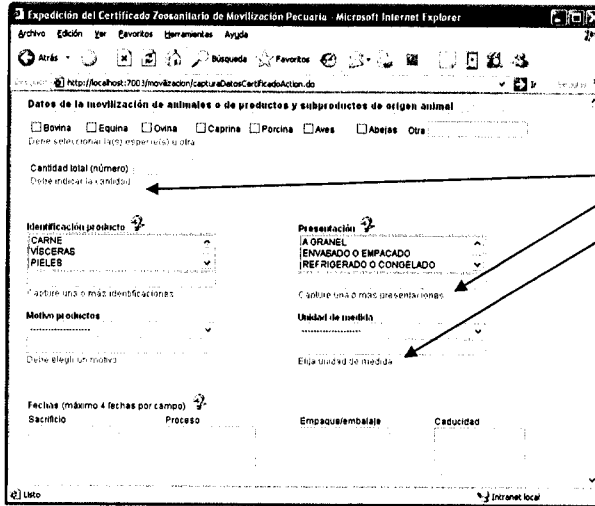


Figura 4.21. En el formulario de captura de datos para la movilización, se despliegan los errores en la validación de la información que introdujo el usuario.

4.1.4.3 Caso de uso Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización

En la figura 4.22 se ilustra la interfaz gráfica del caso de uso *Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización*. Muestra los subproductos pertenecientes a la especie seleccionada en el formulario de captura, con el fin de que el usuario seleccione el subproducto y el sistema muestre los requisitos necesarios para movilizar.

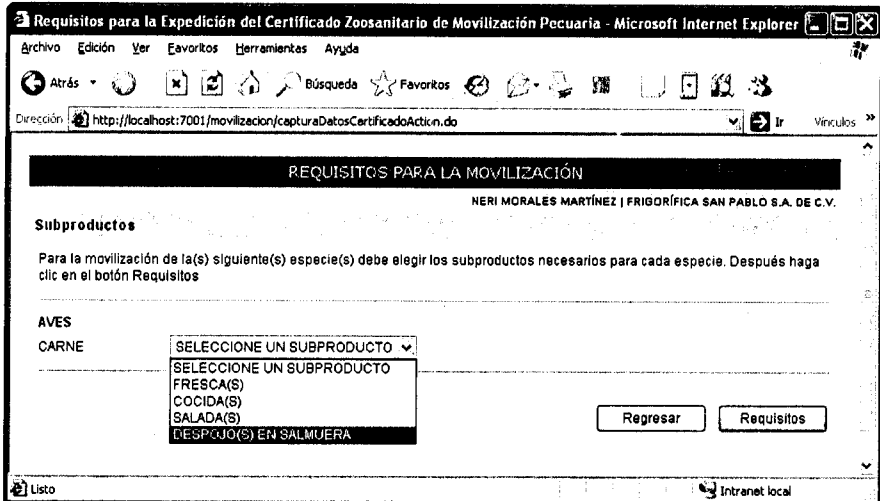


Figura 4.22.



La pantalla de la figura 4.23, muestra los requisitos necesarios para movilizar carne fresca de porcino, el usuario debe capturar los folios de la documentación requerida por el sistema. Es así como el sistema despliega los requisitos necesarios para movilizar productos.

Requisitos para la expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización - Mozilla Firefox

http://localhost:7001/movilizacion/requisitosAction.do

REQUISITOS PARA LA MOVILIZACIÓN

NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Folios de requisitos

Si algún requisito requiere un folio, introdúzcalo

Folio	Requisito
<input type="text"/>	Lavado y desinfección del vehículo
<input type="text"/>	Constancia de parvada o granja libre de influenza aviar.
<input type="text"/>	Resultados serológicos negativos de influenza aviar (laboratorio oficial o aprobado).
<input type="text"/>	Constancia de parvada o granja libre de enfermedad de newcastle velogénica.
<input type="text"/>	Constancia de parvada o granja libre de salmonelosis aviar.
<input type="text"/>	Constancia de salamiento.
<input type="text"/>	Permiso de la SAOARPA.

Regresar Continuar

Figura 4.23.

4.1.4.4 Caso de uso Almacenar certificado

Para almacenar un certificado, se agregó un botón con la leyenda "Guardar" al final formulario de captura, cuando el usuario hace clic sobre el botón, el sistema almacena el certificado en formato PDF dentro de la base de datos, la interfaz diseñada para tal evento se muestra en la figura 4.24.

http://slenasica.web7.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización...

Transporte

Medio: TERRESTRE
Matrícula: A
Placas: B

Folios y lotes/retos

Folios: 1
Lotes/Retos: A-A

Observaciones

AD01) Lavado y desinfección del vehículo
AD02) Constancia de parvada o granja libre de influenza aviar.
AD03) Resultados serológicos negativos de influenza aviar (laboratorio oficial o aprobado).
AD04) Constancia de parvada o granja libre de enfermedad de newcastle velogénica.
AD05) Constancia de parvada o granja libre de salmonelosis aviar.
AD06) Constancia de salamiento.
AD07) Permiso de la SAOARPA.

Datos finales

Normas
NOM-031-ZOO-1985, NOM-041-ZOO-1995,
NOM-009-ZOO-1994, NOM-037-ZOO-1995,
NOM-007-ZOO-1994, NOM-005-ZOO-1993,
NOM-013-ZOO-1994, NOM-044-ZOO-1995

Lugar: FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.
Fecha de expedición: 11/5/2006
Fecha de vigencia: 16/5/2006
MVZ Oficial: NERI MORALES MARTÍNEZ

Cancelar Corregir Guardar

Función para almacenar certificado

Figura 4.24.



4.1.4.5 Caso de uso *Mostrar certificado expedido*

Una vez que el usuario capturó la información necesaria para expedir el certificado, el sistema despliega el archivo PDF que contiene la información a ser impresa en el certificado de movilización, el usuario puede almacenar el archivo PDF en su máquina y realizar la impresión posteriormente. En la figura 4.25 se aprecia el archivo generado por el sistema.

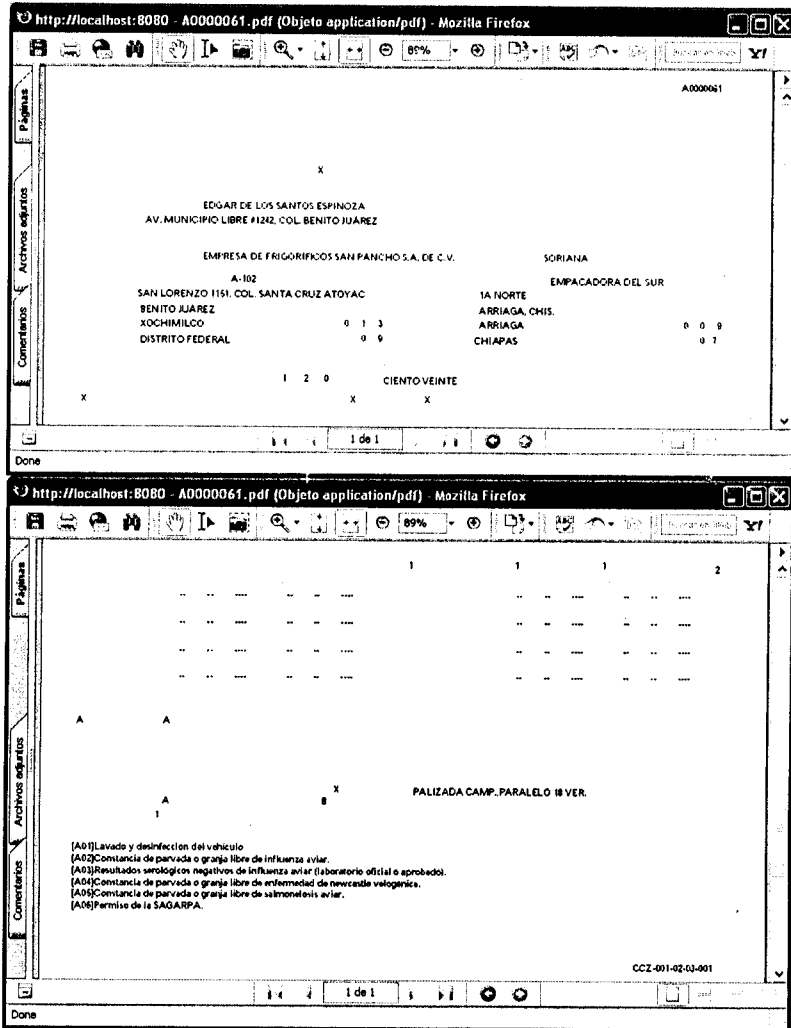


Figura 4.25.



4.1.4.6 Caso de uso *Imprimir certificado en papel seguridad*

Si el usuario desea imprimir el certificado y no cuenta con el archivo PDF generado por el sistema, se diseñó la interfaz gráfica mostrada en la figura 4.26, la cual solicita al usuario el folio del certificado para generar nuevamente el archivo PDF que contiene la información del certificado.

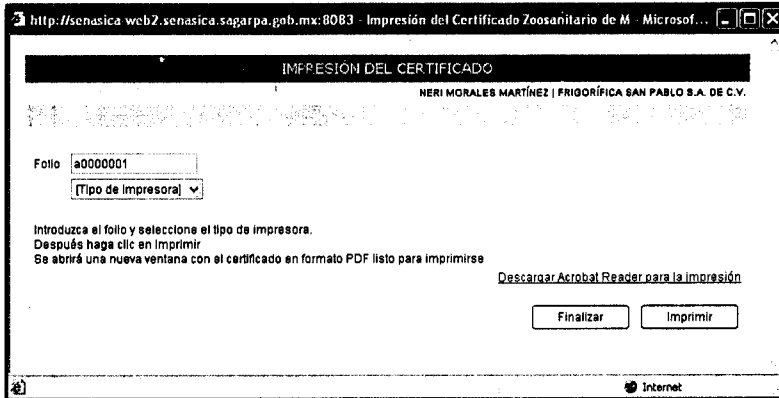


Figura 4.26.

El PDF que genera el sistema es empleado para imprimir los datos de movilización en el certificado (papel seguridad), la figura 4.27 muestra el cuadro de diálogo que arroja el sistema operativo al momento de imprimir.

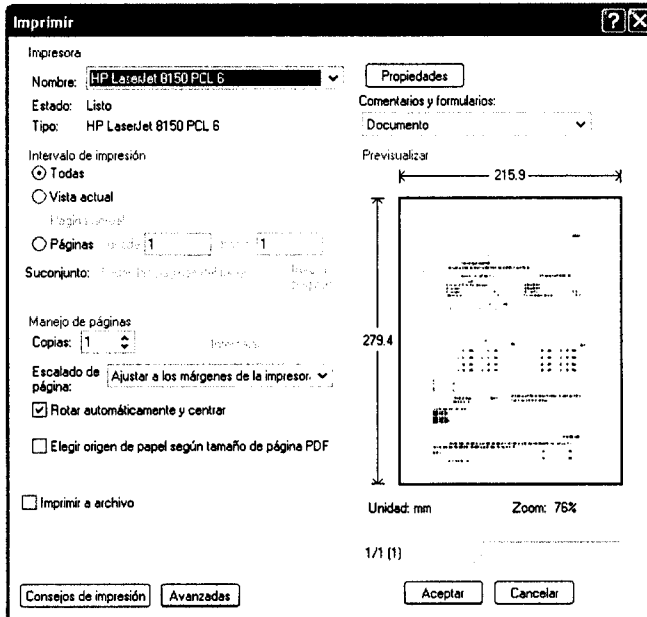


Figura 4.27.



4.1.4.7 Caso de uso *Administrar organismos*

Para llevar a cabo el caso de uso *Administrar organismos*, se diseñó la interfaz gráfica mostrada en la figura 4.28, en la cual el usuario administrador registra los datos de cada organismo.

Administración de organismos

Alta Baja Cambios

Id_organismo: 2

descripcion: DELEGACIONES

tarifa: 0.00

Salir Aceptar

Figura 4.28.

4.1.4.8 Caso de uso *Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoonosanitarios*

El estatus de las campañas, normas y requisitos es la parte medular del sistema. La dirección general de salud animal de la SAGARPA, tiene a su cargo la administración de los catálogos, para esta tarea, se diseñó la interfaz gráfica que permite al usuario administrador dar mantenimiento a dichos catálogos, dicha interfaz se aprecia en la figura 4.29.

Administración de normas y req. zoonosanitarios

Alta Baja Cambios

Id_especie:

Id_producto:

Id_subproducto:

Id_requisito:

Id_estatus_campania:

descripcion: (null)

valor:

Id_campania:

descripcion: (null)

Id_especie:

Id_norma: (null)

Salir Aceptar

Figura 4.29.



4.2 Segunda iteración

4.2.1 Plan de iteración

4.2.1.1 Propósito

El plan de iteración describe el plan detallado para la segunda iteración del ciclo de desarrollo del Sistema Nacional de Movilización Pecuaria.

Durante la segunda iteración los requerimientos son analizados a fondo, así como el análisis y diseño de los casos de uso seleccionados para la liberación 2.0.

4.2.1.2 Alcance

Este documento será utilizado por el administrador del proyecto para administrar al personal y recursos involucrados en el mismo.

4.2.1.3 Visión global

El documento muestra el calendario detallado para la segunda iteración incluyendo todos los hitos. También describe los recursos requeridos (personal, financiamiento y equipo), estatus esperado de los casos de uso y criterios de evaluación para determinar la completación de la segunda iteración.

4.2.1.4 Plan

La segunda iteración nos conduce hacia el análisis y diseño de los casos de uso seleccionados para la liberación 2.0 del sistema, estos casos de uso se listan a continuación:

Administrar centros de expedición
Administrar flejes
Administrar folios
Administrar pago de derechos
Administrar usuarios expedidores
Comprobar la autenticidad de un certificado
Rastrear la ruta de movilización
Registrar paso en punto de inspección
Cancelar certificado
Emitir certificado para cumplimiento NOM
Emitir certificado para movilización de animales

4.2.1.5 Actividades de la iteración

La tabla 11 ilustra las actividades de alto nivel que son llevadas a cabo en la segunda iteración, con las fechas de inicio y fin planeadas.

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de terminación
Análisis y diseño de los casos de uso	Lun 24/10/05	Vie 13/1/06
Implementación de los casos de uso	Lun 16/1/06	Vie 3/2/06
Pruebas	Lun 6/2/06	Vie 10/2/06
Administración de la iteración	Lun 24/10/05	Vie 10/2/06

Tabla 11. Hitos de la segunda iteración.



4.2.1.6 Calendario de la iteración

El calendario detallado muestra todas las tareas y el responsable asignado a cada una de ellas.

Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Responsable
Hitos			No aplica
Inicio	Lun 24/10/05	Vie 10/2/06	No aplica
Interfaces de usuario de casos de uso	Mié 30/12/05	Jue 1/12/05	No aplica
Arquitectura estable	Lun 16/1/06	Vie 3/2/06	No aplica
Análisis y diseño	Lun 24/10/05	Vie 25/11/05	No aplica
Análisis de la arquitectura	Lun 24/10/05	Mar 25/10/05	Analista
Priorizar análisis de casos de uso	Mié 26/10/05	Mié 26/10/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	Jue 27/10/05	Vie 28/10/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar flejes</i>	Lun 31/10/05	Mar 1/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar folios</i>	Mié 2/11/05	Jue 3/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	Vie 4/11/05	Lun 7/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	Mar 8/11/05	Mié 9/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	Jue 10/11/05	Vie 11/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	Lun 14/11/05	Mar 15/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	Mié 16/11/05	Jue 17/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	Vie 18/11/05	Lun 21/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	Mar 22/11/05	Mié 23/11/05	Analista
Analizar caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	Jue 24/11/05	Vie 25/11/05	Analista
Diseño de la arquitectura	Lun 28/11/05	Vie 13/1/06	No aplica
Priorizar diseño de clases	Lun 28/11/05	Lun 28/11/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Persistencia</i> para casos de uso analizados	Lun 28/11/05	Mar 29/11/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Interfaz de usuario para Emisión</i> para casos de uso analizados	Mié 30/12/05	Jue 1/12/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Lógica de negocio para Emisión</i> para casos de uso analizados	Vie 2/12/05	Lun 5/12/05	Diseñador
Diseñar clases del subsistema <i>Administración</i> para casos de uso analizados	Mar 6/12/05	Mié 7/12/05	Diseñador
Priorizar diseño de casos de uso	Jue 8/12/05	Jue 8/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	Vie 9/12/05	Lun 12/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Administrar flejes</i>	Mar 13/12/05	Mié 14/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Administrar folios</i>	Jue 15/12/05	Vie 16/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	Lun 19/12/05	Mar 20/12/05	Diseñador

Tabla 12. Actividades de la iteración.



Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Responsable
Diseño del caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	Mié 21/12/05	Jue 22/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	Lun 26/12/05	Mar 27/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	Mié 28/12/05	Jue 29/12/05	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	Lun 2/1/06	Mar 3/1/06	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	Mié 4/1/06	Jue 5/1/06	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	Vie 6/1/06	Lun 9/1/06	Diseñador
Diseño del caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	Mar 10/1/06	Mié 11/1/06	Diseñador
Diseño de base de datos	Jue 12/1/06	Jue 12/1/06	Analista, diseñador de base de datos
Revisión técnica formal del diseño de la base	Vie 13/1/06	Vie 13/1/06	Analista, desarrollador
Implementación	Lun 16/1/06	Vie 3/2/06	No aplica
Priorizar casos de uso a implementar	Lun 16/1/06	Lun 16/1/06	No aplica
Implementar caso de uso <i>Administrar centros de expedición</i>	Mar 17/1/06	Mié 18/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar flejes</i>	Jue 19/1/06	Vie 20/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar folios</i>	Lun 23/1/06	Lun 23/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar pago de derechos</i>	Mar 24/1/06	Mar 24/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Administrar usuarios expedidores</i>	Mié 25/1/06	Mié 25/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Comprobar la autenticidad de un certificado</i>	Jue 26/1/06	Jue 26/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Rastrear la ruta de movilización</i>	Vie 27/1/06	Vie 27/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Registrar paso en punto de inspección</i>	Lun 30/1/06	Lun 30/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Cancelar certificado</i>	Mar 31/1/06	Mar 31/1/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Emitir certificado para cumplimiento NOM</i>	Mié 1/2/06	Mié 1/2/06	Desarrollador
Implementar caso de uso <i>Emitir certificado para movilización de animales</i>	Jue 2/2/06	Jue 2/2/06	Desarrollador
Integrar subsistemas	Vie 3/2/06	Vie 3/2/06	Diseñador, desarrollador
Pruebas	Lun 6/2/06	Vie 10/2/06	No aplica
Elaborar plan de pruebas	Lun 6/2/06	Lun 6/2/06	Tester
Diseño de las pruebas	Mar 7/2/06	Mar 7/2/06	Tester
Implementación de pruebas	Mié 8/2/06	Mié 8/2/06	Tester
Ejecutar pruebas de sistema	Jue 9/2/06	Jue 9/2/06	Tester
Ejecutar pruebas de rendimiento	Jue 9/2/06	Jue 9/2/06	Tester
Evaluar resultados de pruebas	Vie 10/2/06	Vie 10/2/06	Tester

Tabla 12. Actividades de la iteración (continuación).



Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Responsable
Administración	Lun 24/10/05	Vie 10/2/06	Administrador
Desarrollo del plan de iteración	Lun 24/10/05	Lun 24/10/05	Administrador
Evaluar la iteración	Vie 10/2/06	Vie 10/2/06	Administrador

Tabla 12. Actividades de la iteración (continuación).

4.2.1.7 Entregables de la iteración

Los siguientes entregables serán generados y revisados durante la segunda iteración:

Proceso	Entregable	Responsable
Diseño	Modelo de diseño (lógico, componentes y vistas del proceso). Modelo de distribución Modelo entidad relación Diccionario de datos	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís
Implementación	Interfaz gráfica de usuario Código fuente	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís
Administración	Plan de iteración Plan de pruebas	Neri Morales Rubén Alcántar Lourdes Solís

Tabla 13. Entregables de la segunda iteración (continuación).

4.2.1.8 Recursos

Recursos humanos

El personal requerido para la segunda iteración es:

- Administrador del proyecto
- Analista de sistemas
- Desarrollador
- Tester (probador)

Equipamiento

La segunda iteración requiere del siguiente equipo:

- PC (Microsoft windows XP, Microsoft Office, Rational Requisite Pro, Enterprise Architect)
- Monitores
- Impresora
- Acceso a Internet

4.2.1.9 Criterios de evaluación

El principal objetivo de la segunda iteración es completar el análisis, diseño e implementación de los casos de uso seleccionados en el apartado 4.2.1.4.



4.2.2 Modelo de diseño

4.2.2.1 Caso de uso *Administrar centros de expedición*

El diagrama de clases que modelan la realización del caso de uso *Administrar centros de expedición* se muestra en la figura 4.31.

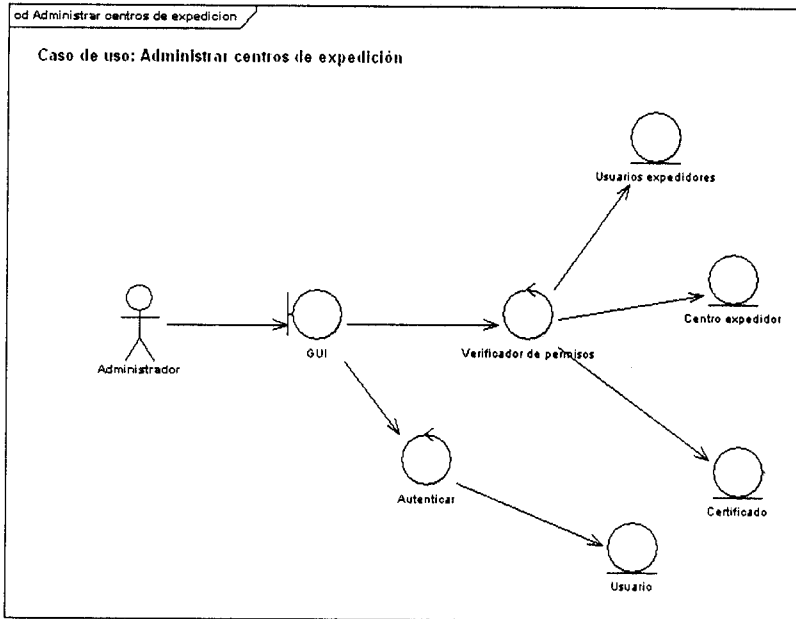


Figura 4.31.

4.2.2.2 Caso de uso *Administrar flejes*

El diagrama de clases que llevan a cabo la implementación del caso de uso *Administrar flejes*, se aprecia en la figura 4.32. En éste se muestran las relaciones, tipos y nombres que describen su responsabilidad dentro de la realización del caso.

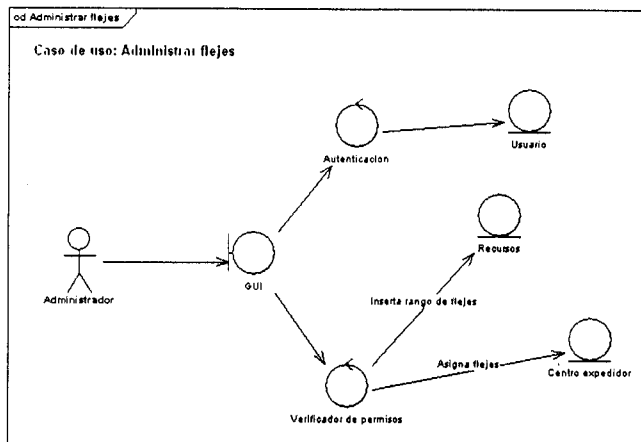


Figura 4.32.



4.2.2.3 Caso de uso *Administrar folios*

El diagrama de clases que modela la interacción entre las clases que implementan el caso de uso *Administrar folios*, se muestra en la figura 4.33. En éste se hace referencia a tres clases de entidad, esto se traduce en acceso a tres tablas de la base de datos.

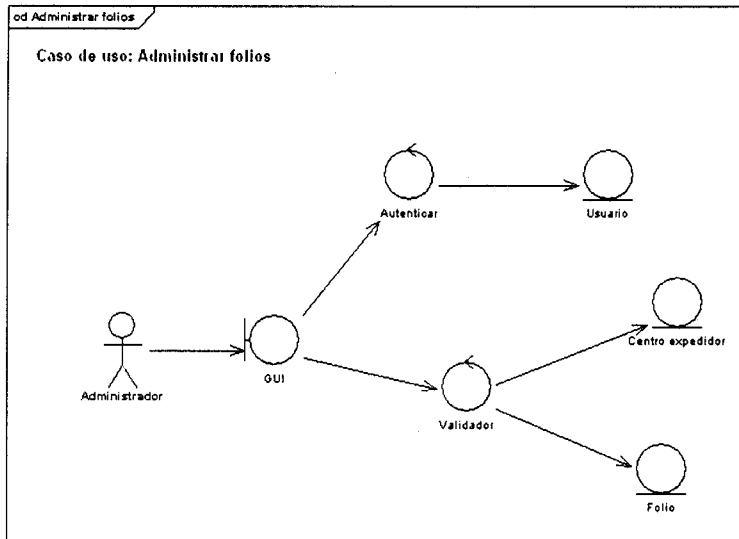


Figura 4.33.

4.2.2.4 Caso de uso *Administrar pago de derechos*

Las clases responsables de la realización del caso de uso *Administrar pago de derechos* se muestran en la figura 4.34, las entidades "Recursos" y "Centro expedidor" intervienen en la implementación.

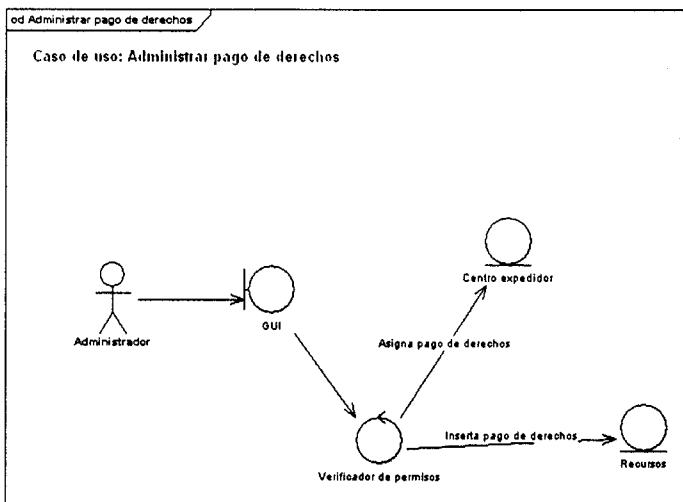


Figura 4.34.



4.2.2.5 Caso de uso *Administrar usuarios expedidores*

La figura 4.35, muestra el diagrama de clases que modelan la realización del caso de uso *Administrar usuarios expedidores*, solamente interviene una clase de entidad "Usuarios expedidores".

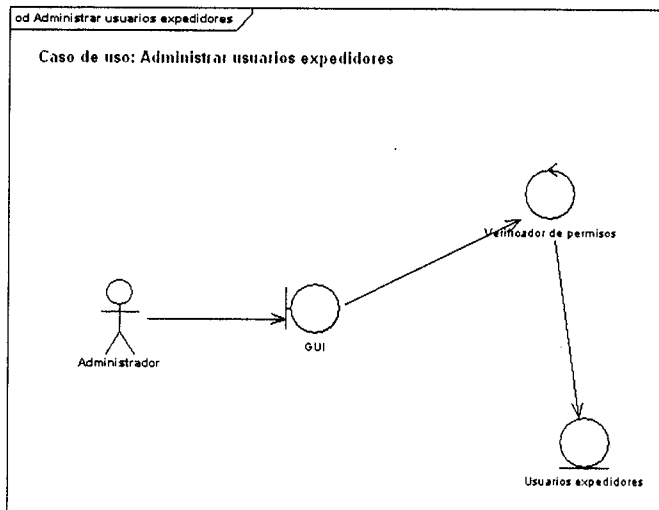


Figura 4.35.

4.2.2.6 Caso de uso *Comprobar la autenticidad de un certificado*

La realización del caso de uso *Comprobar la autenticidad de un certificado* se lleva a cabo por medio de cinco clases, dos de ellas de entidad, dos de control y una de interfaz, ésta última tiene como responsabilidad la interacción con el usuario. El diagrama que ilustra lo anterior se muestra en la figura 4.36.

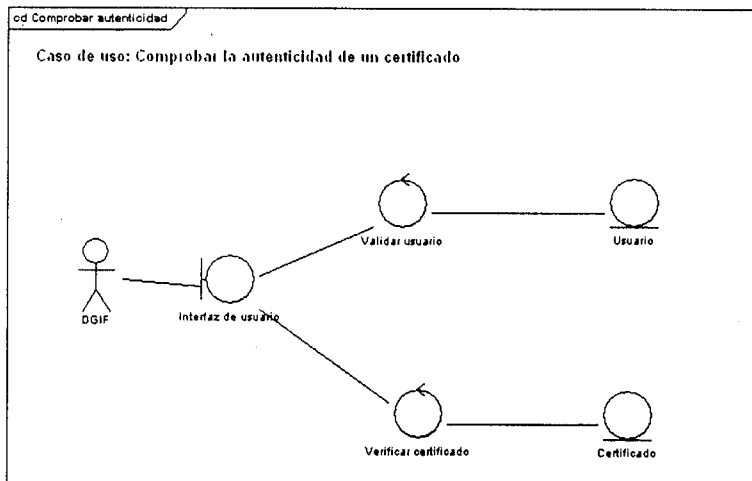


Figura 4.36.



4.2.2.7 Caso de uso Rastrear la ruta de movilización

El diagrama de secuencia mostrado en la figura 4.37, modela la realización del caso de uso *Rastrear la ruta de movilización*, se detallan los mensajes entre objetos, el tiempo de vida y sus relaciones debido a la complejidad del caso.

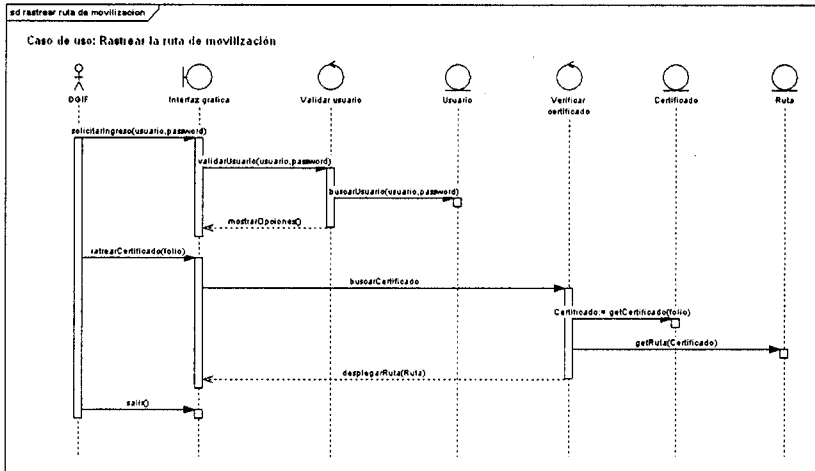


Figura 4.37.

4.2.2.8 Caso de uso Registrar paso en punto de inspección

El diagrama de secuencia mostrado en al figura 4.38, modela el diseño del caso de uso *Registrar paso en punto de inspección*, se detallan los mensajes y tiempo de vida de los objetos con la finalidad de ser más claros en la especificación, y evitar errores en su codificación.

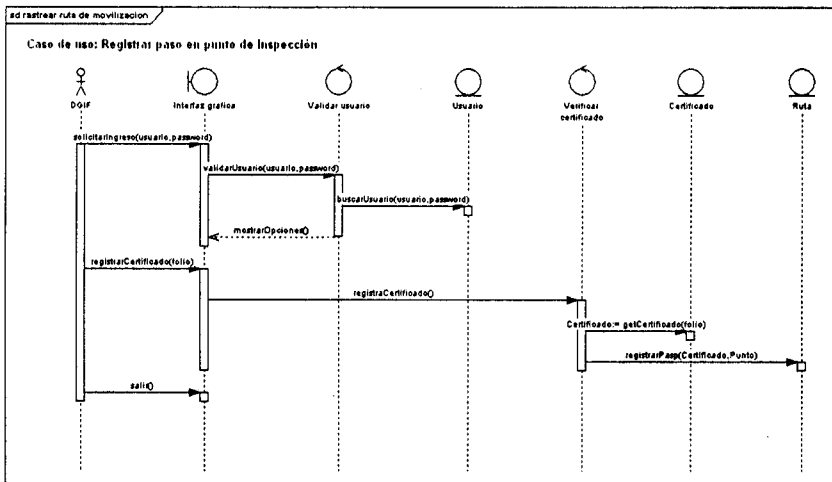


Figura 4.38.



4.2.2.9 Caso de uso *Cancelar certificado*

El modelo que detalla la interacción entre los objetos responsables de la realización del caso de uso *Cancelar certificado*, se aprecia en la figura 4.39.

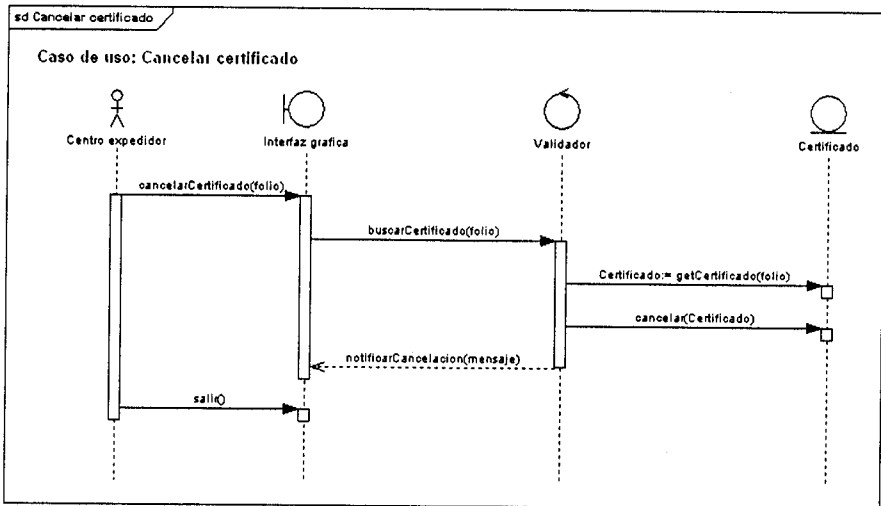


Figura 4.39.

4.2.2.10 Caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM*

El caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM* es modelado por medio de un diagrama de clases que define las relaciones entre los objetos, las interfaces hacia el usuario y el caso de uso "requisitos zoonosanitarios", así como el tipo de clase que será codificado, el diagrama se ilustra en la figura 4.40.

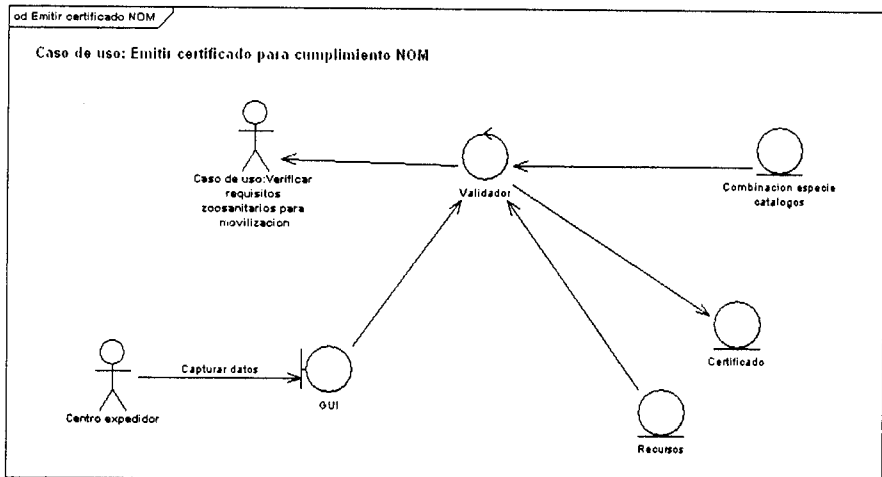


Figura 4.40.



El caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM* es modelado por medio del diagrama de clases mostrado en la figura 4.41, el cual complementa al mostrado en la figura 4.40. Aquí se definen los atributos, métodos y relaciones debido a la complejidad del caso.

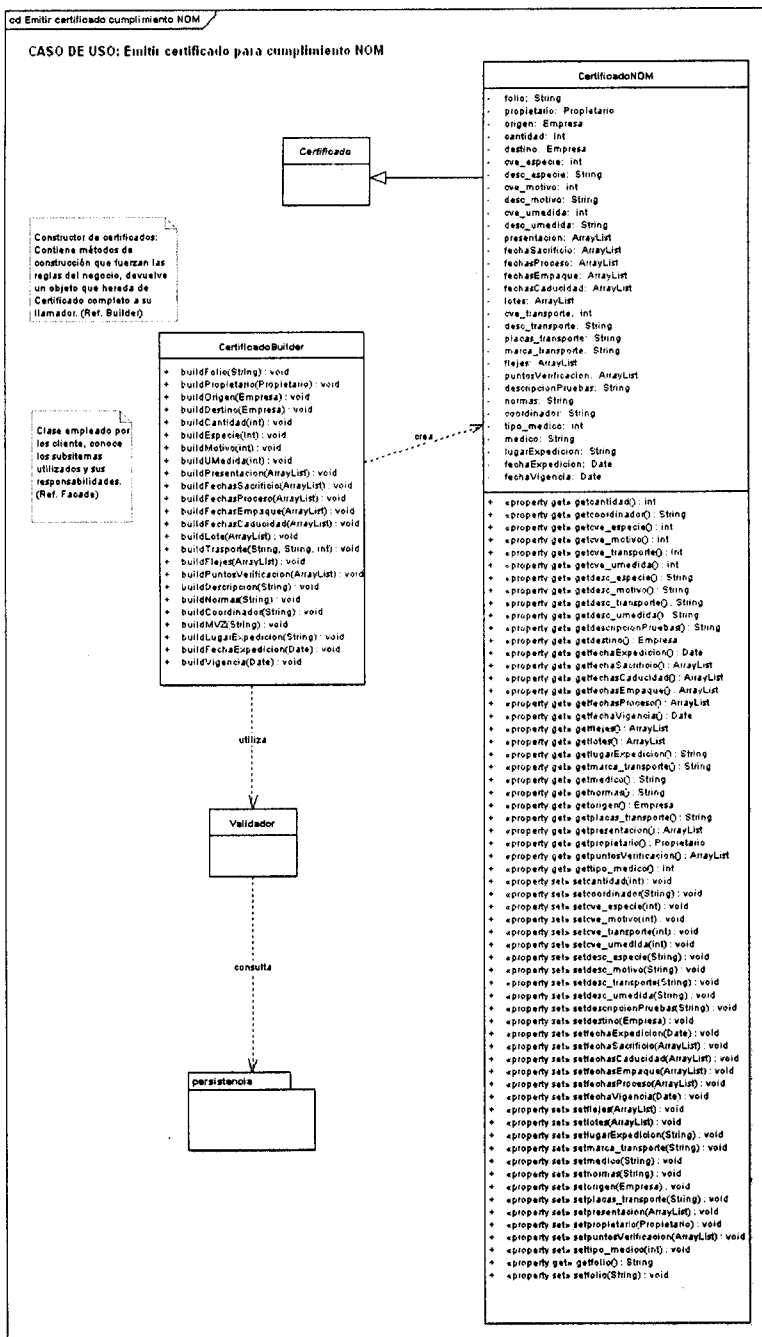


Figura 4.41.



4.2.3 Interfaz gráfica

4.2.3.1 Caso de uso *Administrar centros de expedición*

La interfaz gráfica mostrada en la figura 4.44, es empleada para administrar centros de expedición. Se diseñó un menú que tiene las opciones necesarias para llevar a cabo la administración de los recursos necesarios para operar el sistema, como son: flejes, derechos, folios, usuarios, etc.

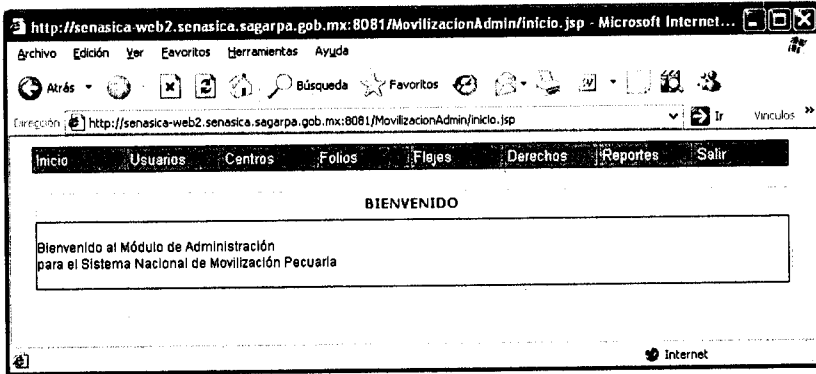


Figura 4.44

Cuando el usuario selecciona la opción "nuevo centro expedidor" en el menú mostrado en la figura 4.44, se despliega la interfaz que se aprecia en la figura 4.45, en esta figura, donde el usuario captura los datos del nuevo centro expedidor, el sistema valida la información capturada.

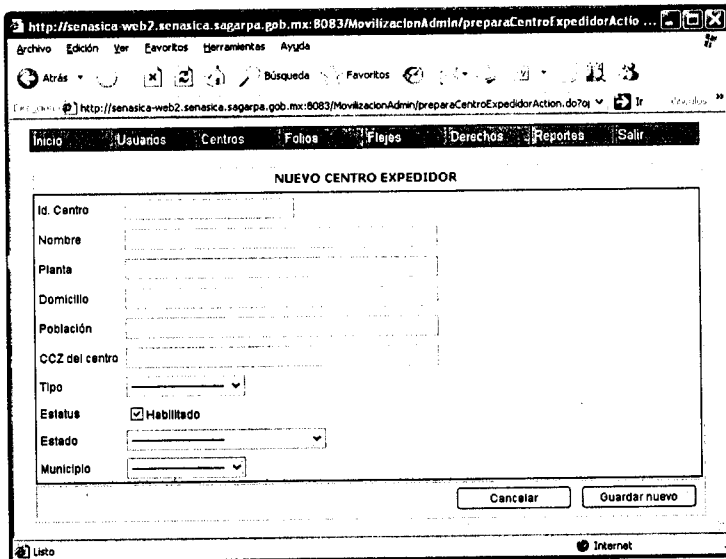


Figura 4.45.

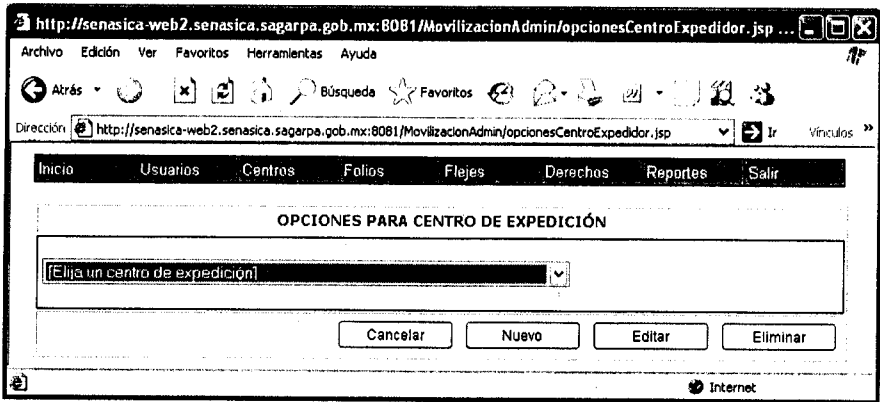


Figura 4.46. Interfaz gráfica para editar los datos de un centro expedidor.

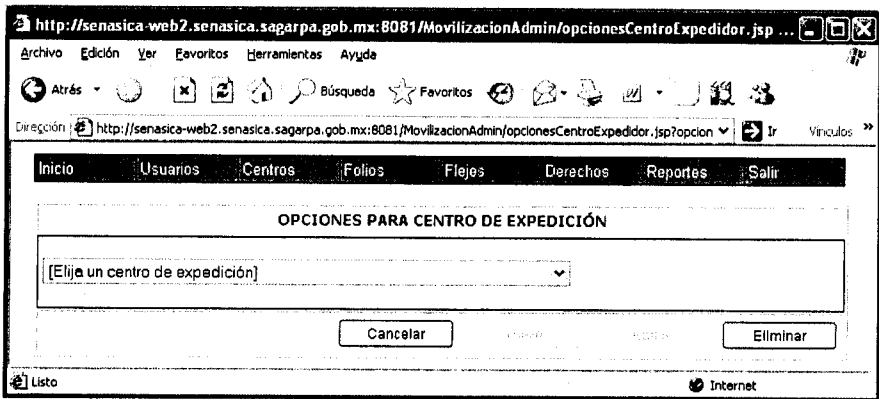


Figura 4.47. Interfaz gráfica para eliminar un centro de expedición registrado.

4.2.3.2 Caso de uso *Administrar flejes*

El menú de administrador cuenta con opciones para administrar los flejes de cada centro de expedición, como se puede apreciar en la figura 4.48.

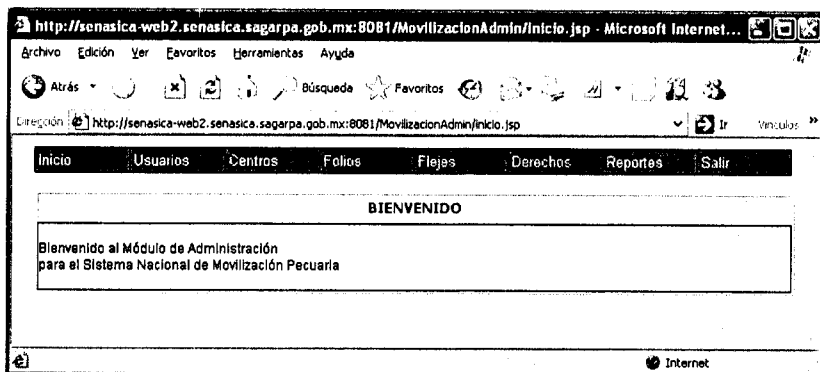


Figura 4.48.



La asignación de flejes se realiza por medio de la interfaz gráfica mostrada en la figura 4.49, la cual permite capturar la serie y el rango de flejes que serán asignados al centro, así como el número de factura que avala el pago de dicho servicio.

ASIGNAR FLEJES

Centro expedidor Selecciones...

Serie Fleje inicial Fleje final

Se recomienda no poner rangos de flejes mayores a 1000

Número de factura

Guardar nuevo

Figura 4.49.

Para la eliminación de flejes, se diseñó la interfaz mostrada en la figura 4.50, la cual permite capturar la serie y el rango de flejes, que serán eliminados del centro seleccionado, esta tarea es responsabilidad del administrador.

BORRAR FLEJES

Centro expedidor Selecciones...

Serie Fleje inicial Fleje final

Se recomienda no poner rangos de flejes mayores a 1000

Borrar

Figura 4.50.



4.2.3.3 Caso de uso Administrar folios

Interfaz gráfica para administración de recursos se ilustra en la figura 4.52. Muestra un menú con todas las funciones disponibles para el administrador.

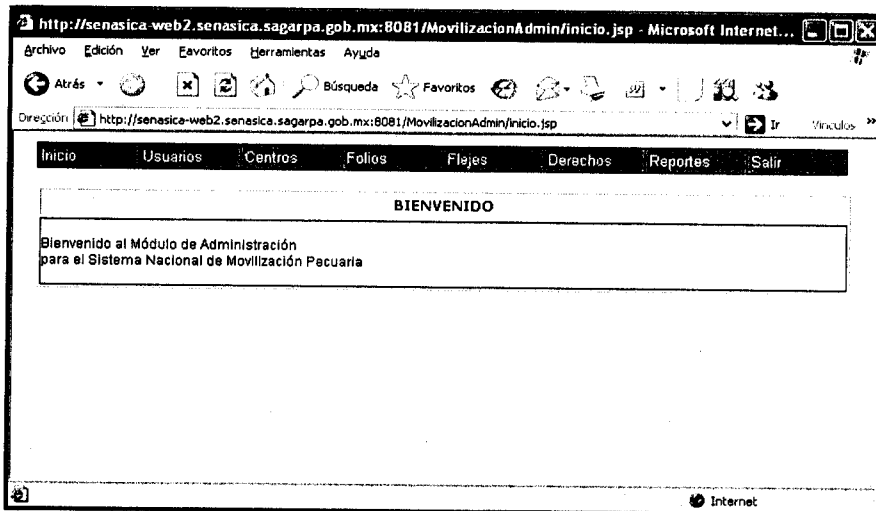


Figura 4.51.

La interfaz mostrada en la figura 4.52, permite al administrador asignar folios, una vez que el centro ha pagado los derechos por el uso de los mismos, el administrador puede capturar el rango de folios y asignarlos a un solo centro de expedición.

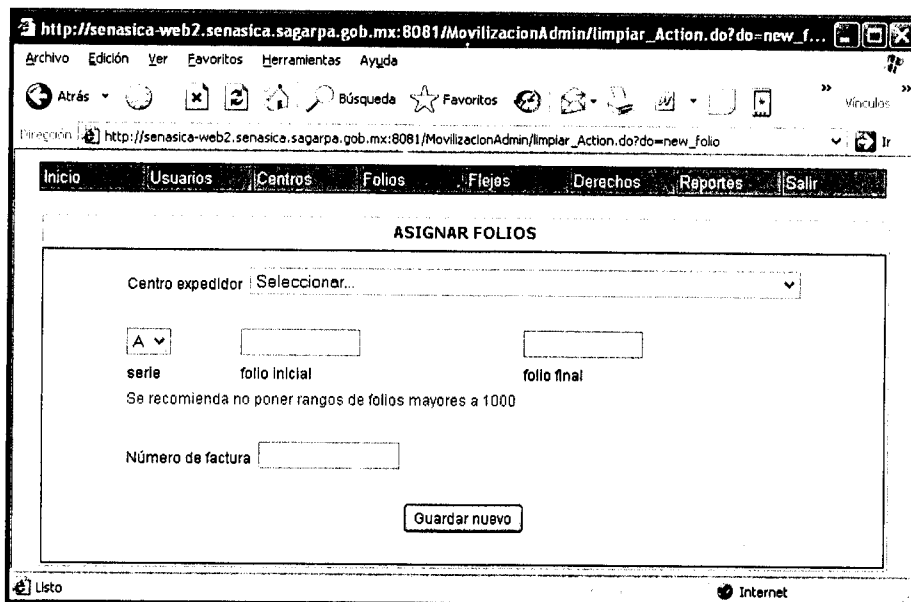


Figura 4.52.



La eliminación de folios se lleva a cabo por medio de la interfaz de usuario mostrada en la figura 4.53, la cual contiene campos para la captura del rango de folios a eliminar y el centro al cual pertenecen dichos folios.

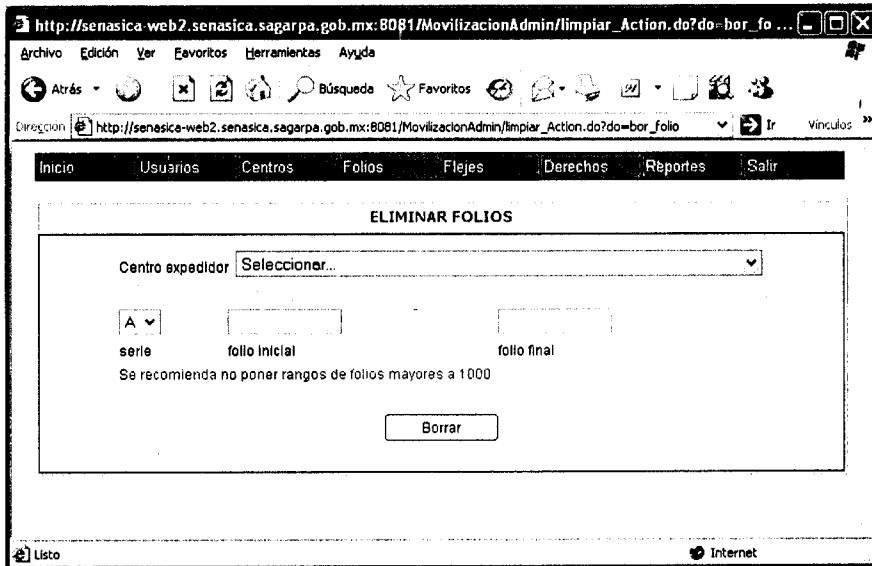


Figura 4.53.

4.2.3.4 Caso de uso *Administrar pago de derechos*

El módulo de administración, contiene las funciones necesarias para administrar el pago de derechos. Estas funciones están agrupadas en el menú que se muestra en la figura 4.54.

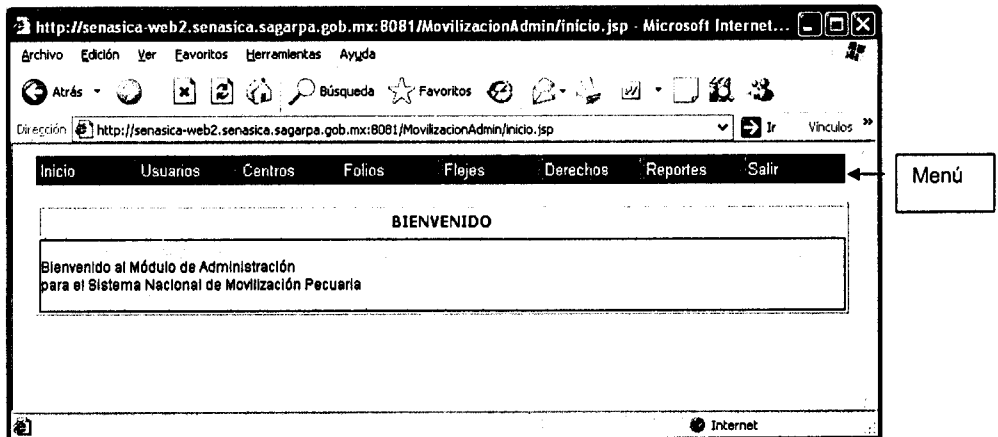


Figura 4.54.



La interfaz responsable para ingresar los derechos de cada centro se muestra en la figura 4.55, la cual permite capturar los datos del centro, la cantidad y la fecha por medio de un calendario flotante, como se puede apreciar.

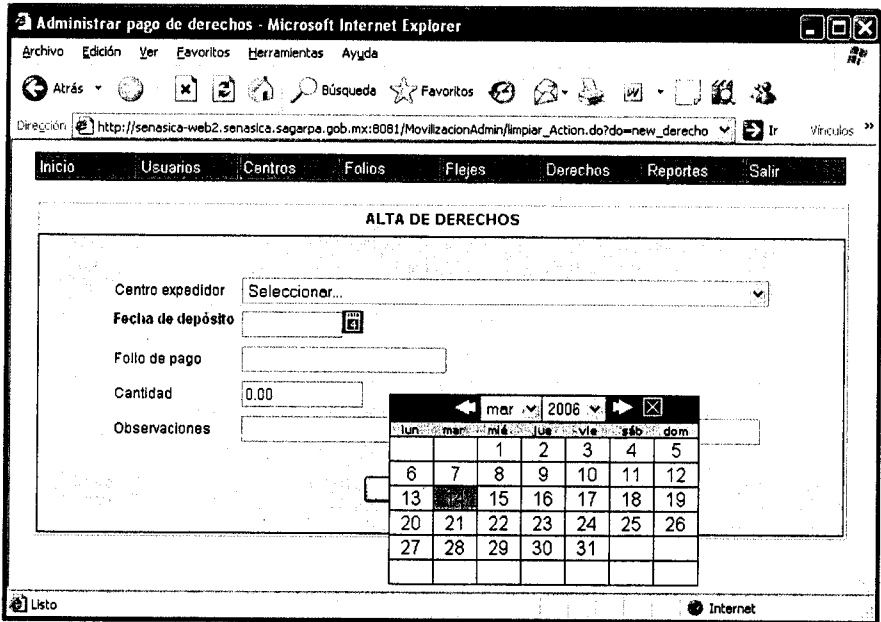


Figura 4.55.

Para borrar los derechos de algún centro, se diseñó la interfaz mostrada en la figura 4.56.

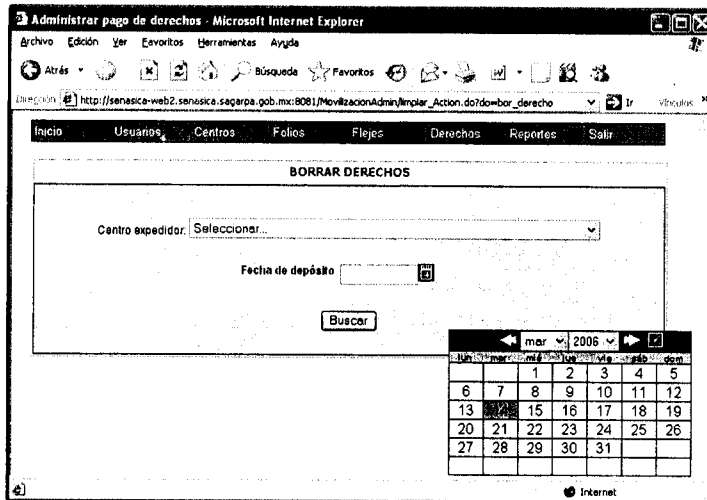


Figura 4.56.



4.2.3.5 Caso de uso Administrar usuarios expedidores

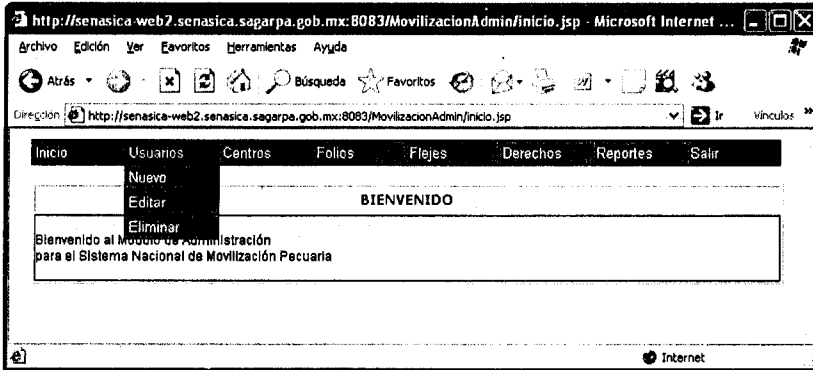


Figura 4.57. Funciones para administrar usuarios expedidores.

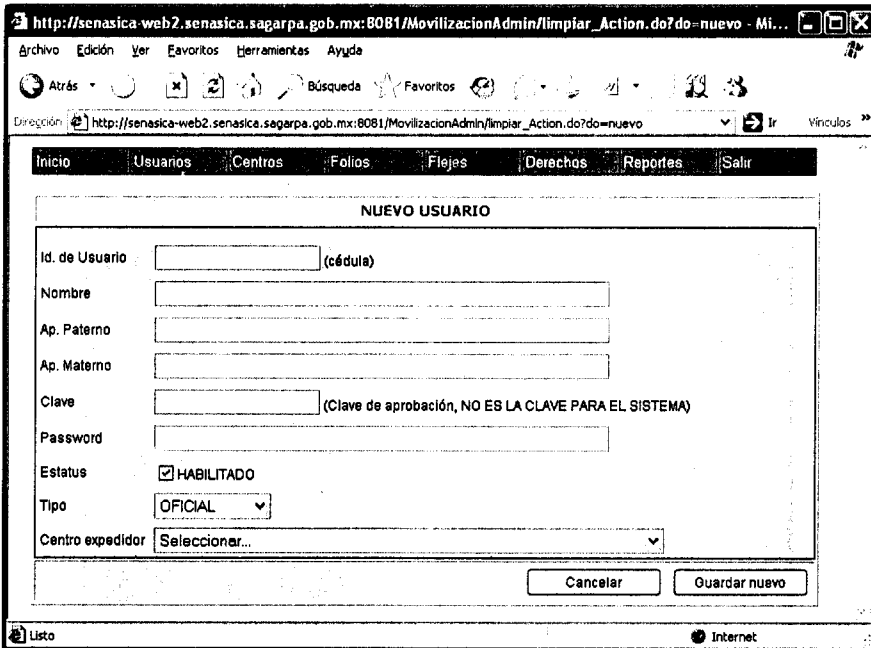


Figura 4.58. Interfaz para captura de nuevo usuario en el sistema.



La interfaz gráfica mediante la cual el administrador edita los datos de un usuario previamente registrado en el sistema, se ilustra en la figura 4.59.

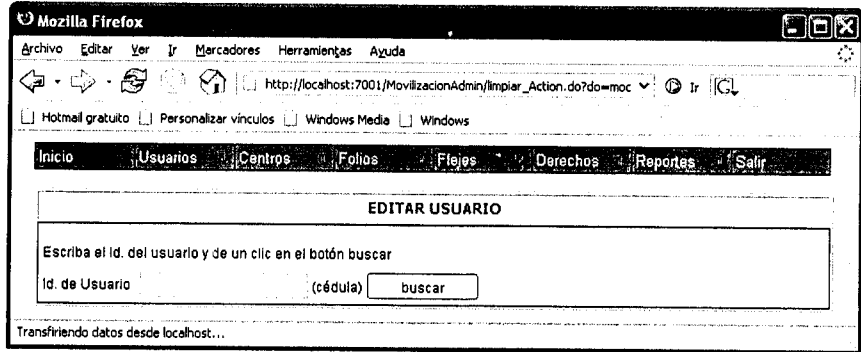


Figura 4.59.

Para eliminar un usuario del sistema, el administrador captura la cédula de éste en la interfaz mostrada en la figura 4.60.

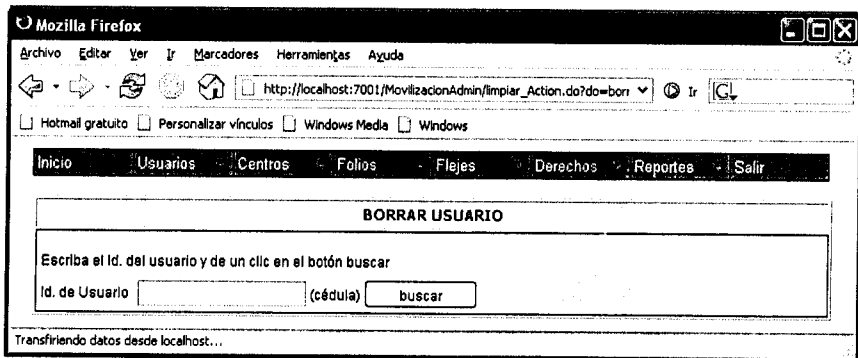


Figura 4.60.



4.2.3.6 Caso de uso *Comprobar la autenticidad de un certificado*

La interfaz gráfica mediante la cual se verifica la autenticidad de un certificado, se aprecia en la figura 4.61. El usuario captura el número de folio, el sistema localiza el certificado y lo muestra en pantalla.

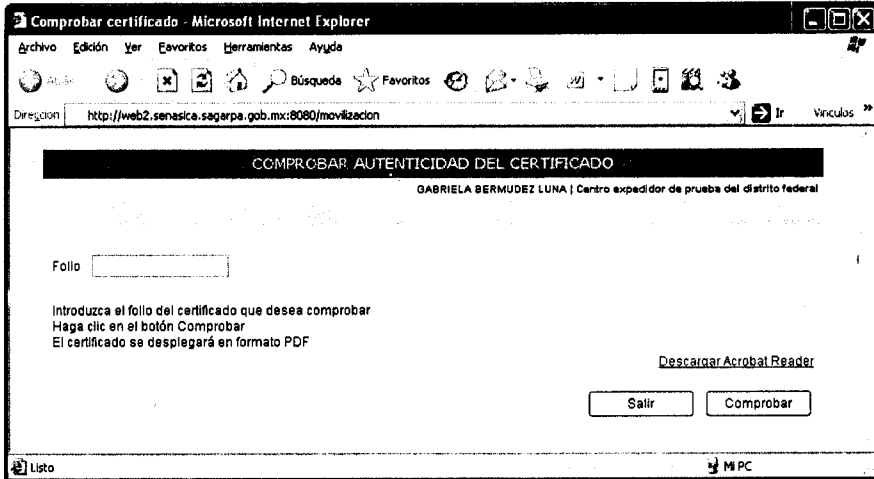


Figura 4.61.

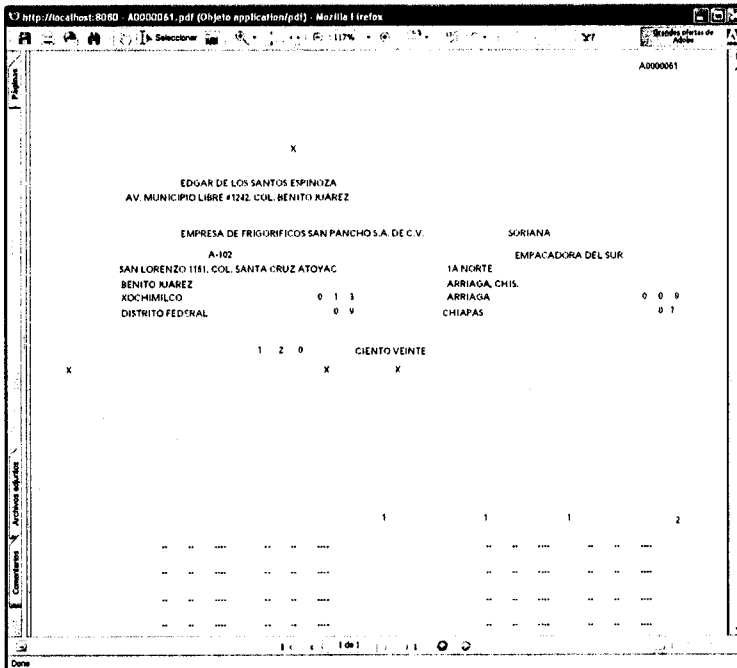


Figura 4.62. Certificado mostrado en pantalla para verificar su validez.



4.2.3.7 Caso de uso Rastrear la ruta de movilización

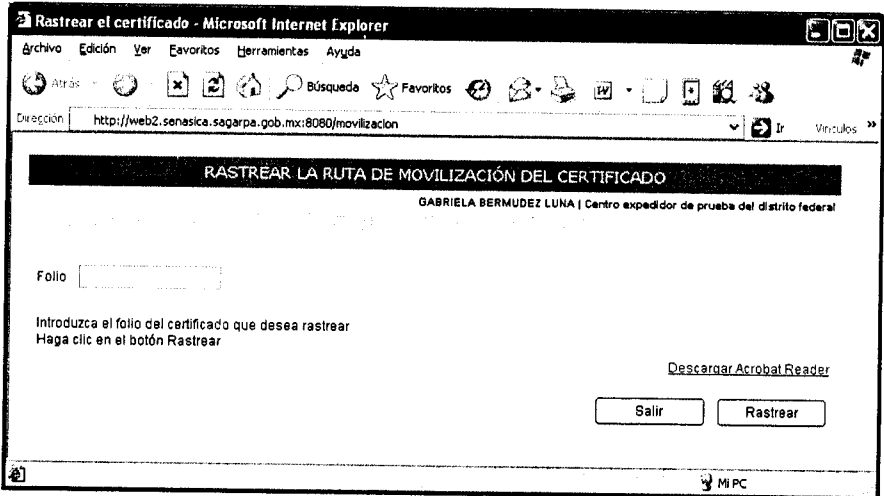


Figura 4.63. Pantalla de captura del folio para rastrear la ruta de algún certificado.

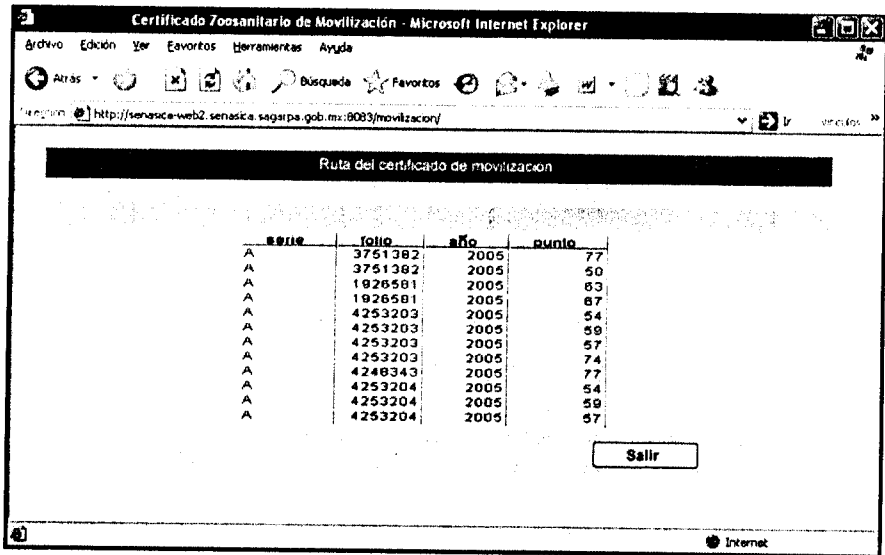


Figura 4.64. Puntos por los que ha pasado un certificado, rastreabilidad del certificado.



4.2.3.8 Caso de uso *Registrar paso en punto de inspección*

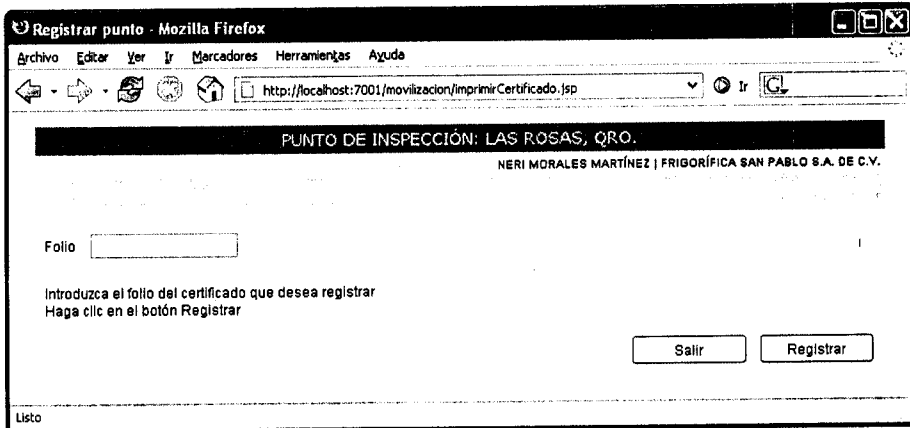


Figura 4.65. Interfaz para captura del certificado que ha pasado por algún punto de inspección.

4.2.3.9 Caso de uso *Cancelar certificado*

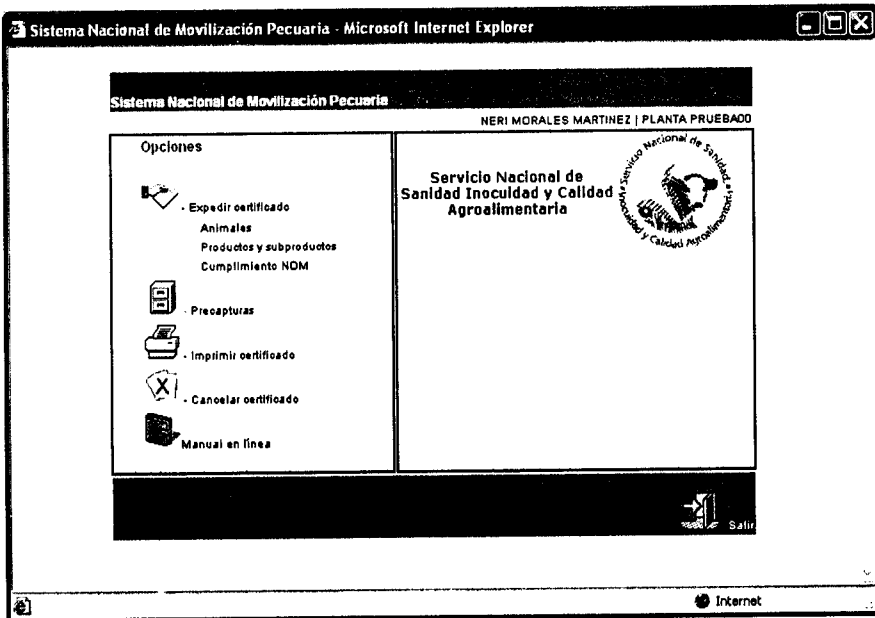


Figura 4.66. Menú principal del sistema, muestra la opción *Cancelar certificado*.

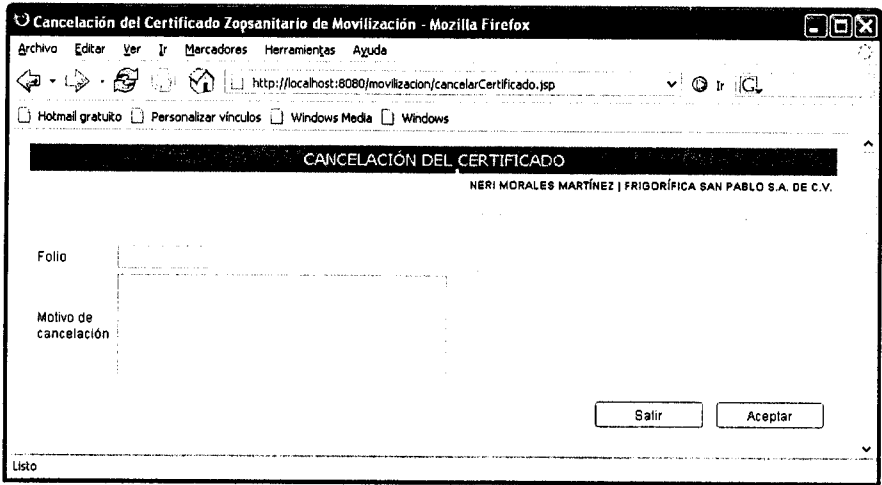


Figura 4.67. Interfaz para cancelar certificados, el usuario captura el folio y el motivo de la cancelación.

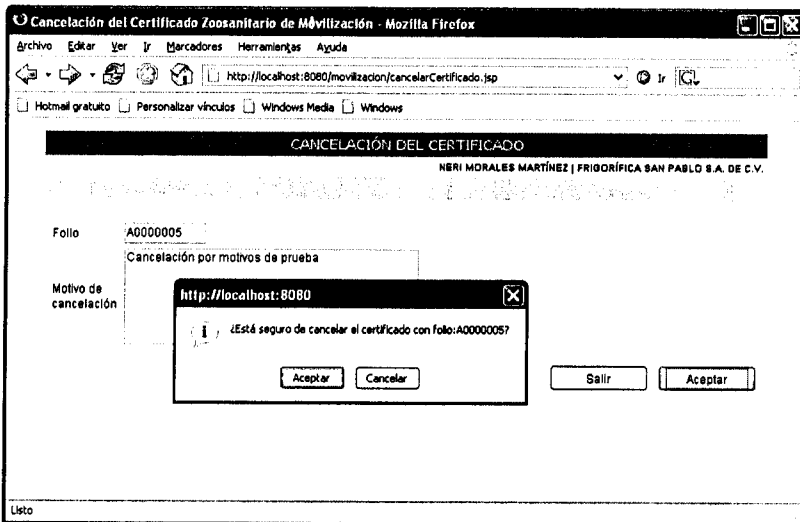


Figura 4.68. Notificación de cancelación del certificado en un diálogo emergente.



Figura 4.69. Mensaje de cancelación del certificado.

4.2.3.10 Caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM*

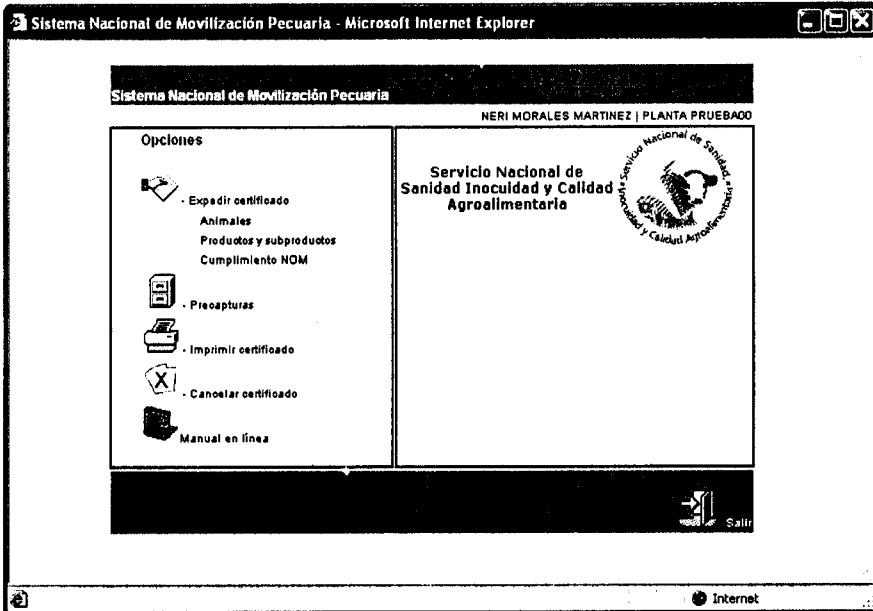


Figura 4.70. Menú principal, muestra la opción *Expedir certificado para cumplimiento NOM*



http://senasica-web2.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria...

CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO

NERI MORALES MARTINEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Folio

Tipo y propósito de expedición de este certificado
CUMPLIMIENTO NOM

Datos del interesado

Nombre del propietario o poseedor Dirección

Explotación o empresa origen **Destino final (explotación empresa)**

Razón Social	EMPRESA DE FRIGORÍFICOS	Razón Social	<input type="text"/>
Sucursal	SUCURSAL CENTRAL	Sucursal	<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/>
Número de Planta/ Establecimiento	A-102	Número de Planta/ Establecimiento	<input type="text"/>
Domicilio	SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ	Domicilio	<input type="text"/>
Población	BENITO JUÁREZ	Población	<input type="text"/>
Municipio	XOCHIMILCO	Municipio	<input type="text"/>
Estado	DISTRITO FEDERAL	Estado	<input type="text"/>

Listo

Figura 4.71. Formulario de captura, emisión de certificado para cumplimiento NOM.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra

Cantidad total (número)

Identificación producto

CARNE
VÍSCERAS
PIEL

Presentación

A GRANEL
ENVASADO O EMPACADO
REFRIGERADO O CONGELADO

Motivo productos

Unidad de medida

Fechas (máximo 4 fechas por campo)

Sacrificio	Proceso	Empaque/embalaje	Caducidad
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Listo Internet

Figura 4.72. Formulario de captura para cumplimiento NOM (segunda parte).

Expedición del Certificado Zoosanitario de Movilización - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirigirse a: http://10.1.8.69:8080/movilizacion/iniciarCapturaCertificadoAction.do?tipo=3

Puntos de verificación

Puntos Oficiales (Máximo 5 puntos)

Puntos Estados

Transporte:

AÉREO MARÍTIMO FLUVIAL TERRESTRE

Marca:

Piacas:

Flejes y lotes/aretes

Flejes serie:

Lotes/Aretes:

Observaciones

Salir Guardar Validar

Listo Intranet local

Figura 4.73. Formulario de captura para cumplimiento NOM (tercera parte).

4.2.3.11 Caso de uso *Emitir certificado para movilización de animales*

Sistema Nacional de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

Sistema Nacional de Movilización Pecuaria

NERI MORALES MARTINEZ | PLANTA PRUEBAO

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

Opciones

- Expedir certificado
 - Animales
 - Productos y subproductos
 - Cumplimiento NOM
- Preoportunas
- Imprimir certificado
- Cancelar certificado
- Manual en línea

Salir

Internet

Opción del menú para expedición del certificado para animales vivos.

Figura 4.74. Menú principal del sistema contiene la opción para expedición de certificado para animales vivos.



Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO

NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Folio: _____

Tipo y propósito de expedición de este certificado
MOVILIZACIÓN DE ANIMALES

Datos del interesado

Nombre del propietario o poseedor: _____ Dirección: _____

Explotación o empresa origen

Razón Social	EMPRESA DE FRIGORÍFICOS
Sucursal	SUCURSAL CENTRAL
Número de Planta/ Establecimiento	A-102
Domicilio	SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ
Población	BENITO JUÁREZ
Municipio	XOCHIMILCO
Estado	DISTRITO FEDERAL

Destino final (explotación empresa)

Razón Social	_____	Buscar
Sucursal	_____	
Número de Planta/ Establecimiento	_____	
Domicilio	_____	
Población	_____	
Municipio	_____	
Estado	_____	

Listo Internet

Figura 4.75. Formulario de captura para emisión de certificado para animales vivos, primera parte.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Ir Vínculos

Dirección: <http://10.1.8.69:8080/movilizacion/iniciarCapturaCertificadoAction.do?tipo=1>

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra

Cantidad Total (Número): _____ Cantidad machos: _____ Cantidad hembras: _____

Motivo Animales: _____ Identificación de Animales: _____

Puntos de verificación

Puntos Oficiales (Máximo 5 puntos): _____ Puntos Estatales: _____

Transporte

AÉREO MARÍTIMO FLUVAL TERRESTRE

Marca: _____

Piccas: _____

Flejes y lotes/aretes

Flejes serie: _____ Lotes/Aretes: _____

Listo Intranet local

Figura 4.76. Formulario de captura para emisión de certificado para animales vivos, segunda parte.



4.2.5 Diccionario de datos

En esta sección se describen los campos de cada entidad de la base de datos que se modela en la figura 4.77, así como su propósito y tipo de dato que almacena.

Cada tabla mostrada contiene la información de una entidad. Los datos mostrados son: nombre de la entidad, descripción o propósito de la entidad, nombre de cada campo, descripción de cada campo que contiene la entidad y el tipo de dato que almacena cada uno de éstos.

Entidad	umedida	
Descripción	Catálogo de unidades de medida	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_umedida	Clave única para la unidad de medida	Entero corto
descripcion	Nombre que describe la unidad	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20

Entidad	mot_animal_cert	
Descripción	Catálogo de motivos de la movilización de animales, como aparece en el certificado	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_mot_animal_cert	Clave única para el motivo	Entero corto
descripcion	Nombre del motivo	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30

Entidad	nom	
Descripción	Catálogo de las normas oficiales mexicanas referentes a la movilización	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_nom	Clave única para la norma	Entero corto
nom	Clave alfanumérica de la norma	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30
descripcion	Descripción de la norma	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200

Entidad	especie	
Descripción	Catálogo de especies	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_especie	Clave única para la especie	Entero corto
descripcion	Nombre de la especie	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30

Entidad	producto	
Descripción	Catálogo de productos	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_producto	Clave única para el producto	Entero corto
descripcion	Nombre del producto	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	presentacion	
Descripción	Catálogo de presentaciones	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_presentacion	Clave única de la presentación	Entero corto
descripcion	Nombre de la presentación	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	requisito	
Descripción	Catálogo de requisitos	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_requisito	Clave única para el requisito	Entero corto
descripcion	Nombre del requisito	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 250

Entidad	estatus_campania	
Descripción	Catálogo de los estatus para las campañas zoonosanitarias	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_estatus_campania	Clave única para el estatus	Entero corto
descripcion	Descripción del estatus zoonosanitario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 250
valor	Valor que le corresponde al estatus zoonosanitario	Entero corto

Entidad	estado	
Descripción	Catálogo de estados de la República Mexicana	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_estado	Clave única para el estado	Entero corto
cve_letras	Clave con letras del estado	Cadena de caracteres Longitud 2
descripcion	Nombre del estado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30

Entidad	subproducto	
Descripción	Catálogo de subproductos	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_subproducto	Clave única para el subproducto	Entero corto
descripcion	Nombre del subproducto	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	mot_animal	
Descripción	Catálogo de motivos para la movilización de animales como aparecen en el sistema	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_mot_animal	Clave única para el motivo	Entero corto
descripcion	Nombre del motivo	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30
id_mot_animal_cert	Clave del motivo de la movilización de animales como aparece en el certificado al cual pertenece	Entero corto

Entidad	producto_umedida	
Descripción	Relación entre productos y unidades de medida (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_producto	Clave del producto	Entero corto
id_umedida	Nombre de la unidad de medida	Entero corto

Entidad	campania	
Descripción	Catálogo de campañas zoonosanitarias	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_campania	Clave única para la campaña	Entero corto
descripcion	Nombre de la campaña	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
id_especie	Clave de la especie a la que pertenece la campaña	Entero corto
id_nom	Clave de la norma zoonosanitaria a la que pertenece la campaña	Entero corto

Entidad	especie_producto	
Descripción	Relación entre especies y productos (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_especie	Clave de la especie	Entero corto
id_producto	Clave del producto	Entero corto

Entidad	producto_presentacion	
Descripción	Relación entre productos y presentaciones (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_producto	Clave del producto	Entero corto
id_presentacion	Clave de la presentación	Entero corto

Entidad	producto_nom	
Descripción	Relación entre especies, productos y normas (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_especie	Clave de la especie	Entero corto
id_producto	Clave del producto	Entero corto
id_nom	Clave de la norma	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	combinacion_requisito	
Descripción	Relación de especies, productos, subproductos y requisitos (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_especie	Clave de la especie	Entero corto
id_producto	Clave del producto	Entero corto
id_subproducto	Clave del subproducto	Entero corto
id_requisito	Clave del requisito	Entero corto

Entidad	municipio	
Descripción	Catálogo de municipios de la República Mexicana	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_estado	Clave del estado al que pertenece el municipio	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F.	Entero corto
descripcion	Nombre del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F.	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	tipo_cexp	
Descripción	Catálogo de tipos de centro de expedición	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_tipo_cexp	Clave del tipo	Entero corto
descripcion	Descripción del tipo	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	campania_estado	
Descripción	Relación entre campañas con su estatus y estados (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_estado	Clave del estado	Entero corto
id_campania	Clave de la campaña zoonosanitaria	Entero corto
id_estatus_campania	Clave del estatus de la campaña zoonosanitaria	Entero corto

Entidad	usuario_admin	
Descripción	Relación de usuarios administradores	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_usuario	Clave del usuario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 15
id_organismo	Clave del organismo al que pertenece el usuario	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	organismo	
Descripción	Catálogo de organismos que administran centros expedidores	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_organismo	Clave del organismo	Entero corto
descripcion	Nombre del organismo	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
tarifa	Tarifa para la expedición del certificado para los centros expedidores que pertenecen al organismo	Monetario

Entidad	camp_requisito	
Descripción	Relación entre campañas, motivos de movilización de animales, estatus de la campaña del origen, estatus de la campaña del destino y requisitos (muchos a muchos)	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_campania	Clave de la campaña	Entero corto
id_mot_animal	Clave del motivo de la movilización (para animales)	Entero corto
id_estatus_origen	Clave del estatus zoonosanitario del estado origen	Entero corto
id_estatus_destino	Clave del estatus zoonosanitario del estado destino	Entero corto
id_requisito	Clave del requisito	Entero corto
permitido	Indica si es válida la movilización para esta combinación o no.	Verdadero/Falso

Entidad	usuario	
Descripción	Catálogo de usuarios del sistema	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_usuario	Clave única del usuario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 15
nombre	Nombre del usuario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
apaterno	Apellido paterno	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
amaterno	Apellido materno	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
password	Contraseña para el usuario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
estatus	Indica si el usuario está habilitado	Verdadero/Falso



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	usuario_expedidor	
Descripción	Relación de usuarios expedidores	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_usuario	Clave del usuario	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 15
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor al cual pertenece	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
cve_medico	Clave del médico que firma el certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
tipo	Tipo de médico: puede ser aprobado u oficial	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20

Entidad	cexpedidor	
Descripción	Catálogo de centros de expedición de certificados	
Campo	Descripción	Tipo de dato
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
nombre	Nombre del centro expedidor	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 100
domicilio	Domicilio del centro expedidor	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
planta	Número de planta si el centro expedidor es planta TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 100
poblacion	Población del centro expedidor	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 100
total_derechos	Cantidad monetaria con la que cuenta el centro de expedición para poder expedir certificados	Money
estatus	Estatus del centro expedidor, puede estar habilitado o deshabilitado	Verdadero/Falso
ccz	Clave CCZ si el centro expedidor es planta TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
id_tipo_cexp	Clave del tipo de centro expedidor	Entero corto
id_organismo	Clave del organismo al cual pertenece el centro expedidor	Entero corto

Entidad	cexpedidor	
Descripción	Catálogo de centros de expedición de certificados	
id_estado	Clave del estado donde se encuentra el centro de expedición	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F., donde se encuentra el centro expedidor	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	derecho
Descripción	Registro del pago de derechos de los centros expedidores
Campo	Descripción Tipo de dato
id_cexpedidor	Clave del centro de expedición que realiza el pago Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id_derecho	Consecutivo que el sistema asigna al pago Entero
fecha_deposito	Fecha en que el centro de expedición realizó el deposito en el banco Fecha
folio_pago	Folio del pago Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
fecha_captura	Fecha en que se captura el pago en el sistema Fecha y hora
cantidad	Cantidad de dinero que se deposita Money
observaciones	Observaciones que se realizan en el momento de capturar el pago en el sistema Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
id_usuario	Clave del usuario que realiza el registro del pago en el sistema Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 15

Entidad	estatus_folio
Descripción	Catálogo de los estatus del folio
Campo	Descripción Tipo de dato
id_estatus_folio	Clave única para el estatus del folio Entero corto
descripcion	Descripción del estatus Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	precaptura
Descripción	Catálogo de las precapturas realizadas por el usuario del centro expedidor. Se guarda el formulario de llenado para la expedición del certificado con datos relevantes de éste
Campo	Descripción Tipo de dato
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id	Número consecutivo asignado por el sistema Entero corto
tipo_mov	Clave del tipo de certificado(animales, productos, NOM) Entero corto
origen	Estado origen Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
destino	Estado destino Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
descripcion	Descripción de la precaptura Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
fecha	Fecha y hora en que se realizó la precaptura Fecha hora
certificado	Formulario de captura del certificado serializado Texto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	empresa_origen	
Descripción	Catálogo de empresas origen. Las empresas se asocian al centro de expedición con el objeto de que éstas administren los datos de las empresas para la expedición del certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_empresa	Identificador único de la empresa origen	Entero corto
nombre	Nombre o razón social de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
planta	Número de planta si la empresa es TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
domicilio	Domicilio de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
poblacion	Población del domicilio de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
estatus	Estatus de la empresa, puede ser habilitado o deshabilitado	Verdadero/Falso
id_cexpedidor	Clave del centro de expedición al que está asociado la empresa origen	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id_estado	Clave del estado donde se encuentra la empresa origen	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F., donde se encuentra la empresa origen	Entero corto

Entidad	empresa_destino	
Descripción	Catálogo de empresas destino. Las empresas se asocian al centro de expedición con el objeto de que éstas administren los datos de las empresas para la expedición del certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_empresa	Identificador único de la empresa destino	Entero corto
nombre	Nombre o razón social de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
planta	Número de planta si la empresa es TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
domicilio	Domicilio de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
poblacion	Población del domicilio de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
estatus	Estatus de la empresa, puede ser habilitado o deshabilitado	Verdadero/Falso
id_cexpedidor	Clave del centro de expedición al que está asociado la empresa destino	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id_estado	Clave del estado donde se encuentra la empresa destino	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F., donde se encuentra la empresa destino	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	folio	
Descripción	Folios de los certificados, se componen principalmente de una serie, un folio y el año en que se dieron de alta	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Letra que indica la serie	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número que indica el folio	Entero
año	Año en que se dio de alta el folio	Entero corto
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor al que le asignaron el folio	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id_estatus_folio	Clave del estatus en el que se encuentra el folio	Entero corto
num_factura	Número de factura asignada al folio	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20

Entidad	motivo_producto	
Descripción	Catálogo de motivos de la movilización de productos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_motivo	Clave única que identifica el motivo	Entero corto
descripcion	Descripción del motivo	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	estatus_certificado	
Descripción	Catálogo de los diferentes estatus que puede tener un certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_estatus_certificado	Clave del estatus del certificado	Entero corto
descripcion	Descripción del estatus del certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30

Entidad	sucursal_origen	
Descripción	Catálogo de sucursales origen	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_sucursal_origen	Identificador único de la sucursal	Entero corto
nombre	Nombre o razón social de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
planta	Número de planta si la sucursal es TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
domicilio	Domicilio de la sucursal	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
poblacion	Población del domicilio de la sucursal	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
estatus	Estatus de la sucursal, puede ser habilitado o deshabilitado	Verdadero/Falso
id_empresa_origen	Clave de la empresa origen al que pertenece la sucursal	Entero corto
id_estado	Clave del estado donde se encuentra la sucursal	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F., donde se encuentra la sucursal	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	sucursal_destino	
Descripción	Catálogo de sucursales destino	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_sucursal_destino	Identificador único de la sucursal	Entero corto
nombre	Nombre o razón social de la empresa	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
planta	Número de planta si la sucursal es TIF	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
domicilio	Domicilio de la sucursal	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
poblacion	Población del domicilio de la sucursal	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
estatus	Estatus de la sucursal, puede ser habilitado o deshabilitado	Verdadero/Falso
id_empresa_origen	Clave de la empresa origen al que pertenece la sucursal	Entero corto
id_estado	Clave del estado donde se encuentra la sucursal	Entero corto
id_municipio	Clave del municipio o delegación en caso de que el estado sea el D.F., donde se encuentra la sucursal	Entero corto

Entidad	tipo_certificado	
Descripción	Catálogo de los tipos de certificado que se pueden expedir	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_tipo_certificado	Identificador único del tipo de certificado	Entero corto
descripcion	Descripción del tipo de certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	fleje	
Descripción	Flejes asignados al centro expedidor	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie_fleje	Carácter que corresponde con la serie del fleje	Carácter longitud 1
id_fleje	Número de la serie	Entero
utilizado_num	Número de veces que se ha utilizado el fleje	Entero corto
estatus	Estatus en el que se encuentra el fleje	Verdadero/Falso
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor al que se le ha asignado el fleje	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
num_factura	Número de factura del fleje	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20

Entidad	transporte	
Descripción	Catálogo de medios de transporte que se utilizan para la movilización	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_transporte	Clave única para identificar el medio de transporte	Entero corto
descripcion	Descripción del medio de transporte	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	ident_animal	
Descripción	Catálogo de las diferentes identificaciones para la movilización de animales	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_ident_animal	Clave única para la identificación	Entero corto
descripcion	Descripción de la identificación	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	tipo_punto	
Descripción	Catálogo de los diferentes tipo de puntos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_tipo_punto	Clave única para identificar el tipo de punto	Entero corto
descripcion	Descripción del tipo de punto	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50

Entidad	Punto	
Descripción	Catálogo de los diferentes puntos de verificación ubicados en el país	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_punto	Clave única para identificar el tipo de punto	Entero corto
descripcion	Descripción del punto de verificación	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
id_tipo_punto	Clave del tipo de punto	Entero corto

Entidad	fleje_certificado	
Descripción	Flejes utilizados en la expedición del certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_fleje_cert	Identificador único del registro	Entero
serie_fleje	Serie del fleje que se utilizó	Cadena de caracteres Longitud 1
id_fleje	Número del fleje que se utilizó	Entero
serie	Serie del certificado que se expidió	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año de expedición del certificado	Entero corto

Entidad	certificado_mot_animal	
Descripción	Motivos seleccionados en la expedición del certificado para la movilización de animales	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_mot_animal	Clave del motivo para la movilización de animales	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	lote	
Descripción	Lotes/Aretes que identifican a los productos o animales que se utilizan en la expedición del certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_lote	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
inferior	Rango inferior de los lotes/aretos	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30
superior	Rango superior de los lotes/aretos	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30

Entidad	fecha_sacrificio	
Descripción	Fechas de sacrificio para la expedición de certificados de movilización de productos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_fecha_sacrificio	Identificador único de fecha de sacrificio	Entero corto
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
fecha_sacrificio	Fecha de sacrificio	Fecha

Entidad	fecha_proceso	
Descripción	Fechas de proceso para la expedición de certificados de movilización de productos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_fecha_sacrificio	Identificador único de fecha de proceso	Entero corto
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
fecha_proceso	Fecha de proceso	Fecha



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	fecha_empaque	
Descripción	Fechas de empaque para la expedición de certificados de movilización de productos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_fecha_sacrificio	Identificador único de fecha de empaque	Entero corto
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
fecha_empaque	Fecha de empaque	Fecha

Entidad	fecha_caducidad	
Descripción	Fechas de caducidad para la expedición de certificados de movilización de productos	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
id_fecha_sacrificio	Identificador único de fecha de caducidad	Entero corto
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
fecha_caducidad	Fecha de caducidad	Fecha

Entidad	certificado_ident_animal	
Descripción	Identificaciones de animales utilizados en la expedición de certificados de movilización de animales	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_ident_animal	Clave de la identificación utilizada	Fecha

Entidad	certificado_requisito	
Descripción	Registro de requisitos necesarios para la expedición del certificado	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_requisito	Clave del requisito	Entero corto
folio_req	Folio del requisito si existe	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	certificado_punto	
Descripción	Puntos de verificación del país, por los que pasarán los animales o productos que se movilizan	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_punto	Clave del punto	Entero corto

Entidad	certificado_especie	
Descripción	Especies capturadas en el certificado que serán movilizadas	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_especie	Clave del producto	Entero corto

Entidad	certificado_producto	
Descripción	Productos capturados en el certificado que serán movilizadas	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_producto	Clave del producto	Entero corto

Entidad	certificado_presentacion	
Descripción	Presentaciones de los productos capturados en el certificado que serán movilizadas	
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
anio	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_presentacion	Clave de la presentación	Entero corto



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	certificado	
Descripción	Registro que almacena los datos del certificado	Tipo de dato
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato
serie	Serie del certificado expedido	Cadena de caracteres Longitud 1
folio	Número del folio del certificado expedido	Entero
año	Año en el que se expidió el certificado	Entero corto
id_tipo_certificado	Clave del tipo de certificado	Entero corto
solicitante_nombre	Nombre de la persona que solicita el certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
solicitante_direccion	Dirección de la persona que solicita el certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
id_sucursal_origen	Clave de la sucursal de origen	Entero corto
id_sucursal_destino	Clave de la sucursal destino	Entero corto
cantidad	Cantidad de productos o animales que se movilizarán	Flotante
otro_especie	Otra especie si eligió la opción otra en el catálogo de especie	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
otro_producto	Otro producto si eligió la opción otro en el catálogo de productos	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
otro_motivo	Otro motivo del producto si eligió la opción otro en el catálogo de motivos de producto	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
otro_umedida	Otra unidad de medida si eligió la opción otra en el catálogo de unidades de medida	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
otro_presentacion	Otra presentación si eligió la opción otra en el catálogo de presentaciones de productos	
otro_mot_animal	Otro motivo de movilización de animales si eligió la opción otro en el catálogo de motivos para movilización de animales	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 200
otro_ident_animal	Otra identificación de animales si eligió la opción otro en el catálogo de identificación de animales	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 30
id_motivo	Clave del motivo de la movilización de productos	Entero corto
id_umedida	Clave de la unidad de medida del producto	Entero corto
id_transporte	Clave del transporte utilizado para la movilización	Entero corto
transporte_marca	Marca del vehículo utilizado para el transporte	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 50
transporte_placas	Placas del vehículo utilizado para el transporte	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
observaciones	Requisitos y observaciones hechas durante la expedición del certificado	Texto
certificado_xml	Datos para generar el certificado expedido en formato pdf	Binario
lugar_expedicion	Lugar donde se llevó a cabo la expedición del certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 250



Diccionario de datos (continuación)

Entidad	Certificado	
Descripción	Registro que almacena los datos del certificado	
fecha_expedicion	Fecha en que se llevó a cabo la expedición del certificado	Fecha hora
fecha_vigencia	Fecha hasta la cual está vigente el certificado expedido	Fecha
fecha_impresion	Fecha en la que se lleva a cabo la impresión del certificado	Fecha hora
fecha_cancelacion	Fecha de cancelación del certificado si éste es cancelado	Fecha hora
mot_cancelacion	Motivo de cancelación del certificado si éste es cancelado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 250
id_cexpedidor	Clave del centro expedidor que está emitiendo el certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 20
id_usuario	Clave del usuario que está emitiendo el certificado	Cadena de caracteres Longitud entre 0 y 15
id_estatus_certificado	Clave del estatus en el que se encuentra el certificado	Entero corto
huella	Código generado mediante un algoritmo para comparar el certificado impreso con la base de datos y evitar falsificaciones	Cadena de caracteres Longitud 20
costo	Costo monetario del certificado en el momento de su expedición	Monetario



CAPÍTULO V

PRUEBAS DEL SISTEMA





5.1 Marco teórico

5.1.1 Revisiones técnicas formales

"Una de las actividades que garantizan una mejor calidad del sistema, son las llamadas revisiones técnicas formales (RTF). Las RTF tienen como objetivo encontrar problemas en la calidad que presente el programa.

El grado en que aplican los procedimientos y los estándares durante el proceso de la ingeniería del software varían. En algunos casos, los estándares los establece el cliente o ya existen normas definidas anteriormente. Los encargados del desarrollo del sistema son los responsables de vigilar que se cumpla con los estándares establecidos. Esta actividad forma parte de una RTF.

Las revisiones no se aplican al final del proyecto, se aplican en diferentes puntos en el desarrollo y sirven para detectar errores que pueden ser eliminados en el momento en que se encuentren. Otra razón para utilizar RTF, es que aunque el personal involucrado en el desarrollo del proyecto sea eficiente, los desarrolladores buscan sus propios errores y por esto, otros errores se les escapan. Por esta razón, es conveniente que una persona ajena realice una revisión externa y así, poder encontrar el error que la otra persona no detecta"¹³.

Una RTF es una técnica efectiva que sirve para valorar la calidad del software. A continuación se describen algunos de los objetivos de las RTF:

- Detectar errores en las funciones, en la lógica o en la implementación del sistema.
- Verificar que el sistema cumple con los requerimientos.
- Garantizar que el sistema desarrollado se realizó de acuerdo con los estándares establecidos.
- Conseguir que el desarrollo del sistema sea uniforme.
- Lograr que los proyectos sean manejables.

Para realizar una RTF se deben contemplar las siguientes restricciones:

- Debe convocarse a la junta de revisión entre tres y cinco personas.
- Preparar con tiempo la reunión.
- La duración de la reunión debe ser menor de dos horas.

Durante las reuniones de las RTF el encargado registra todas las modificaciones que surgen durante la revisión, al final de la reunión las modificaciones se resumen y se realiza una lista de con todos los acuerdos a los que se llegó. El informe debe contestar a estas tres preguntas:

- 1.- ¿Qué fue revisado?
- 2.- ¿Quién lo revisó?
- 3.- ¿Qué se descubrió y cuáles son las conclusiones?"

Adicionalmente, es necesario realizar una lista de actividades de las RTF, esto ayuda para:

- Identificar las áreas problemáticas del proyecto.
- Localizar el punto de acción para que los desarrolladores realicen las correcciones necesarias.

¹³ Pressman, Roger. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 5ª Edición. McGraw-Hill/ Interamericana de España. España, 2002. Pág. 137.



5.1.1.1 Directrices de la revisión

Es importante establecer directrices que conduzcan las RTF, y deben ser distribuidas entre los revisores y finalmente aplicadas por el personal de desarrollo. Algunas de ellas son las siguientes:

- Revisar al producto no al productor, se deben señalar los errores sin llegar a la confrontación.
- Establecer una agenda de trabajo y tratar de cumplirla.
- Limitar el debate y las impugnaciones
- Enunciar las áreas con problemas, pero no intentar resolver cualquier problema que se ponga de manifiesto
- Tomar notas escritas. Es importante que se tomen las declaraciones o la asignación de prioridades para ir registrando las medidas que se deben tomar.
- Limitar el número de participantes y preparar con anticipación la reunión.
- Desarrollar una lista de comprobaciones para que el producto pueda ser revisado.
- Disponer recursos y una planificación de tiempo para las reuniones.
- Repasar las revisiones anteriores. Éstas pueden beneficiar para descubrir problemas en el propio proceso de revisión.

Las RFT son importantes para determinar la calidad de un producto, pero existen otros factores que nos ayudan a determinar la calidad que presenta el producto. Éstos se clasifican en dos grupos.

- Factores que pueden ser medidos directamente.
- Factores que sólo pueden ser medidos indirectamente.

En cualquiera de los dos casos se debe comparar el software, documentos y artefactos con alguna referencia para llegar a un indicativo de la calidad del sistema.

Aquí se presentan algunos de los factores que afectan a la calidad del software:

Corrección. El grado en que un programa realiza satisfactoriamente las especificaciones establecidas por el cliente.

Fiabilidad. El grado en que se espera que los resultados del programa realicen sus funciones con la precisión requerida por el cliente.

Eficiencia. La calidad de recursos de computadora y de código requeridos por el programa para llevar a cabo las funciones.

Integridad. El grado en que se controla el acceso al sistema o a los datos por personal no autorizado.

Facilidad de uso. El esfuerzo requerido para aprender, trabajar, preparar la entrada e interpretar la salida de un programa.

Facilidad de mantenimiento. El esfuerzo requerido para localizar y arreglar un error en un programa.

Facilidad de prueba. El esfuerzo requerido para probar un programa de forma que se asegure que realiza las funciones requeridas.

Portabilidad. El esfuerzo necesario para transferir el programa desde un hardware y/o entorno de sistema a otro.

Reusabilidad. El grado en que un programa (o partes de un programa) se puede reutilizar en otras aplicaciones.

Para medir la calidad del software existen otros aspectos que utilizan las siguientes características:

Facilidad de auditoria. Es la facilidad con que se puede comparar con los estándares establecidos.

Exactitud. La precisión de los cálculos y el control del programa.

Complejidad. El grado en que se ha conseguido la total implementación de las funciones requeridas.



Concisión. Lo compacto que es el programa en líneas de código.

Consistencia. El uso de un diseño uniforme y de técnicas de documentación a lo largo del desarrollo del proyecto.

Estandarización en los datos. El uso de estructuras de datos y de tipos estándar a lo largo de todo el programa.

Tolerancia de errores. El daño que se produce cuando el programa encuentra un error.

Eficiencia en la ejecución. El rendimiento en tiempo de ejecución de un programa.

Modularidad. La independencia funcional de los componentes del programa.

Facilidad de operación. La facilidad para operar el programa.

Seguridad. La disponibilidad de mecanismos para controlar o proteger los programas y la información.

Simplicidad. El grado en que un programa puede ser entendido sin dificultad.

Facilidad de seguimiento. La posibilidad de seguir paso a paso las instrucciones del programa hacia atrás, hasta llegar a los requerimientos.

Todo lo anterior puede garantizar la calidad del sistema.

5.1.2 Métricas de la calidad del software

Para poder resolver el problema de la calidad del software es necesario definir con precisión lo que es calidad ya que cada medida es imparcialmente imperfecta.

5.1.2.1 Confiabilidad del sistema

Es importante mencionar que la confiabilidad del programa depende de la calidad del sistema. La confiabilidad del sistema a diferencia de otros factores de calidad, puede ser medida o estimada mediante datos históricos o de desarrollo. Una definición de confiabilidad se puede definir en términos estadísticos como: la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora bajo un entorno determinado y durante un tiempo específico.

5.1.3 Tipos de pruebas

5.1.3.1 Pruebas unitarias

Se enfocan en los elementos más pequeños que pueden ser probados. Típicamente este tipo de prueba es aplicada a todo aquel componente representado en el modelo de implementación para verificar que el flujo de control y de datos están siendo cubiertos y que funcionan como se tiene esperado. Este tipo de prueba es llevada a cabo directamente por el desarrollador en su propio ambiente.

5.1.3.2 Pruebas integrales

Son realizadas para asegurar que los componentes en el modelo de implementación operan apropiadamente cuando éstos son combinados para poder ejecutar todo un caso de uso. El objetivo de esta prueba es un paquete o conjunto de paquetes que generalmente contiene elementos de distintos desarrolladores.

5.1.3.3 Pruebas de sistema

Este tipo de pruebas se realizan cuando el software ya empieza a funcionar como un todo. Aquí el objetivo de las pruebas son los elementos funcionales tanto en una interface, como en una que no lo sea.



5.1.3.4 Pruebas funcionales

Funcionales. Se centran en requerimientos de usuarios extraídos directamente de los casos de uso (o funciones de negocio), reglas de negocio. El objetivo de estas pruebas es verificar la aceptación de los requisitos de usuario, datos (entrada, salida, precondiciones), procesamiento, recuperación y la implementación adecuada de las reglas de negocio. Este tipo de pruebas se basa en la interacción con una interfaz gráfica y análisis de los resultados.

Ciclo de negocio. Deberán emular las actividades ejecutadas por actores del sistema a través del tiempo. En períodos delimitados, por ejemplo un (año/mes/semana o períodos determinados por eventos) se deberán efectuar ciclos de transacciones y actividades que pudieran ocurrir en estos períodos.

Interfaz de usuario. Tiene como propósito verificar la interacción del usuario con el software. El objetivo de pruebas de GUI es asegurar que provea el acceso y la navegación adecuada a través de las funciones programadas en el sistema.

Persistencia de datos. Las bases de datos y los procesos de la base de datos deberán ser probados como un subsistema del sistema nacional de movilización pecuaria para asegurar que la información es almacenada correctamente y que es consistente al ser actualizada y/o consultada.

5.1.3.5 Pruebas no funcionales

Seguridad y control de acceso. Referente a este rubro se probó el acceso al sistema, en el cual se verifica la seguridad a nivel de acceso al sistema.

Fallo (Failover). Exponer a condiciones extremas (simuladas) al sistema. Verificar el comportamiento de la aplicación después de fallas de hardware, software o red, identificando si existe pérdida de datos o afectación en su integridad y si el sistema continúa operando cuando ocurren dichas condiciones.

Pruebas de instalación. Certificar que el software es debidamente copiado en el ambiente de producción. Se deberán probar todas aquellas dependencias con otros controladores, dispositivos y software con el que el software deba convivir.

5.1.3.6 Pruebas de desempeño

Desempeño. Medir los tiempos de respuesta de las operaciones y transacciones. Éstos se evalúan de acuerdo a la necesidad del negocio de realizar las transacciones locales con un tiempo de ejecución en un rango menor a 7 segundos considerado como aceptable.

5.1.3.7 Pruebas de componentes

Creación de Stubs/Drivers. Son componentes programados específicamente para probar componentes del sistema. Se comportan como componentes reales del sistema. Son emuladores genéricos que buscan, de la manera más fiel posible, imitar la funcionalidad de los componentes reales del sistema.

Pruebas de caja blanca. También conocidas como "glass box", "estructurales", "clear box" y "open box testing". Es una técnica para pruebas de software donde existe conocimiento explícito de la composición interna (código fuente, estructura de la base de datos, estructura de la red) del software a probar, de los datos de entrada y los datos de salida. Las pruebas de caja blanca utilizan conocimiento específico del código fuente para examinar las salidas. Las pruebas serán certeras en la medida en que el ejecutor de las pruebas conozca el objetivo del programa a visualizar y sea capaz de ejecutar la mayor parte de las rutas de ejecución que implementa el software.

5.1.4 Plan de pruebas

El propósito del plan de pruebas es describir el modelo sobre el que se basarán las áreas de proceso de verificación y validación, para asegurar que el software cumple con los requerimientos, y contra las especificaciones de diseño, satisfaciendo así la necesidad del negocio.



En esta sección se detallan los tipos específicos de pruebas, técnicas y métodos de implementación de validación y verificación que serán empleados para el proyecto de movilización pecuaria. A este conjunto de elementos se le denomina Plan Maestro de Pruebas y para cada una de las distintas estrategias de pruebas se describen los siguientes puntos:

- Un indicador del alcance y aplicabilidad de la prueba
- Un resumen de la forma en que la técnica será empleada
- Un resumen de la herramienta requerida para soportar la técnica
- Los criterios para medir el éxito y el progreso de la técnica
- Un indicador de debilidades o limitantes de la técnica y la forma en que otras técnicas pueden cubrir esas debilidades.

5.1.4.1 Casos de prueba (CP)

Los CP son escenarios que se describen a partir de los casos de uso del sistema.

Los CP deben ser calificados con base en el flujo del caso de donde provienen, de la siguiente manera:

- Críticos
- Alternos
- Excepcionales

Un CP crítico es aquel que se deriva del flujo básico del caso de uso. Los CP alternos y excepcionales son aquellos que se derivan de los flujos alternos y excepcionales respectivamente.

Sin embargo, la regla anterior no siempre se cumple, ya que un CP analizado desde el punto de vista del usuario o del objetivo de las pruebas puede estar clasificado como crítico, aún cuando el paso del caso de uso que lo genera sea parte de un flujo alterno excepcional. De igual forma, un CP clasificado como excepcional puede ser un paso dentro del flujo básico del caso de uso que lo genera.

La clasificación se da en primera instancia por el objetivo de las pruebas y, en segundo lugar, por la clasificación del paso dentro del caso de uso que lo genera.

5.2 Plan de pruebas

5.2.1 Objetivo

Esta sección describe el plan para realizar las pruebas a la liberación 2.0 del Sistema Nacional de Movilización Pecuaria. Esta sección da soporte a los siguientes objetivos:

- Identificar información existente referente al proyecto y componentes de software que deben ser probados.
- Listar los requerimientos a ser probados.
- Recomendar y describir la estrategia de pruebas a ser implementada.

5.2.2 Requisitos a ser probados

La listas que se muestran en las secciones 5.2.3 y 5.2.4 identifican aquellos elementos (casos de uso, requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales) que han sido identificados como objetivos de prueba. Esta lista especifica lo que será probado.

5.2.3 Pruebas de integridad de información y base de datos

Verificar acceso a catálogos en la base de datos.

Verificar lectura y escritura simultánea a base de datos.

Verificar bloqueo de registros durante las actualizaciones de los catálogos.



5.2.4 Pruebas del sistema

- Verificar caso de uso *Autenticar usuario.*
- Verificar caso de uso *Emitir certificado para movilización de productos.*
- Verificar caso de uso *Verificar requisitos zoonosanitarios para la movilización.*
- Verificar caso de uso *Almacenar un certificado expedido.*
- Verificar caso de uso *Mostrar certificado expedido.*
- Verificar caso de uso *Administrar organismos.*
- Verificar caso de uso *Administrar centros de expedición.*
- Verificar caso de uso *Administrar flejes.*
- Verificar caso de uso *Administrar folios.*
- Verificar caso de uso *Administrar pago de derechos.*
- Verificar caso de uso *Administrar usuarios expedidores.*
- Verificar caso de uso *Cancelar certificado.*
- Verificar caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM.*
- Verificar caso de uso *Emitir certificado para movilización de animales.*

5.2.5 Pruebas de interfaz de usuario

- Verificar fácil navegación a través de la ejecución de los casos de uso.
- Verificar que el sistema se visualiza correctamente en al menos tres navegadores diferentes.

5.2.6 Pruebas de rendimiento

- Verificar tiempos de respuesta al validar información.
- Verificar tiempos de respuesta para recuperar información de base de datos.
- Verificar tiempos de respuesta para autenticarse en el sistema.
- Verificar respuesta del sistema cuando se autentican 200 usuarios.
- Verificar respuesta del sistema cuando se emiten 200 certificados de forma simultánea.



5.2.7 Pruebas de integridad de información y base de datos

La base de datos, así como los procesos de prueba inherentes a ésta, se especifican en la tabla 14.

Objetivo de la prueba	Asegurar que los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan adecuadamente y sin corrupción de información.
Técnica	Invocar a los métodos y procesos de acceso a la base de datos con información válida e inválida. Examinar la base de datos para asegurarse que la información ha sido introducida como se estimó, así como verificar que todos los eventos en la base de datos ocurrieron de forma adecuada. Revisar que la información recuperada de la base de datos es correcta.
Criterios de aceptación	Todos los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan de acuerdo al diseño y sin corrupción de datos.

Tabla 14. Resumen de la prueba

5.2.8 Pruebas de sistema

Las pruebas de la aplicación deben enfocarse en cualesquiera de los requerimientos objetivo que puedan ser mapeadas directamente a los casos de uso. El objetivo de estas pruebas es verificar que se procesa la información adecuada y con base en las reglas de negocio establecidas. Estas pruebas están basadas en la técnica de caja negra identificando las salidas que ofrece al introducirle datos.

Objetivo de la prueba	Asegurarse de una correcta navegación, introducción de datos, procesamiento y recuperación de información.
Técnica	Ejecutar cada caso de uso, flujo principal y alternos, funciones usando información correcta e incorrecta verificando lo siguiente: Los resultados esperados ocurren cuando información correcta es empleada para las pruebas. Los mensajes de advertencia y errores arrojados por el sistema son adecuados cuando se introduce información incorrecta. Cada regla de negocio es aplicada correctamente.
Criterios de aceptación	Todas las pruebas planeadas han sido ejecutadas

Tabla 15. Resumen de la prueba



5.2.9 Pruebas de interfaz de usuario

Las pruebas de interfaz de usuario verifican la interacción de los usuarios con el software. El objetivo de estas pruebas es asegurar que la interfaz gráfica provee al usuario de una adecuada navegación y acceso a través de las funciones que el sistema permite realizar.

Objetivo de la prueba	Verificar lo siguiente: La navegación a través de la aplicación refleja los requerimientos y funciones del negocio de forma adecuada, incluyendo ventana a ventana, campo a campo, y uso de métodos de acceso (tecla de tabulación, movimientos del ratón, teclas de acceso rápido). Los objetos de las ventanas y características tales como menús, tamaño, posición, estado y enfoque son de acuerdo a los estándares.
Técnica	Probar cada ventana y verificar la adecuada navegación a través de cada una de ellas y entre sí mismas, así como verificar el comportamiento de cada objeto contenido en cada ventana.
Criterios de aceptación	Cada ventana debe ser congruente con el resto de acuerdo a los estándares aceptados.

Tabla 16. Resumen de la prueba

5.2.10 Pruebas de rendimiento

Las pruebas de rendimiento miden tiempos de respuesta, velocidad de transacciones, y otros requerimientos sensitivos al tiempo. El objetivo de estas pruebas es verificar y validar que los requerimientos de rendimiento hayan sido alcanzados, las pruebas de rendimiento usualmente son ejecutadas varias veces, cada repetición de la prueba se hace con diferentes "cargas" de información hacia el sistema.

Objetivo de la prueba	Validar tiempos de respuesta del sistema para transacciones o funciones designadas bajo las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none">- Cantidad de información esperada- Condiciones inesperadas de información
Técnica	Emplear scripts para pruebas. Modificar archivos de datos (incrementando el número de transacciones) o modificar los scripts de pruebas para incrementar el número de interacciones de cada transacción. Los scripts deben ser ejecutados desde máquinas cliente que cumplan los requerimientos establecidos, así como desde equipos que no los cumplan.
Criterios de aceptación	Realización satisfactoria de los scripts de pruebas sin falla alguna y con los tiempos de respuesta esperados.

Tabla 17. Resumen de la prueba



5.3 Resultados de las pruebas

5.3.1 Pruebas al caso de uso *Autenticar usuario*

Para la validación del usuario se introdujo un nombre de usuario incorrecto. Los resultados se muestran en la figura 5.1, el tiempo de respuesta fue de 2 segundos.

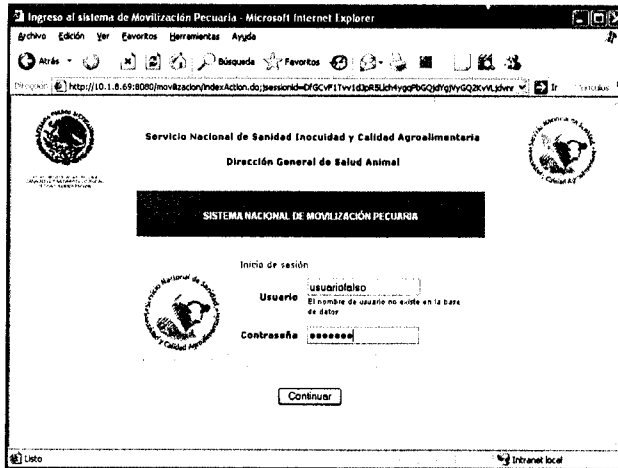


Figura 5.1

Para la validación del password, se introdujo un usuario correcto y un password incorrecto, el tiempo de respuesta fue de 2 segundos. Los resultados se muestran en la figura 5.2.

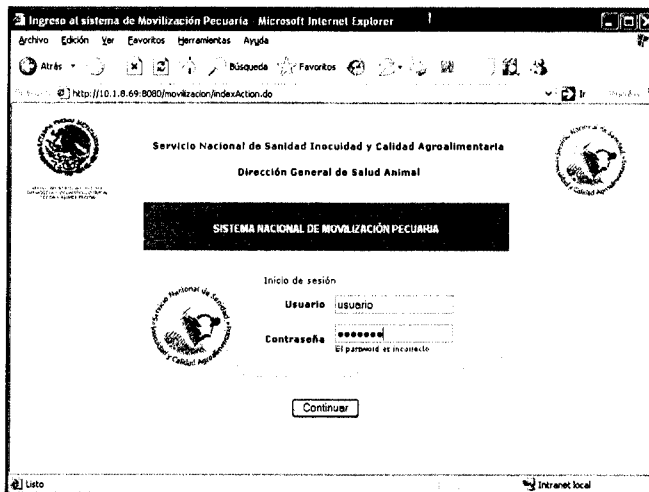


Figura 5.2



5.3.2 Pruebas al caso de uso *Emitir certificado para movilización de productos*

Se introdujo un folio cancelado para emitir el certificado. El tiempo de respuesta fue de 2 segundos. El resultado se muestra en la figura 5.3.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

http://localhost:7001/movilizacion/capturaDatosCertificadoAction.do

CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO

GABRIELA BERMUDEZ LUNA | Centro expeditor de prueba del distrito federal

Folio: A0000502
El folio está cancelado

Tipo y propósito de expedición de este certificado
MOVILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

Datos del interesado

Nombre del propietario o poseedor: JOSE LUIS RODRIGUE Dirección: CALLE VENUSTIANO CARRANZA #32

Explotación o empresa origen Destino final (explotación empresa)

Razón Social: CENTRO EXPEDIDOR DE PRL	Razón Social: DELIMEX MEXICANA [Buscar]
Sucursal: CENTRO EXPEDIDOR DE PRUEBA DEL I	Sucursal: DELIMEX MEXICANA
Número de Planta/ Establecimiento: DF	Número de Planta/ Establecimiento: TIF 150
Domicilio: AV. CANAL MIRAMONTES #3693-4	Domicilio: ORIENTE 37
Población: TLALPAN	Población: SAN NICOLÁS DE LOS GARZA
Municipio: Tlalpan	Municipio: San Nicolás de los Garza
Estado: Distrito Federal	Estado: Nuevo León

Figura 5.3

Se intentó expedir un certificado para el producto carne, en presentación curtido y unidad de medida litros, el tiempo de respuesta fue de 2 segundos, los resultados se muestran en la figura 5.4.

http://senasica.web7.senasica.sagarpa.pob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosanitario de - Microsoft...

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra: _____

Cantidad total (número): 120

Identificación producto: CARNE

Presentación: A GRANEL

Motivo productos: ABONO

Unidad de medida: LITROS

Las presentaciones no corresponden con el producto

La unidad de medida no corresponde con el producto

Figura 5.4

Se capturaron fechas incorrectas, el tiempo de respuesta fue de 2 segundos. El resultado se muestra en la figura 5.5.



Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás

Dirección: http://10.1.8.69:8090/movilizacion/capturaDatosCertificadoAction.do

Fechas (máximo 4 fechas por campo)

Sacrificio	Proceso	Empaque/embalaje	Caducidad
11/01/200	11/02/2004	11/02/2005	12/02/2006
12/01/2003	12/33/2004	12/33/2005	13/02/20
13/01/2003	13/02/2004	13/02/2005	14/02/2006
14/01/2003	14/02/2004	14/33/2005	

Error en la sintaxis de alguna(s) fecha(s) Error en la sintaxis de alguna(s) fecha(s) Error en la sintaxis de alguna(s) fecha(s) Error en la sintaxis de alguna(s) fecha(s)

Puntos de verificación

Puntos Oficiales (Máximo 5 puntos)

AMEALCO ORO.
ANTIGUO MORELOS.

Puntos Estados

Intranet local

Figura 5.5

Se capturó un fleje no asignado al centro expedidor. El tiempo de respuesta fue de un segundo. El resultado se muestra en la figura 5.6.

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás

Dirección: http://10.1.8.69:8090/movilizacion/capturaDatosCertificadoAction.do

Transporte

AÉREO MARÍTIMO FLUVIAL TERRESTRE

Marca: INTERNATIONAL

Placas: 1104FCD

Flejes y lotes/arotes

Flejes serie: A

9999

Flejes no asignados

Lotes/Arotes

A-B
C-D
E-F
G-H

Observaciones

Observaciones:

Salir Guardar Validar

Listo Intranet local

Figura 5.6



5.3.3 Pruebas al caso de uso *Verificar requisitos zoonosarios para la movilización*

Se introdujo una especie cuyo destino de movilización es una zona libre, el sistema identificó los requisitos necesarios para llevar a cabo dicha movilización. El procedimiento tomó 3 segundos. Los resultados se muestran en las figuras 5.7 y 5.8.

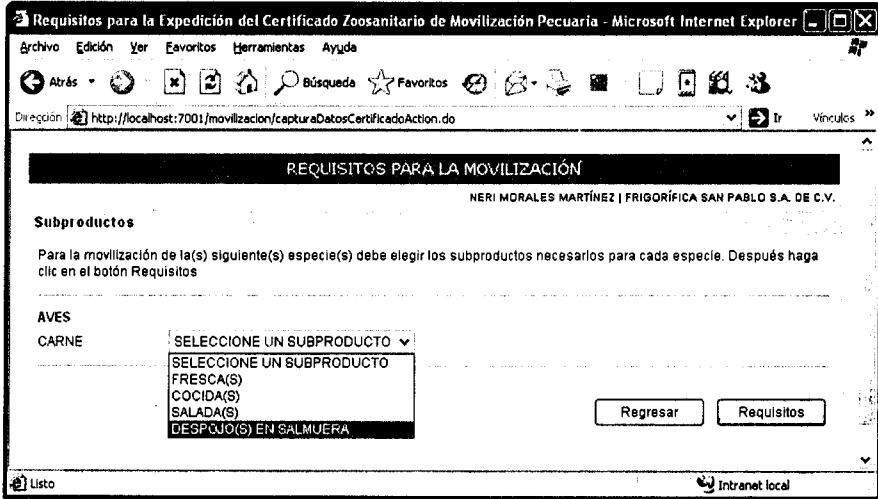


Figura 5.7

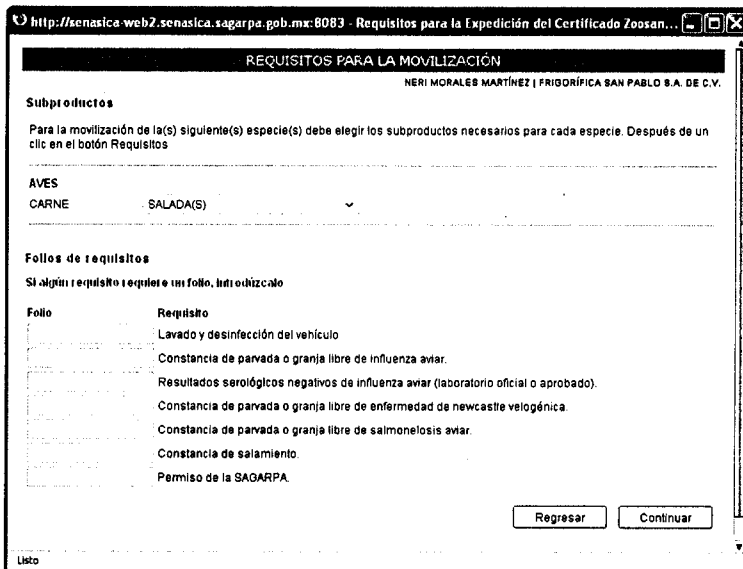


Figura 5.8



5.3.4 Pruebas al caso de uso *Almacenar certificado expedido*

Se realizó la captura de información para la emisión de un certificado de movilización y se procedió a ejecutar la función de almacenamiento del certificado. La transacción tomó un tiempo total de 2 segundos. Los resultados se detallan en las figuras 5.9, 5.10, 5.11 y 5.12.

Transporte
Medio: TERRESTRE
Marca: A
Placas: B

Flejes y lotes/arotes
Flejes: 1
Lotes/arotes: A/A

Observaciones
[A01] Lavado y desinfección del vehículo
[A02] Constancia de parvada o granja libre de influenza aviar.
[A03] Resultados serológicos negativos de influenza aviar (laboratorio oficial o aprobado)
[A04] Constancia de parvada o granja libre de enfermedad de newcastle velogénica.
[A05] Constancia de parvada o granja libre de salmonelosis aviar.
[A06] Constancia de salamiento.
[A07] Permiso de la SAOARPA.

Datos finales
Normas
[NOM-031-ZOO-1995, NOM-041-ZOO-1995,
NOM-009-ZOO-1994, NOM-037-ZOO-1995,
NOM-007-ZOO-1994, NOM-005-ZOO-1993,
NOM-013-ZOO-1994, NOM-044-ZOO-1995]

Lugar: FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.
Fecha de expedición: 11/5/2006
Fecha de vigencia: 16/5/2006
MVZ Oficial: NERI MORALES MARTÍNEZ

Cancelar Corregir Guardar

Listo

Función para almacenar certificado

Figura 5.9

Mensaje de usuario de Explorer

Mensaje de secuencia de comandos:
Introduzca una descripción para el certificado a guardar

MOVILIZACIÓN DE BOVINOS

Aceptar Cancelar

Figura 5.10

Precaptura de certificado Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos

Dirección: http://localhost:7001/movilizacion/capturaDatosCertificadoAction.do

PRECAPTURA DEL CERTIFICADO
NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

El certificado se guardó satisfactoriamente.

Regresar Expedir nuevo Ir al menú

Listo Intranet local

Figura 5.11



Precapturas - Microsoft Internet Explorer

CERTIFICADOS PRECAPTURADOS
NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

ID	FECHA	TIPO	ORIGEN	DESTINO	DESCRIPCIÓN		
5	122/05/2008 1:37 PM	MOVILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	DISTRITO FEDERAL	CHIAPAS	PRUEBA	<input type="button" value="Borrar"/>	<input type="button" value="Abrir"/>
7	122/05/2008 2:41 PM	MOVILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	DISTRITO FEDERAL	CHIAPAS	MOVILIZACIÓN DE BOVINOS	<input type="button" value="Borrar"/>	<input type="button" value="Abrir"/>

Listo Intranet local

Figura 5.12

5.3.5 Pruebas al caso de uso *Mostrar certificado expedido*

Se llevó a cabo la expedición de un certificado y se comprobó que la información capturada haya sido almacenada sin corrupciones en la base de datos. Los resultados se muestran en las figuras 5.13 y 5.14. Cabe hacer notar que es necesario realizar un zoom al documento en pdf para poder apreciar los datos, la figura 5.13 muestra una vista general del mismo.

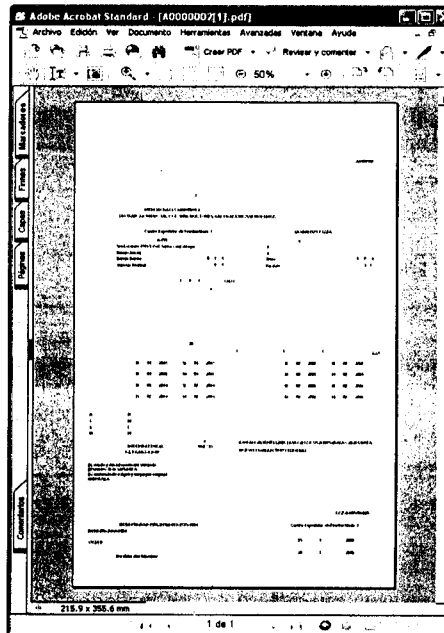


Figura 5.13

```

10.1.22.11 - PuTTY
DISPLAY: [ Next] Restart Exit
display next page of results.

----- moviliza2@draco ----- Press CTRL-U for Help -----
NEEtipio origito Juan cantidad_6 2

Serie           A
folio           2
año             2005
id_tipo_certifica+
solicitante_nombre NERI MOPALES MARTINEZ
solicitante_direct+ DR. GARCIA DIEGO 126, COLONIA DOCTORES, DELEGACION CUAUHTEM
OC
id_sucursal_origen 3
id_sucursal_desti+ 14
cantidad         100.0000000000
otro_especie
otro_producto    | 20
otro_motivo
otro_unidad
otro_presentacion
otro_net_animal

```

Figura 5.14

5.3.6 Pruebas al caso de uso *Administrar centros de expedición*

Se llevó a cabo el alta de un centro de expedición, así como la edición de sus datos una vez capturados. Se verificó que los cambios hayan sido realizados en la base de datos satisfactoriamente. El tiempo de respuesta fue de dos segundos. Los resultados se muestran en las figuras 5.15, 5.16 y 5.17.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://senasica-web2.senasica.sagarpa.gob.mx:8083/MovilizacionAdmin/centroExpedidorAction.do>. The browser's address bar and navigation icons are visible at the top. Below the browser window, a web application interface is shown with a menu bar containing 'Inicio', 'Usuarios', 'Centros', 'Folios', 'Flejes', 'Derechos', 'Reportes', and 'Salir'. The main content area is titled 'NUEVO CENTRO EXPEDIDOR' and contains a form with the following fields and values:

- Id. Centro:** 2
- Nombre:** Centro expedidor de prueba
- Planta:** TIF-99
- Domicilio:** Coras 83 ft. 15
- Población:** Coyoacán
- CCZ del centro:** 123456789
- Tipo:** TIF (dropdown menu)
- Estatus:** Habilitado
- Estado:** Distrito Federal (dropdown menu)
- Municipio:** Coyoacán (dropdown menu)

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Guardar nuevo'.

Figura 5.15

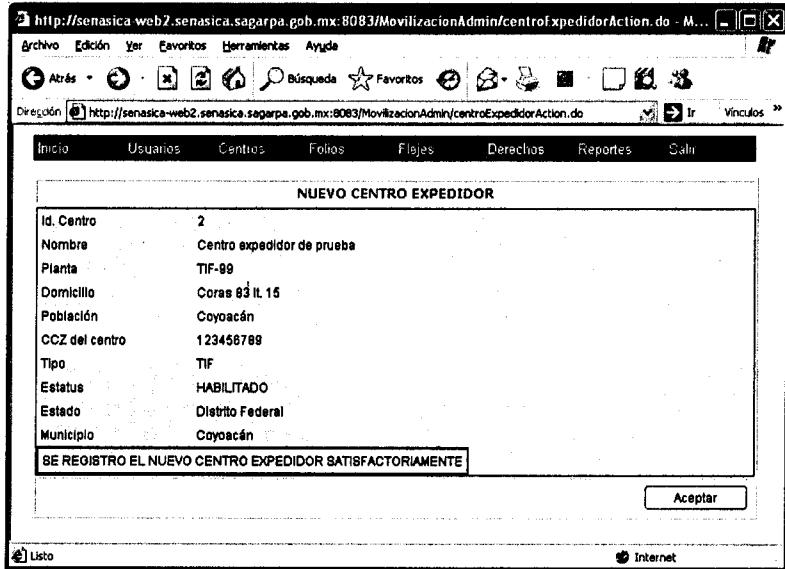


Figura 5.16

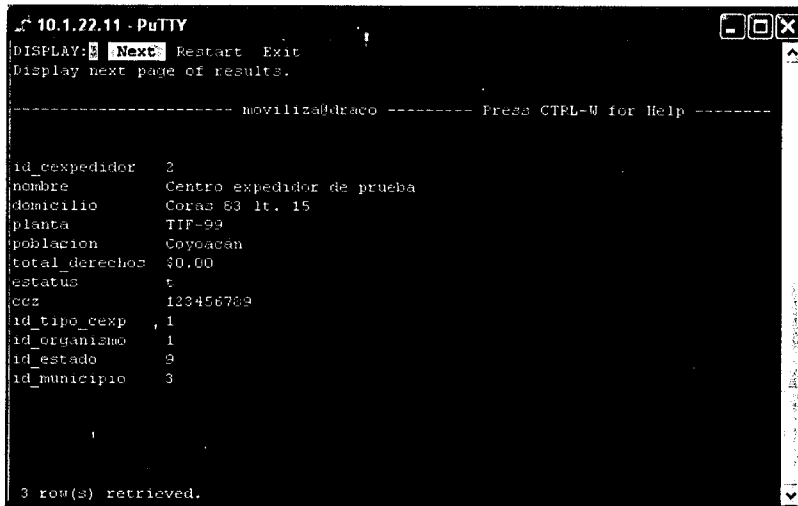


Figura 5.17



5.3.7 Pruebas al caso de uso *Administrar flejes*

Desde el módulo de administración se registraron flejes y se asignaron al centro expedidor que fue previamente dado de alta. La información se corroboró en la base de datos, como se muestra en las figuras 5.18, 5.19 y 5.20.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://localhost:7001/MovilizacionAdmin/limpiar_Action.do?do=new_fleje`. The page title is "ASIGNAR FLEJES". At the top, there is a navigation menu with the following items: Inicio, Usuarios, Centros, Folios, Flejes, Derechos, Reportes, and Salir. The main content area contains a form with the following fields and elements:

- A dropdown menu labeled "Centro expedidor" with the text "Seleccione..." and a downward arrow.
- Three empty text input fields.
- Labels "Serie", "Fleje inicial", and "Fleje final" positioned below the input fields.
- A note: "Se recomienda no introducir rangos de flejes mayores a 1000".
- A label "Número de factura" followed by an empty text input field.
- A "Guardar nuevo" button at the bottom center.

The browser's status bar at the bottom shows "Listo" on the left and "Intranet local" on the right.

Figura 5.18

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://localhost:7003/MovilizacionAdmin/admfleje_Action.do`. The page title is "RESULTADO". At the top, there is a navigation menu with the following items: Inicio, Usuarios, Centros, Folios, Flejes, Derechos, Reportes, and Salir. The main content area contains a message box with the following text:

RESULTADO

Todos los flejes fueron creados

De la serie: A del centro expedidor: FLEJESA-DF - Centro expedidor de prueba del Grupo Factorial
Del rango 10000 al 10001

The browser's status bar at the bottom shows "Listo" on the left and "Intranet local" on the right.

Figura 5.19



```
Tera Term - senasica-web2.senasica.sagarpa.gob.mx VT
File Edit Setup Control Window Help
SQL: New Run Modify Use-editor Output Choose Save Info Drop Exit
Run the current SQL statements.
----- moviliza@orion ----- Press CTRL-W for Help -----

select * from fleje where serie_fleje = 'A' and id_fleje > 1000

serie_fleje      A
id_fleje         10000
utilizado_num    0
estatus          t
id_cexpedidor    PRUEBA-DF
num_factura      A003

Running . . . _default: unknown printer
1 row(s) retrieved.
```

Figura 5.20

5.3.8 Pruebas al caso de uso *Administrar folios*

Se llevó a cabo la asignación de folios a un centro expedidor y se corroboraron los datos en la base de datos. Los resultados se muestran en las figuras 5.21, 5.22 y 5.23.

Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Ir Marcadores Herramientas Ayuda

http://localhost:7001/MovilizacionAdmin/limpiar_Action.do?do=ne

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Media Windows

La Jornada > Deportes http://localhost:7...n.do?do=new_folio

Inicio Usuarios Centros Folios Flejes Derechos Reportes Salir

ASIGNAR FOLIOS

Centro expedidor PRUEBA - FRIGORIFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

A 101 120

Serie Folio Inicial Folio final

Se recomienda no introducir rangos de folios mayores a 1000

Número de factura A0001

Guardar nuevo

Transfiriendo datos desde localhost...

Figura 5.21

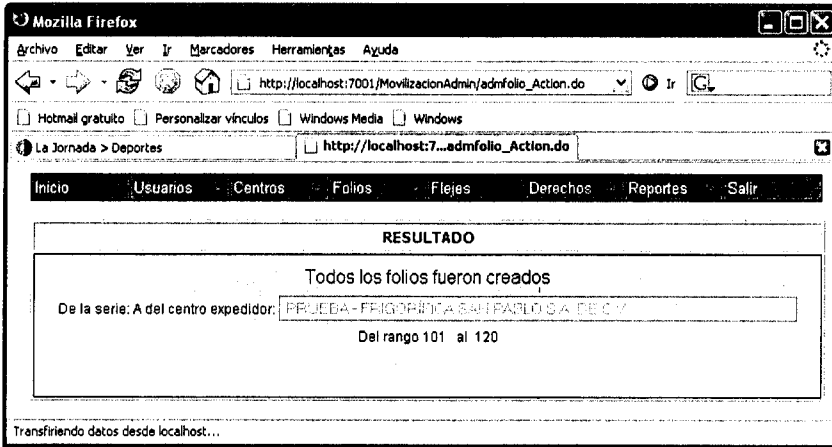


Figura 5.22



Figura 5.23



5.3.9 Pruebas al caso de uso *Administrar pago de derechos*

Se llevó a cabo la asignación de derechos al centro expedidor de prueba y se verificó la información en la base de datos. Los resultados se muestran en las figuras 5.24, 5.25 y 5.26.

Administración de pago de derechos - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

http://localhost:7003/MovilizacionAdmin/Impiar_Action.do?do=new_derecho

Inicio Usuarios Centros Folios Flejes Derechos Reportes Salir

ALTA DE DERECHOS

Centro expedidor	PRUEBA-DF - Centro expedidor de prueba del Distrito Federal
Fecha de depósito	02/05/2006
Folio de pago	A003
Cantidad	1500
Observaciones	Asignación de derechos para efectos de prueba

Guardar nuevo

Intranet local

Figura 5.24

Administración de pago de derechos - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

http://localhost:7001/MovilizacionAdmin/admderecho_Action.do

Inicio Usuarios Centros Folios Flejes Derechos Reportes Salir

RESULTADO

Se guardó el pago de derecho

Centro expedidor:	PRUEBA-DF - Centro expedidor de prueba del Distrito Federal
Fecha de depósito:	01/03/2006
Folio de pago:	PRUEBA
Cantidad:	250.00
Observaciones:	NINGUNA

Listo

Intranet local

Figura 5.25

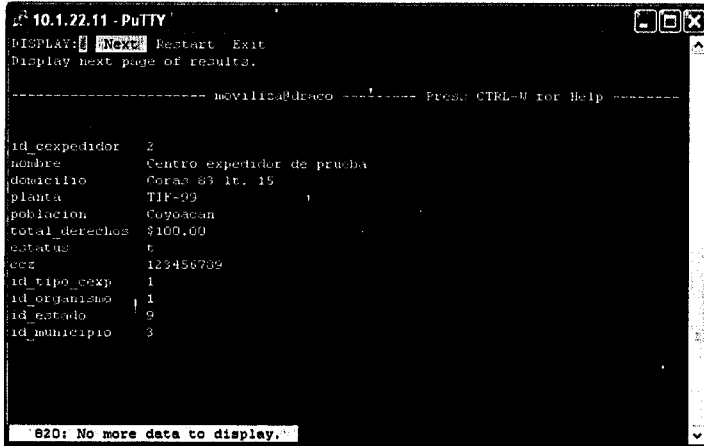


Figura 5.26

5.3.10 Pruebas al caso de uso *Administrar usuarios expedidores*

Como prueba, se dio de alta un usuario expedidor y se corroboró la información en la base de datos. Los resultados se muestran en las figuras 5.27 y 5.28.

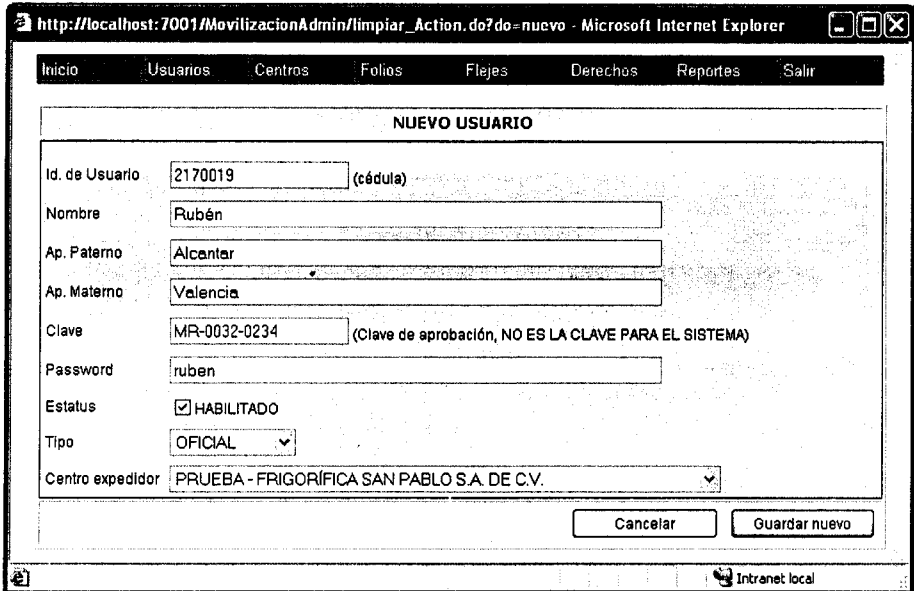


Figura 5.27

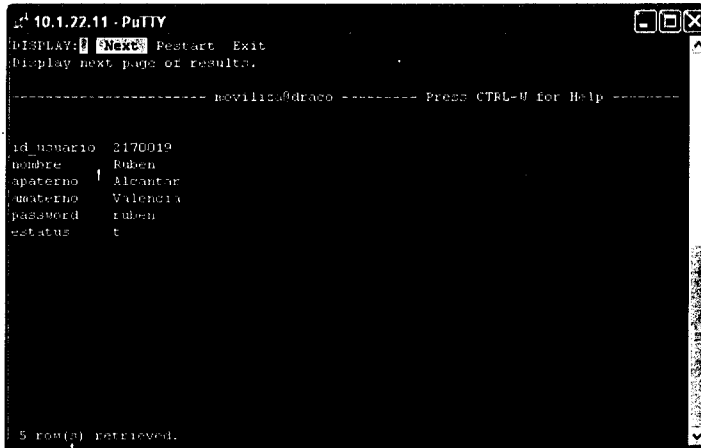


Figura 5.28

5.3.11 Pruebas al caso de uso *Cancelar certificado*

Para llevar a cabo las pruebas se canceló el certificado con número de folio A0000500, y se intentó imprimir posteriormente dicho certificado. El sistema detectó que había sido cancelado y denegó la impresión. Los resultados se muestran en las figuras 5.29, 5.30, 5.31.

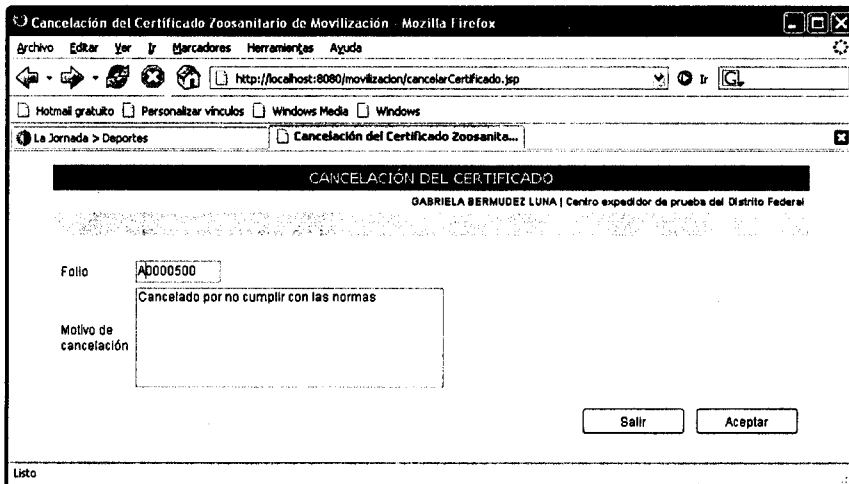


Figura 5.29

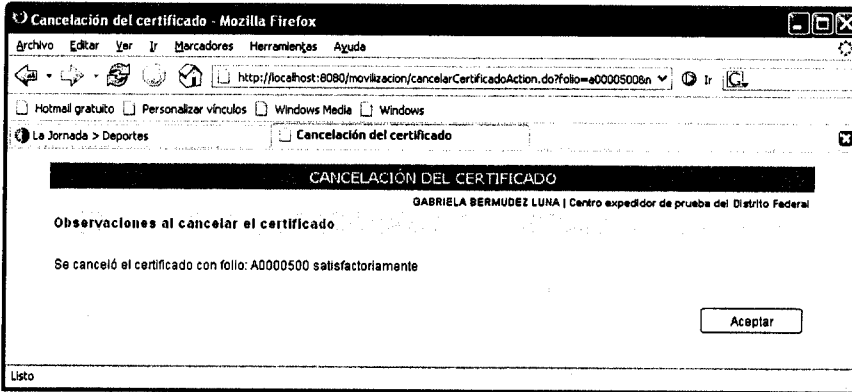


Figura 5.30



Figura 5.31

5.3.12 Pruebas al caso de uso *Emitir certificado para cumplimiento NOM*

La expedición del certificado para cumplimiento NOM tomó 1.2 minutos desde la captura de la información hasta la validación de la misma. Los resultados se muestran en las figuras 5.32, 5.33, 5.34, 5.35 y 5.36.

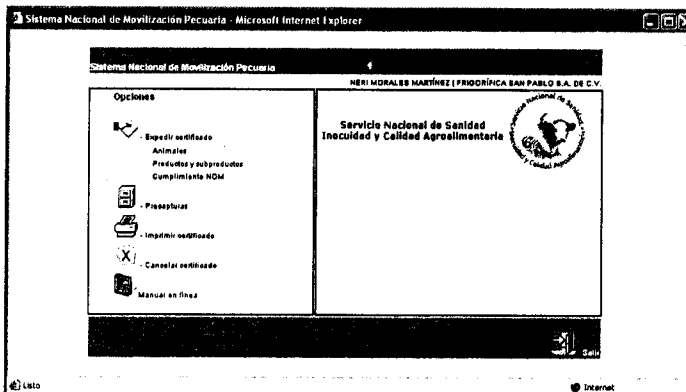


Figura 5.32



Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO

NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Folio

Tipo y propósito de expedición de este certificado
CUMPLIMIENTO NOM

Datos del interesado

Nombre del propietario o poseedor: Dirección:

Explotación o empresa origen **Destino final (explotación empresa)**

Razón Social	<input type="text" value="EMPRESA DE FRIGORÍFICOS"/>	Razón Social	<input type="text"/>	<input type="button" value="Buscar"/>
Sucursal	<input type="text" value="SUCURSAL CENTRAL"/>	Sucursal	<input type="text"/>	
Número de Planta/ Establecimiento	<input type="text" value="A-102"/>	Número de Planta/ Establecimiento	<input type="text"/>	
Domicilio	<input type="text" value="SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ"/>	Domicilio	<input type="text"/>	
Población	<input type="text" value="BENITO JUÁREZ"/>	Población	<input type="text"/>	
Municipio	<input type="text" value="XOCHIMILCO"/>	Municipio	<input type="text"/>	
Estado	<input type="text" value="DISTRITO FEDERAL"/>	Estado	<input type="text"/>	

Listo Internet

Figura 5.33

Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pecuaria - Microsoft Internet Explorer

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra

Cantidad total (número)

Identificación producto

Presentación

Motivo productos

Unidad de medida

Fechas (máximo 4 fechas por campo)

Sacrificio	Proceso	Empaque/embalaje	Caducidad
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Listo Internet

Figura 5.34



Expedición del Certificado Zoosanitario de Movilización Pecuaria - Mozilla Firefox

http://localhost:8083/movilizacion/iniciarCapturaCertificadoAction.do?tipo=2

Hotmail gratuito Personalizar vínculos Windows Meda Windows

Puntos de verificación

Puntos oficiales (máximo 5 puntos)

ANTIGUO MORELOS.
HUAPANAPAN OAX.
LA MURALLA SLP.

Estados por los que transita

Transporte

Aéreo Marítimo Fluvial Terrestre

Marca Internacional

Placas 622SHD

Flejes y lotes/arotes

Flejes serie A
1-2

Lotes/Artes
lote1
lote2

Observaciones

Observaciones

Salir Guardar Validar

http://localhost:8083/movilizacion/iniciarCapturaCertificadoAction.do?tipo=2#

Figura 5.35

http://senasica.web2.senasica.sagarpa.gob.mx:8083/A000067.pdf (Objeto application/pdf) - Mozilla Firefox

Guardar una copia Imprimir Correo electrónico Buscar Revisar y comentar Firmar

Seleccionar texto 100%

A000067

X

EDGAR DE LOS SANTOS ESPINOZA
AV. MUNICIPIO LIBRE #1242, COL. BENITO JUAREZ

EMPRESA DE FRIGORIFICOS SAN PANCHO S.A. DE C.V. SORIANA

A-102 EMPACADORA DEL SUR

SAN LORENZO 1151 COL. SANTA CRUZ ATOYAC 1A NORTE
BENITO NJAREZ ARRIAGA, CHIS.
XOCHIMILCO 0 1 3 ARRIAGA 0 0 9
DISTRITO FEDERAL 0 9 CHIAPAS 0 7

1 2 0 CIENTO VEINTE

X X X

215,9 x 355,6 mm

1 de 1

Listo

Figura 5.36



5.3.13 Pruebas al caso de uso *Emitir certificado para movilización de animales*

Se llevó a cabo la emisión de un certificado para movilización de animales, el sistema validó los requisitos con un tiempo de respuesta de 2 segundos. Los resultados se muestran en las figuras 5.37, 5.38, 5.39 y 5.40.

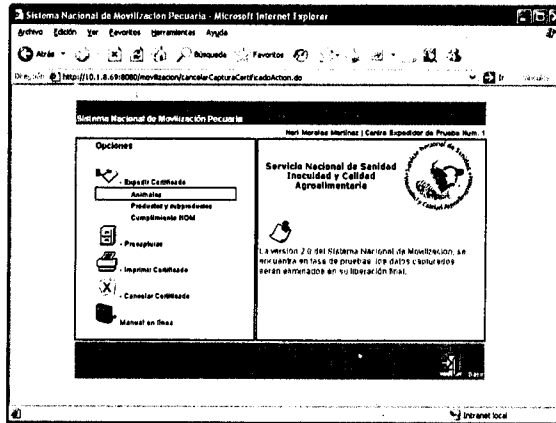


Figura 5.37

http://scenasica-web2.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pec...

CAPTURAR DATOS DEL CERTIFICADO

NERI MORALES MARTÍNEZ | FRIGORÍFICA SAN PABLO S.A. DE C.V.

Folio

Tipo y propósito de expedición de este certificado
MOVILIZACIÓN DE ANIMALES

Datos del interesado

Nombre del propietario o poseedor: Rubén Alcántar	Dirección: Corras 84, int. 98.
---	--------------------------------

Explotación o empresa origen

Razón Social: EMPRESA DE FRIGORÍFICOS	Razón Social: SORIANA <input type="button" value="Buscar"/>
Sucursal: SUCURSAL CENTRAL	Sucursal: EMPACADORA DEL SUR
Número de Planta/ Establecimiento: A-102	Número de Planta/ Establecimiento: EMPACADORA DEL SUR
Domicilio: SAN LORENZO 1151, COL. SANTA CRUZ	Domicilio: 1A NORTE
Población: BENITO JUÁREZ	Población: ARRIAGA, CHIS.
Municipio: XOCHIMILCO	Municipio: ARRIAGA
Estado: DISTRITO FEDERAL	Estado: CHIAPAS

Listo

Figura 5.38



http://senasica-web7.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - Expedición del Certificado Zoonosanitario de Movilización Pec...

Datos de la movilización de animales o de productos y subproductos de origen animal

Bovina Equina Ovina Caprina Porcina Aves Abejas Otra

Debe seleccionar la(s) especie(s) u otra

Cantidad total (número) Cantidad machos Cantidad hembras
 Debe indicar la cantidad Debe indicar la cantidad de machos Debe indicar la cantidad de hembras

Motivo Animales Identificación de Animales
 Debe capturar el motivo de animales Debe capturar la identificación del animal

Puntos de verificación

Puntos oficiales (máximo 5 puntos) Estados por los que transita
 Debe capturar puntos oficiales e estados por los que transita

Listo

Figura 5.39

http://senasica-web7.senasica.sagarpa.gob.mx:8083 - A0000069.pdf (Objeto application/pdf) - Mozilla Firefox

Guardar una copia Imprimir Correo electrónico Revisar y comentar Firmar

Seleccionar texto 89%

EMPRESA DE FRIGORIFICOS SAN PANCHO S.A. DE C.V. SORIANA
 A-102 EMPACADORA DEL SUR

SAN LORENZO 1151. COL. SANTA CRUZ ATOYAC	1A NORTE	
BENITO JUAREZ	ABRIAGA, CHIS.	
XOCHIMILCO 0 1 3	ABRIAGA	0 0 9
DISTRITO FEDERAL 0 0	CHIAPAS	0 7

2 0 VEINTE
 X

	1	2	1	1
12 12 2004		12 12 2004		
12 12 2004		12 12 2006		

215,9 x 355,6 mm

1 de 1

Listo

Figura 5.40



5.3.14 Pruebas de rendimiento

Para determinar el rendimiento del sistema, se llevó a cabo la expedición simultánea de certificados por medio de la herramienta 'Functional Tester'. Se incrementó el número de usuarios en paquetes de 50. Se monitoreó el heap de memoria de la máquina virtual java del servidor de aplicaciones BEA Weblogic versión 8.1, el cual fue empleado para el despliegue de la aplicación por normativa de SENASICA.

El heap de memoria llegó a su límite de 40 MB cuando la prueba se realizó con 350 usuarios concurrentes.

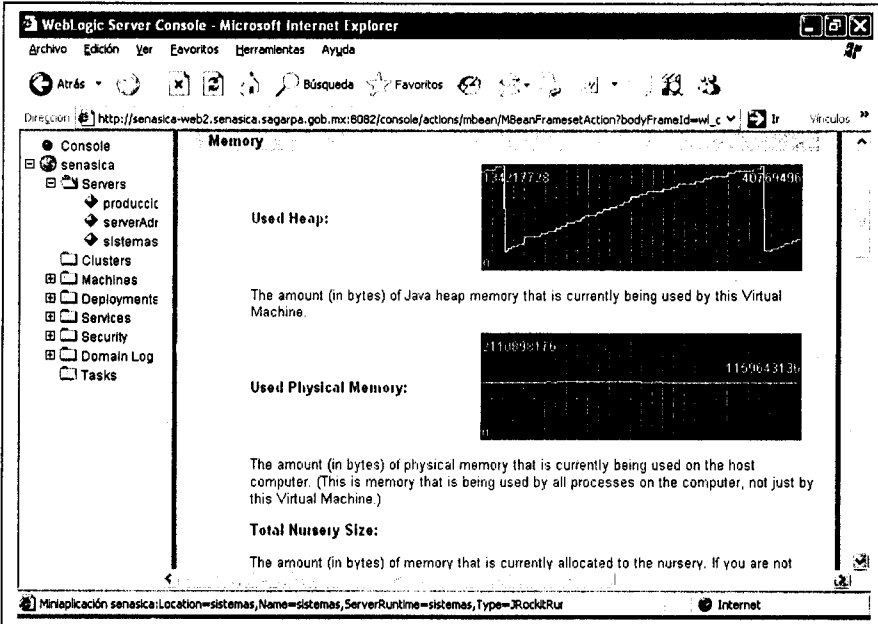


Figura 5.41.

5.4 Interpretación de las pruebas

Para realizar un mapeo entre los requerimientos del sistema y el cumplimiento de los mismos por medio de los casos de uso, se construyó una matriz entre casos de uso y requerimientos. La matriz se muestra en la tabla 18.

A partir de la información que nos proporciona la matriz podemos deducir lo siguiente:

- Todas las características que debía tener el sistema según lo establecido en la sección 3.1.2.7 se cumplieron, ya que cada columna coincide con, al menos, un caso de uso.
- La manejabilidad del sistema se cubre en todos los casos de uso que cuentan con interfaz de usuario para asegurar dicha cualidad de calidad.
- El sistema opera totalmente en Internet, ya que todos los casos de uso con interfaz de usuario cubren esa característica.
- El sistema opera las 24 horas de día. Como podemos notar, todos los casos de uso cuentan con esa característica.
- El sistema es tolerante a fallas en todos los casos de uso. El sistema es robusto gracias al diseño orientado a objetos que fue seleccionado para el desarrollo del mismo.



- La cantidad total de usuarios simultáneos que puede atender el sistema es de 350. Dado que el número total de plantas TIF que emplearán el sistema es de 275, se considera como aceptable para llevar a cabo la liberación del sistema.

La tabla 18 muestra el cumplimiento de las características del sistema por parte de los casos de uso. Las columnas representan las características del sistema y se identifican con una letra F seguido de un número, dichas características se enlistan en la tabla 19. Los renglones representan los casos de uso que se identifican con una letra C seguido de un número y se enlistan en la tabla 20.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
C1	X		X	X		X	X	X					
C2	X	X	X	X		X	X		X				
C3	X	X	X	X		X	X						
C4	X			X		X	X						X
C5	X	X		X		X	X				X		
C6		X			X	X	X				X		
C7		X				X	X		X				X
C8	X			X		X	X						X
C9	X	X		X		X	X	X					
C10	X	X		X		X	X						X
C11	X	X		X		X	X						X
C12	X			X		X	X				X		
C13	X			X		X	X				X		
C14	X			X		X	X				X	X	
C15	X			X		X	X				X	X	
C16	X		X	X		X	X	X					
C17	X			X		X	X			X			
C18	X	X		X		X	X						
C19	X	X		X		X	X						

Tabla 18.

La tabla 19 muestra las características con las que cuenta el sistema. La letra F seguida del número representa el identificador de la característica.

Características
F1: El sistema operará a través de Internet.
F2: El sistema podrá registrar toda información concerniente a la movilización pecuaria.
F3: El sistema contará con mecanismos de seguridad que mantengan la integridad de la información.
F4: El sistema deberá ser manejable.
F5: El sistema deberá proporcionar una plantilla de pre-llenado para certificados de movilización.
F6: El sistema deberá operar 24 horas al día, los 7 días de la semana.
F7: El sistema deberá contar con mecanismos de tolerancia a fallos.
F8: El sistema deberá administrar usuario de forma eficiente.
F9: El sistema deberá controlar de forma eficiente los requisitos zoonosanitarios de movilización emitidos por SENASICA.
F10: El sistema deberá administrar de forma eficiente el pago de derechos.
F11: El sistema deberá proporcionar un mecanismo para dar seguimiento a la expedición de cualquier certificado de movilización.
F12: El sistema deberá proporcionar estadísticas a los interesados para la toma de decisiones con información en tiempo real.
F13: El sistema emite el certificado para movilización de productos, animales vivos y cumplimiento NOM.

Tabla 19.



La tabla 20 lista los casos de uso del sistema. La letra C seguida del número representa el identificador del caso de uso.

Casos de uso
C1: Autenticar usuario
C2: Administrar estatus de campañas, normas y requisitos zoosanitarios
C3: Administrar organismos
C4: Imprimir certificado en papel seguridad
C5: Mostrar certificado expedido
C6: Almacenar un certificado expedido
C7: Verificar requisitos zoosanitarios para la movilización
C8: Emitir Certificado para movilización de productos
C9: Administrar centros de expedición
C10: Emitir certificado para movilización de animales
C11: Emitir certificado para cumplimiento NOM
C12: Cancelar certificado
C13: Registrar paso en punto de inspección
C14: Rastrear la ruta de movilización
C15: Comprobar la autenticidad de un certificado
C16: Administrar usuarios expedidores
C17: Administrar pago de derechos
C18: Administrar folios
C19: Administrar flejes

Tabla 20.

5.5 Resultados

El Sistema Nacional de Movilización Pecuaria dio arranque el día 15 de febrero de 2006 a las 17 horas. Cumple los requisitos para emisión de certificados para movilización de productos, subproductos, animales vivos y cumplimiento NOM. Así mismo, cuenta con características tales como precaptura, impresión en PDF, catálogos personalizados y administración autónoma por organismos, las cuales aceleran el proceso de emisión en los centros. Estas características fueron solicitadas por usuarios e interesados en el proyecto.

El sistema es operado en 275 plantas de tipo inspección federal (TIF), 270 de las cuales han empleado el sistema para la emisión de al menos un certificado.

El sistema se encuentra alojado en la dirección electrónica:
<http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/movilizacion>.

Algunas de las estadísticas arrojadas por el sistema tomadas el 26 de Junio de 2006, son las siguientes:

Se han expedido un total de 120512 certificados. En promedio se expiden 934 certificados diarios y las horas pico se encuentran entre las 3 p.m. y 5 p.m.



La cantidad de productos derivados de aves y porcinos que se movilizan es casi la misma, seguido por los derivados de bovino. La figura 5.42 muestra la cantidad de certificados expedidos por especie.

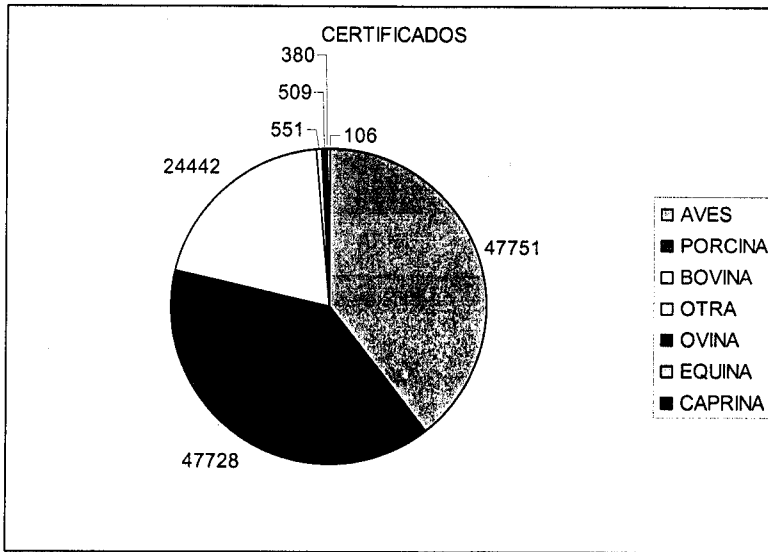


Figura 5.42

La cantidad de certificados emitidos por mes se muestra en la figura 5.43.

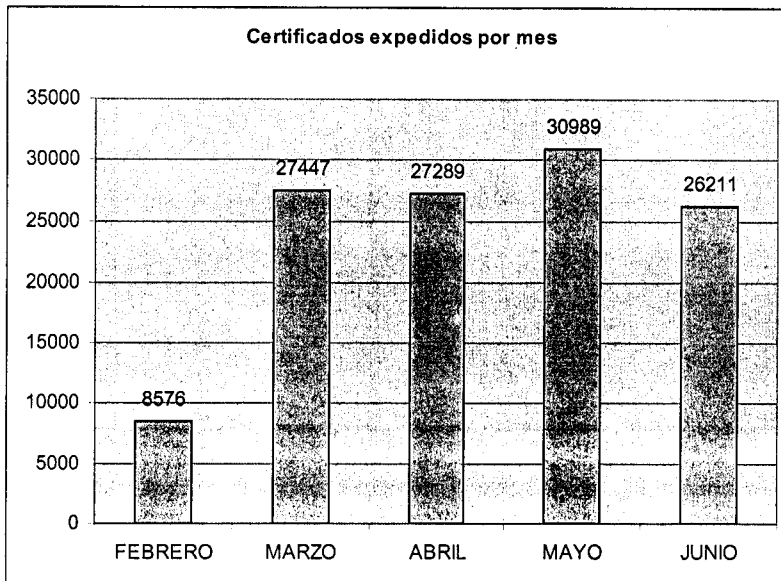


Figura 5.43





CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA





6.1 Plan de mantenimiento

El mantenimiento del sistema se inicia con cualquier petición formal por parte de los interesados (stakeholders) (incluyendo nuevas características, peticiones de mejora, defectos, cambio en los requerimientos, etc.) a lo largo de la vida del producto. El histórico de los cambios debe ser administrado de forma adecuada, anotando el estatus, las fechas de realización y las razones del cambio o el rechazo del mismo.

Para administrar el mantenimiento del sistema, será necesario conformar el comité de control de cambios, el cual consiste en un grupo de personas que involucre a todas las partes interesadas en el proyecto, tales como: usuarios, patrocinadores, programadores, gerentes, etc. Este grupo se encarga de analizar las peticiones de mantenimiento al sistema, evaluar su impacto y aprobar o rechazar las mismas.

El proceso de mantenimiento se modela en la figura 6.1 con un diagrama de estados cuyas actividades se detallan a continuación.

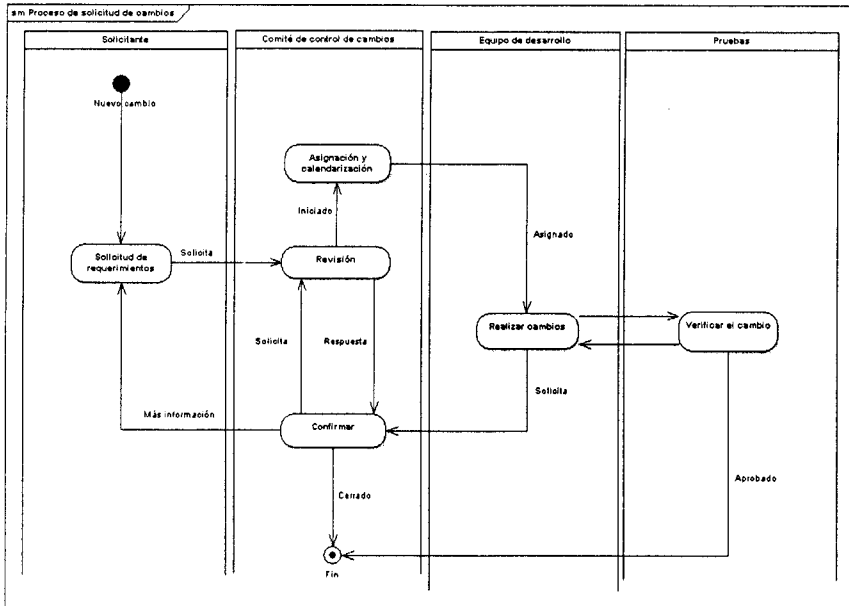


Figura 6.1



Actividad	Descripción	Responsable
Solicitud de requerimientos	Es la actividad con la que se inicia el proceso de mantenimiento del sistema, en la cual se hace la petición formal llenando el formato de solicitud de mantenimiento que se describe en la sección 6.2.	Solicitante
Revisión	En esta actividad se analiza el impacto del mantenimiento solicitado, y se determina si procede o rechaza la solicitud.	Comité de control de cambios
Asignación y calendarización	Una vez aprobada la solicitud por parte del comité de cambios, en esta actividad se procede a calendarizar el mantenimiento como un miniproyecto y se le asigna la prioridad correspondiente de acuerdo al criterio del equipo asignado para realizar el mantenimiento.	Equipo de desarrollo
Confirmar	En esta actividad se lleva a cabo la notificación oficial del rechazo y el motivo por el cual fue rechazado al solicitante.	Comité de control de cambios
Realizar cambios	En esta actividad se desarrollan todas las disciplinas del proceso unificado para llevar a cabo el miniproyecto calendarizado para realizar el mantenimiento solicitado.	Equipo de desarrollo
Verificar el cambio	Es la actividad mediante la cual se determina si el mantenimiento cumplió los requerimientos y expectativas del solicitante mediante el desarrollo de la disciplina de pruebas del proceso unificado.	Área de pruebas del equipo de desarrollo

Tabla 21. Descripción de las actividades del diagrama de estados para solicitud de cambios.

6.2 Formato de solicitud de mantenimiento

Para llevar a cabo la solicitud de mantenimiento y la administración del mismo, se diseñó el formato de *solicitud de cambios*, el cual fue etiquetado con la clave CR-01 para efectos de control interno dentro del área de informática del SENASICA, la información que contiene este formato se detalla a continuación:

Identificación

Proyecto (Sistema): <nombre del sistema>
Número de petición: <identificador único de petición>
Tipo de petición: <problema o mejora><preventivo, correctivo, adaptativo>
Título: <breve descripción>
Fecha:
Emisor: <nombre del área o persona que hace la solicitud>
Prioridad de petición de cambio: <alta / mediana / baja>
Impacto en caso de no llevar a cabo el cambio: <descripción>



Problemática actual

Descripción del problema actual:

Descripción del error crítico: *<llenar sólo en caso de error "correctivo">*

Molestia ocasionada por el problema:

Descripción de mejora: *<llenar en caso de solicitud de mejora "perfectivo">*

Descripción de nuevo requerimiento: *<llenar en caso de nuevo requerimiento "adaptativo">*

Condiciones bajo las cuales el problema fue detectado:

Hardware de operación: *<descripción técnica del equipo donde se presentó el caso>*

Sistema operativo: *<nombre y versión del sistema operativo (WINDOWS 98/XP, etc.)>*

Origen del problema: *<condiciones bajo las cuales se presenta el problema>*

Costo generado por el problema actual: *<opcional>*

Cambio propuesto (emisor)

Descripción del cambio propuesto:

Costo estimado para implementar el cambio propuesto: *<opcional>*

Cambio propuesto (equipo de desarrollo)

Acción: *<descripción de las tareas a realizar>*

Descripción del cambio propuesto:

Elementos de configuración afectados: *<elementos que deberán ser mantenidos>*

Error corregido: *<breve descripción>*

Mejora: *<breve descripción>*

Nuevo requerimiento: *<breve descripción>*

Otro:

Resolución

Costo estimado para implementar el cambio propuesto:

Persona(s) que llevará a cabo la implementación: *<listado de recursos humanos>*

Tiempo real para implementar el cambio: *< horas/hombre>*

Artefactos de análisis: *<listado de artefactos que serán generados >*

Artefactos de implementación: *< listado de artefactos que serán generados >*

Artefactos de prueba: *< listado de artefactos que serán generados >*

Documentación: *< listado de artefactos que serán generados >*





CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES





Conclusiones

Pudimos corroborar, que el empleo de una metodología para el desarrollo de software, fue indispensable para el éxito del proyecto.

De las metodologías para el desarrollo de software tratadas en este trabajo, RUP resultó la metodología más adecuada para el análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento, administración y documentación del sistema, ya que emplea las mejores prácticas en ingeniería de software, las cuales se listan a continuación:

- Desarrollo iterativo
- Administración de requerimientos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control y administración de cambios
- Modelado visual
- Verificación continua de la calidad

El desarrollo iterativo e incremental, nos permitió dividir el proyecto en dos iteraciones, en la primera de ellas abordamos los riesgos mayores, los cuales fueron:

- Los componentes empleados para emitir el certificado de movilización de productos, el cual requiere la mayor cantidad de datos a validar, tales como, la relación especie-producto-unidad de medida, la verificación del folio, suficiencia de fondos para expedir el certificado, disponibilidad de flejes y folios. Estos componentes fueron reutilizados en la segunda iteración para la expedición del certificado para animales vivos y cumplimiento NOM.
- La generación del documento PDF con los datos del certificado en las coordenadas exactas, para las caídas de impresión en el certificado de papel seguridad.
- El almacenamiento del documento PDF en la base de datos.
- El módulo de administración para alta, baja y cambios en los catálogos de la base de datos, que son esenciales para la expedición de cualquiera de los tres tipos de certificado de movilización.

En la segunda iteración, se implementaron los casos de uso faltantes no tratados en la primera y, se detallaron los componentes reutilizados de la primera iteración. Con esto, aseguramos la calidad del software optimizando los componentes más complejos.

El afrontar los riesgos mayores en las primeras iteraciones nos permitió asegurar la calidad del software, así como el cumplimiento de los tiempos establecidos en el calendario del proyecto.

En cada iteración pudimos probar la versión funcional del software resultante y, obtener retroalimentación por parte del usuario. De esta manera, aseguramos que el producto final cumple las necesidades del usuario.

La calidad del software fue probada al final de cada iteración. El resultado es un producto correcto y con los estándares de calidad establecidos desde el inicio del análisis.

Con la administración de requerimientos aseguramos que, resolvíamos el problema correcto y construimos el sistema adecuado. Ya que esta práctica involucró, analizar el problema, entender las necesidades del usuario, definir el sistema, controlar el alcance del proyecto, refinar la definición del sistema en cada iteración y administrar el cambio de requerimientos.

El basarnos en una arquitectura basada en componentes, significó ahorro de tiempo y recursos, ya que muchos de los componentes desarrollados y probados en la primera iteración fueron utilizados en la segunda. Además, el dividir el problema en pequeñas partes nos facilitó la tarea del diseño y construcción del sistema.

Gracias al modelado visual, la documentación del sistema con UML facilita llevar a cabo el mantenimiento del sistema en un futuro, ya que refleja perfectamente el comportamiento y la estructura del sistema en cada módulo que lo compone, evitando ambigüedades.



Gracias a que RUP proporciona artefactos bien definidos en cada disciplina dentro del ciclo de vida del proyecto, seleccionamos y adaptamos aquellos que nos fueron útiles. En conclusión podemos decir que RUP es adaptable a proyectos grandes, medianos y pequeños, sin embargo, es necesario contar con los conocimientos adecuados, así como la experiencia para elegir adecuadamente las herramientas y artefactos que RUP propone, ya que podemos invertir más tiempo y esfuerzo del realmente necesario.

La movilización de productos y subproductos de origen animal, así como animales vivos dentro del territorio nacional es una actividad regulada mediante normas oficiales debido a su alto riesgo zoonosario, es por ello la importancia de automatizar los procesos más críticos de la movilización y uno de ellos es la expedición del certificado de movilización. La expedición del certificado de movilización es una tarea crítica, ya que no es suficiente capturar los datos del certificado e imprimirlo. Al realizar este proceso, debe ser almacenada la información relacionada con los animales o productos que se pretende movilizar, además de verificar los estatus zoonosarios del lugar de origen y destino, para determinar si la movilización no representa un riesgo zoonosario para el país.

La expedición del certificado de forma manual representaba las siguientes desventajas:

- El registro de los datos queda en papel y, por lo tanto, es muy difícil hacer búsqueda de información.
- El médico encargado de expedir el certificado puede expedir el certificado aún sin cumplir las normas ni los requisitos necesarios, debido a que él tiene el control de todo el proceso de expedición.
- No se puede tener un rastreo exacto de los certificados.

Ventajas en la expedición automatizada:

- Agiliza la emisión del certificado de movilización pecuaria.
- Reduce costos en el envío de documentos.
- Permite concentrar la información de forma centralizada para su consulta y toma de decisiones.
- Permite efectuar cambios de los requisitos zoonosarios en todos los centros de expedición del país de forma inmediata, para evitar riesgos zoonosarios.
- Permite llevar a cabo el seguimiento de cualquier certificado a través del país.
- Permite detectar certificados falsos.
- Permite llevar un control estadístico de los pagos realizados a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) por concepto de la emisión de certificados.
- Evita la emisión de certificados sin el pago de derechos correspondiente y/o sin el cumplimiento de las normas vigentes.

El Sistema Nacional de Movilización Pecuaria se encuentra actualmente en operación en 275 centros de expedición en todo el país, desde el día 15 de febrero del 2006 a partir de las 17 horas, se han expedido hasta el día 15 de mayo de 2006, 76044 certificados para productos y subproductos, ya que los centros que operan el sistema actualmente, sólo emiten certificados para productos y subproductos. La emisión de certificados promedio por día es de 875, por lo tanto, se estima un volumen de 320000 certificados al año.



CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA





Bibliografía

- Aguilar, Joyanes Luis. *Programación orientada a objetos*. McGraw-Hill, Segunda edición, Madrid, 1998.
- Allen, Weiss Mark. *Estructuras de datos en java*. Pearson Educación, Madrid, 1999.
- Arnold, Ken, *El lenguaje de programación Java*. Addison-Wesley Iberoamericana, España, 1997.
- Booch, G., Jacobson I., Rumbaugh, J. *El lenguaje unificado de modelado*. Addison Wesley Iberoamericana, México, 1999.
- Booch, G., Jacobson I., Rumbaugh, J. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Pearson Educación, Madrid 2000.
- Celma, J.C. *Bases de datos relacionales*. Prentice-Hall, Valencia, 2003.
- Cuenca, Pedro Manuel. *Programación en Java para Internet*. Anaya Multimedia, Madrid, 1996.
- Date, C.J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Prentice-Hall, 7ª Edición, México, 2001.
- Fowler, Martin. *UML Distilled*. Addison-Wesley, Massachussets, 1999.
- Hall, Marty. *Servlets y JavaServer Pages. Guía practica*. Pearson Educación, México, 2001.
- Larman, C. *UML y patrones*. Prentice Hall, México, 1999.
- Pressman, Roger. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill/ Interamericana de España, 5ª Edición, España, 2002.
- Rumbaugh, J., M. Blaha, W. Premeriani, F. Eddy y W. Lorensen. *Modelado y diseño orientados a objetos. Metodología OMT*. Prentice Hall, Madrid, 1998.
- Somerville, Ian. *Ingeniería de software*. Pearson Educación, 6a. Edición, México, 2002.
- Suleiman, Sam Lalani. *Java, biblioteca del programador*. Ediciones McGraw-Hill, Madrid, 1997.
- Thomas, Wu. *Introducción a la programación orientada a objetos con Java*. McGraw-Hill, U.S.A, 1999.
- Ullman, J.D., Widom J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Pearson, U.S.A, 1999.



Otras publicaciones

IBM. *Administración de Informix IDS 9.4. Curso de administración*. IBM, 2002.

Object Management Group . *Unified Modeling Language Specification, v1.3*. OMG, 1999.

Rational Software Corporation. *The Unified Modeling Language Documentation Set 1.1*. Rational Software Corporation. 1997.

SENASICA. *Manual organizacional del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria*. SENASICA. México, 2001.