

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 7



Trabajo de Diploma para optar por el Título
De Ingeniero en Ciencias Informáticas

*Sistema para la Gestión y Análisis de Información Estadística en
la salud pública cubana: Subsistema Editor de Plantillas*

Autores: Yunelis Pérez López.
Antonio San Juan Rosabal.

Tutores: Lic. Yasel Couce Sardiñas.
Ing. Karel Fernández Cedeño.

Cotutor: Ing. Norge Martínez Almaguer.

Ciudad de La Habana, junio de 2009
“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 23 días del mes de junio del año 2009.

Yunelis Pérez López

Antonio San Juan Rosabal

Ing. Karel Fernández Cedeño

Lic. Yasel Couce Sardiñas

Datos de contacto

Ing. Karel Fernández Cedeño (kfernandez@uci.cu). Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas del año 2007 en la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Imparte la asignatura Preparación para la Prueba de Nivel de Programación en la Facultad 7 de la propia Universidad, con la categoría docente Adiestrado. Actualmente se desempeña como Analista Principal del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud.

Lic. Yasel Couce Sardiñas (yaselc@uci.cu): Graduado de Licenciado en Ciencias de la Computación en el año 2005 en la Universidad Central de Las Villas. Posee Categoría Docente de Profesor Asistente. Ha impartido asignaturas de Sistemas Operativos y Seguridad Informática en la Facultad 7 desde el curso 2005 – 2006. Actualmente se desempeña como Jefe del Área Temática de Sistemas de Apoyo a la Salud.

Agradecimientos

Agradecemos a la Revolución y Fidel Castro por crear esta universidad y darnos la oportunidad de formarnos en ella como profesionales y jóvenes revolucionarios.

A nuestros tutores y a los profesores del proyecto por guiar nuestros pasos y ayudarnos a llegar hasta aquí.

A los profes del tribunal por sus sugerencias, ya que han contribuido al enriquecimiento la investigación y a prepararnos como mejores profesionales; a todos, muchas gracias.

De Yunelis:

Quisiera agradecer en primer lugar a mis padres, por haber confiado en mí, por guiarme siempre y mostrarme el camino correcto, por todo el amor y la dedicación que me han brindado, por todo y tanto gracias.

A mi hermana Yudylien por su apoyo incondicional.

A mis abuelos por su empeño en lograr que este sueño se cumpliera.

A mis tías Ángela e Isabel por preocuparse tanto y por aconsejarme siempre, a mi tíos Alberto, Maceo y Armandito.

A mis primos Yoannnis, Rafael, Richar, Yunisleidys, Lisandra, Amarilis, Lilibeth y Katia por ser mis amigos y estar conmigo en las buenas y en las malas, a Daniel, Jorgito y Fabian que aunque son los más pequeños me han alentado para seguir adelante.

A Tito, Eunice, Nené y Yanet porque ustedes son mi familia también, gracias por llegar a nuestras vidas y por querernos tanto.

A mi novio Pepe por su amor y paciencia a lo largo de estos 5 años, a su familia por el apoyo que siempre me han brindado, a Marlen y Villa por sus consejos, a Nolberto, Anita y Amanda por sus

atenciones. A los amigos de Pepe por ser tan pacientes y ayudarme en todo lo que estuvo a su alcance,
en especial a Erllys, Yumar y Falero.

A Maricela, Nelson, Yaimara, Yannier y Pequeña por su amistad y apoyo.

A todos mis amigos en especial a Tatiana, Annia, Juan Carlos, Elaine, Dayrelis, Ariagne, Yudmila,
Lisseidy, Clenda, Ayali, Amarilis, Lisaimé, Doili, Sonia, Arianna, Yosbany, Teudis, Eduardo, y
Yannier por estar hasta en los momentos más difíciles y ayudarme a superarlos.

A mi compañero de tesis por soportarme, sobrellevarme y calmarme en mis momentos de estrés.

A mis vecinos que han apoyado tanto a mi mamá en los momentos difíciles que nos tiene deparado la
vida, en especial a Clara, Ortensia, Idania, Arelis y Ricardo.

De San Juan:

Agradezco a mis padres, por confiar en mí, por hacerme quien soy ahora y por estar siempre al tanto y
velando de mi, con todo el cariño, amor y respeto que se merecen, gracias.

A mi novia, Evelyn, por estar siempre en los momentos buenos y malos.

A mis tíos: Jorge Luis, Raúl, por estar siempre ahí.

A los amigos del pre universitario: Rachid, Yusdel, el Chulo, Yadira, Dayannis, Faloh, Maiquel, José,
Josué, Vladi, Leo, los amigos del apto: Juan Pablo, Ramón, Jorge, a los amigos de los grupos por los
que he pasado y los tantos otros que estuvieron ahí cuando lo necesite. A todos un millón de gracias por
soportarme como soy, por confiar en mí, por darme las fuerzas para levantarme en los momentos
difíciles, por guiarme por los caminos de bien y ser quien soy ahora.

Un agradecimiento especial, a mi CT (compañera de tesis), muchas gracias y mil disculpas por los malos
momentos que te hice pasar.

Muchas gracias a Dania, por darme esos consejos y ayudarme en todo lo que le pedí y necesite.

Dedicatoria

De Yunelis:

Este sueño que se hace hoy realidad no hubiese sido posible sin la ayuda de algunas personas, que pusieron todo su empeño y confianza en mí. A todas ellas les dedico este trabajo diploma.

A papi que aunque ya no está presente siempre está conmigo porque lo llevo en el corazón, por ser el motor impulsor para que yo llegara hasta aquí, porque mientras estuvo supo darme su amor, su apoyo incondicional y por haber creado una familia como la nuestra.

A mami por ser mi amiga, por toda la confianza que depositaste en mí, por ser fuerte para tus hijas a pesar de las circunstancias, por seguir firme para nosotras, por darnos lo mejor de ti, por la educación que junto a papi nos diste, porque sin ti no estaría hoy aquí llenándote de orgullo.

A mi hermana, porque nunca me sentí sola porque sé que te tengo a ti, por cuidar de mami mientras estoy aquí. A Pepe por estar conmigo hasta en los peores momentos que he pasado y apoyarme siempre.

A mi familia por existir y ser como es.

San Juan:

Este trabajo está especialmente dedicado a dos personas, que aunque no estén presentes físicamente, son dos personas que hubieran querido verme este día; a mi abuelo San Juan y mi abuela Sara, este es el fruto de lo que formaron.

Regalar este trabajo a mi mamá, hoy día 23 de junio de 2009, por ser su cumpleaños. Aunque este lejos, cumpliendo una misión se que está pensando en mi.

Dedicarlo también: a mi papá, por confiar en mi y darme todo el apoyo; a mi novia, por soportarme como soy; A mis hermanas: Ismara y Yude, porque ahora si voy a estar junto a ti y porque voy a darte mi apoyo siempre que lo necesites. A mis abuelos, mis tíos. A mis amigos.

A todos aquellos que de una forma u otra dieron su apoyo y su esfuerzo, para que este día se hiciera realidad.

Resumen

El presente trabajo diploma tiene como objetivo desarrollar una aplicación informática que permita realizar la gestión de los modelos de flujos utilizados en la captación de información estadística en el Ministerio de Salud Pública.

Para el desarrollo de la solución propuesta se utilizó la herramienta de modelado Enterprise Architect 7.0, basada en UML 2.0 (Lenguaje Unificado de Modelado), que permite realizar la documentación del software. Como lenguaje de programación se utilizó CSharp, además de las herramientas Visual Studio 2005 y SharpDevelop como Entorno de Desarrollo Integrado. El sistema está concebido bajo la metodología RUP y se implementa una arquitectura en tres capas.

A partir del uso de esta aplicación se facilitará la edición de los modelos de flujos o plantillas en dependencia de las necesidades. Lo que proporciona autonomía a los usuarios para establecer sus definiciones sin necesidad de volver a iniciar un nuevo ciclo de desarrollo. Además la realización de estas se hará en un corto periodo de tiempo. Evita la dependencia total de la red, ya que existen funcionalidades que permiten guardar las plantillas en dispositivos de almacenamiento externo; por lo que se logra así la portabilidad de las mismas.

Palabras claves: almacenamiento, autonomía, dispositivos, edición, estadística, gestión, modelos de flujos, plantillas.

Contenido

Introducción 1

CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica 5

 1.1. Conceptos Generales5

 1.1.1. Sistema Nacional de Salud (SNS)5

 1.1.2. Informatización del sistema nacional de salud.....7

 1.2. Conceptos relacionados con el dominio del problema.....8

 1.2.1. Estadísticas de Salud.....8

 1.2.2. Clasificación de las Estadísticas de Salud.....8

 1.2.3. Sistema de Información (SI)9

 1.2.4. Sistemas de Información Estadístico (SIE)10

 1.2.5. SIE C de Salud.....13

 1.2.6. Modelos de Flujos14

 1.3. Sistemas existentes vinculados al problema14

 1.3.1. Ámbito nacional.....14

 1.3.2. Ámbito internacional17

 1.4. Tendencias tecnológicas y metodologías actuales22

 1.4.1. Servicios Web.....22

 1.4.2. Arquitectura en capas.....22

 1.4.3. Lenguajes y protocolos23

 1.4.4. Metodologías.....25

 1.4.5. Herramientas26

CAPÍTULO 2: Características del Sistema29

 1.1. Objetos de automatización.....29

 1.2. Información que se maneja29

 1.3. Descripción del Sistema30

 1.4. Modelo de Dominio31

 1.4.1. Conceptos Fundamentales del dominio32

 1.5. Especificación de los requisitos de software33

 1.5.1. Requerimientos funcionales.....33

 1.5.2. Requerimientos No Funcionales35

1.6.	Modelado del Sistema	39
1.6.1.	Actores del Sistema.....	39
1.6.2.	Especificación de los Casos de Uso	41
CAPÍTULO 3: Diseño del Sistema		65
3.1.	Estructura del diseño	65
3.2.	Diseño	66
3.3.	Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso.....	66
3.3.1.	CUS Crear plantilla	67
3.3.2.	CUS Adicionar función.....	68
3.3.3.	CUS Diseñar plantilla	69
3.3.4.	CUS Dar formato.....	70
3.3.5.	CUS Modificar plantilla	71
3.3.6.	CUS Cargar.....	72
3.3.7.	CUS Publicar.....	73
3.3.8.	CUS Autenticar.....	74
3.3.9.	CUS Exportar	75
3.3.10.	CUS Importar.....	76
3.3.11.	CUS Actualizar directorio local.	77
3.4.	Diagramas de secuencia	78
3.4.1.	CUS Adicionar función.....	78
3.4.2.	CUS Diseñar plantilla	79
3.4.3.	CUS Dar formato.....	80
3.4.4.	CUS Autenticar.....	80
3.4.5.	CUS Importar	81
3.5.	Descripción de las clases.....	81
3.6.	Definiciones de diseño que se aplican.....	85
CAPÍTULO 4: Implementación		86
1.1.	Modelo de implementación	86
1.2.	Componentes.....	86
1.3.	Diagrama de componentes.....	86
1.4.	Diagrama de despliegue	87

<i>Conclusiones</i>	88
<i>Recomendaciones</i>	89
<i>Bibliografía</i>	93
<i>Anexos</i>	96
<i>Anexo 1 Modelos de flujos</i>	96
<i>Anexo 2 Diagramas de secuencia</i>	98
<i>Anexo 3 Diagrama de componentes</i>	103
<i>Anexo 4 Diagramas de despliegue</i>	104
<i>Glosario de Términos</i>	106

Introducción

"La estadística es la ciencia que trata la recolección, clasificación y presentación de los hechos sujetos a una apreciación numérica como base a la explicación, descripción y comparación de los fenómenos". Ella es la base de un diseño ilustrado de políticas, planes y programas económicos, sociales, ambientales y tecnológicos, cuya calidad y pertinencia, pueden cambiar sensiblemente el desempeño de un país. [1]

Para el control de las estadísticas en el país, se cuenta con la Oficina Nacional de Estadística (ONE) que es el órgano central del estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política nacional en relación con las estadísticas oficiales del país. Los diferentes ministerios del estado poseen sus direcciones de estadísticas que satisfacen las demandas de información numérica de acuerdo a los requerimientos de cada uno y a su vez se rigen metodológicamente por la ONE.

El Sistema Nacional de Salud (SNS) regido por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) cuenta sin lugar a dudas con uno de los Sistemas de Información Estadística (SIE) de mayor complejidad, extensión y robustez dentro de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE). Este genera grandes volúmenes de datos los cuales son registrados y captados manualmente en las instituciones que prestan los diferentes servicios de salud.

Los SIE son clasificados en diferentes tipos, dentro de ellos está el Sistema de Información Estadística Complementario de la Salud (SIE-C de Salud) el cual capta, procesa y emite información estadística relacionada con las actividades realizadas en cada uno de los servicios que brinda la Salud Pública cubana. El mismo comprende la elaboración de las estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas de los órganos, organismos e instituciones estatales.

Entre las proyecciones de desarrollo futuro que tiene el sector de la salud para el SIE-C de Salud y en conjunto para cada uno de sus subsistemas, está la de lograr un desempeño pertinente y más racional. Así como, la incorporación del muestreo y encuestas periódicas a profundidad; la extensión de la tecnología informática y redes de computadoras. Se pretende perfeccionar los procesos de almacenamiento y recuperación en soporte electrónico, así como el análisis de la información por

diferentes vías, especialmente por la calificación de los recursos humanos, la mayor participación de profesionales de la estadística y la incorporación de procesos automatizados que contribuyan a optimizarlo. [2]

En Cuba uno de los procesos fundamentales es la informatización de la sociedad cubana, en el que se prioriza el MINSAP y cada uno de los servicios que presta. Para ello se trabaja de manera conjunta entre los especialistas de la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), específicamente la facultad 7 a la cual pertenece el Área Temática Sistema de Apoyo de la Salud (SAS). La misma está compuesta por varios proyectos, uno de ellos es el SIE_C de Salud, que precisamente se corresponde, como su nombre lo indica, a la informatización de los subsistemas estadísticos del MINSAP.

El SIE-C de Salud cuenta con más de ciento treinta subsistemas, para cada uno de ellos existe un modelo de flujo. Este es el formato en el que se recoge de toda la información estadística de los mismos, en la mayoría de los casos este proceso se realiza manualmente. Solo cinco de ellos están automatizados; a través de un conjunto de aplicaciones informáticas, que requieren de reingeniería y de reimplementación cada vez que el modelo de flujo correspondiente al subsistema implementado es actualizado. Lo que sucede periódicamente, debido al frecuente cambio de los datos a procesar, lo que trae consigo un atraso constante en la informatización del sector.

Los subsistemas informatizados dependen totalmente de la red, lo que implica que cualquier fallo de conectividad traería como consecuencia que existan dificultades en la entrega de la información y con esto se afecta todo el flujo de la misma, ya que no habría forma de realizar el almacenamiento de los datos.

Con la investigación se pretende la elaboración de una herramienta que permita de forma automática y centralizada la creación y actualización de los modelos de flujos, de forma tal que los mismos puedan ser utilizados por las aplicaciones informáticas que se dedican a recoger y procesar la información correspondiente a estos. Logrando estandarizar el proceso e informatizar el sector de la salud en el menor tiempo posible.

Los subsistemas ya automatizados se desarrollaron en un período aproximadamente de un año, para automatizar los restantes subsistemas se necesitaría mucho más tiempo que este. Teniendo en cuenta

que cada vez que se modifique uno de los modelos de flujos, el subsistema correspondiente al modelo implementado tendría que ser desarrollado nuevamente. Por la importancia que reviste esta información y la prontitud con que se necesita, se requiere implementar una solución informática, que realice la creación y edición de los modelos de flujos así como su actualización.

Dada la situación anterior se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo agilizar el proceso de edición de los modelos de flujo de los subsistemas de información estadística del SNS?

El **Objeto de Estudio** se enmarca en el proceso de gestión de la información en el Sistema de Información Estadística Complementario de Salud. El **Campo de Acción** se centra en el proceso de gestión de los modelos de flujos en el Sistema de Información Estadística Complementario de Salud.

Para dar solución al problema propuesto, se ha definido como **Objetivo General**: Desarrollar una aplicación informática que permita realizar la gestión de los modelos de flujos utilizados en la captación de información estadística en el Ministerio de Salud Pública.

Para darle cumplimiento al objetivo planteado se han trazado las siguientes **Tareas de la Investigación**:

- Analizar las tendencias y el estado actual en la captación de información estadística en varios sectores de Cuba y el resto del mundo.
- Analizar las tendencias actuales en el desarrollo de aplicaciones para la gestión de información estadística en Cuba y el resto del mundo.
- Asimilar la Arquitectura definida por la facultad y el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para el desarrollo de aplicaciones de este tipo.
- Consumir los Servicios Web necesarios para establecer la comunicación con el resto de los Subsistemas.
- Probar a lo largo del ciclo de vida del software la compatibilidad con el Framework Mono.
- Implementar un prototipo funcional del Subsistema para la creación y edición de modelos de flujos especializados del sistema para la gestión y análisis de información estadística en la salud pública cubana.
- Generar la documentación necesaria para describir los procesos tanto del desarrollo como del funcionamiento de dicho Subsistema.

La presente investigación consta de cuatro capítulos, los cuales están estructurados de la manera siguiente.

El **Capítulo 1 Fundamentación Teórica**, en el mismo se muestra los conceptos fundamentales para el entendimiento del documento, además de conceptos básicos para comprender la gestión de la información de salud. Se expone el estado de arte del tema de la investigación tanto nacional como internación y se realiza un estudio sobre las principales tecnologías, metodologías de desarrollo, estilos de arquitectura y lenguajes de programación enfocándose finalmente en los adecuados para el desarrollo de la solución propuesta.

El **capítulo 2 Características del sistema** se realiza una breve descripción de los procesos del negocio relacionados con la Gestión de la Información Estadística de la Salud. Se especifica el dominio. Además se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales, a partir de los cuales se representan los casos de uso del sistema y la descripción de los mismos.

El **capítulo 3 Diseño del sistema** primeramente se realiza el diseño del sistema donde se define el diagrama de clases del diseño por casos de uso así como la relación existente entre ellas. Posterior a esto se muestra la interacción entre los actores y el sistema mediante los diagramas de secuencia. Además se especifica el tratamiento de errores, la seguridad y el diseño de la interfaz de la aplicación.

El **capítulo 4 Implementación** se presenta el modelo de implementación del Subsistema, compuesto por el diagrama de componentes y el modelo de despliegue.

CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica

En el presente capítulo se muestra una breve panorámica de los aspectos relacionados con el sistema nacional de salud en Cuba, como se realiza su proceso de informatización. También se esclarecen conceptos básicos y definiciones esenciales para comprender la gestión de la información estadística en el sector de la salud en Cuba. Se realiza un análisis sobre algunos sistemas existentes en el país y en el resto del mundo que se dedican al manejo de información estadística de salud. Además, se analizan las tecnologías, metodologías y herramientas en las que se apoya la solución al problema.

1.1. Conceptos Generales

1.1.1. Sistema Nacional de Salud (SNS)

Desde el propio triunfo revolucionario se comenzó a trabajar por la creación del Sistema Nacional de Salud que llevó la acción del trabajador de la salud a los lugares más apartados. El sistema creado comenzó a realizar importantes reformas a partir de los años 60, como parte fundamental de las transformaciones del período revolucionario y en respuesta al respeto más absoluto de uno de los derechos humanos fundamentales de todo ciudadano.[3]

El Sistema de Salud en Cuba está compuesto por:

- Atención médica preventiva curativa y de rehabilitación
- Asistencia a ancianos, impedidos físicos y mentales y otros minusválidos
- Control higiénico - epidemiológico
- Formación, especialización y educación continuada de profesionales y técnicos
- Investigación y desarrollo de las ciencias médicas
- Estadísticas de salud
- Información científico - técnica
- Promoción de salud
- Aseguramiento de suministros no médicos y mantenimiento del sistema
- Aseguramiento tecnológico, médico y electromedicina

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Producción, distribución y comercialización de medicamentos y equipos médicos

Es en el año 1960 que se transforma el Ministerio de Salubridad en Ministerio de Salud Pública y se crea el Sistema Nacional de Salud basado en la Colaboración Internacional, la orientación profiláctica y la participación de la comunidad.[4]

Principios del Sistema de Salud Cubano

- Gratuito
- Accesible
- Regionalizado
- Integral

Al alcance de todos los ciudadanos:

- En el campo y en la ciudad
- De cualquier filiación política
- De cualquier raza
- De cualquier sexo
- Religioso o ateo

El SNS cubano está estructurado en tres niveles de dirección, los cuales se encuentran identificados con la estructura Político – Administrativa. Estos niveles son los siguientes:

Nivel Nacional: representado por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) como órgano rector con funciones metodológicas, normativas, de coordinación y de control en la aplicación de las políticas del Estado y el Gobierno en cuanto a la salud pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico- Farmacéutica.

Nivel Provincial: representado por las Direcciones Provinciales de Salud, directamente subordinadas, administrativa y financieramente a la Asamblea Provincial del Poder Popular.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Nivel Municipal: representado por las Direcciones Municipales de Salud dependientes, administrativa y financieramente de la Asamblea Municipal de Poder Popular.

1.1.2. Informatización del sistema nacional de salud

El futuro de la humanidad dependerá en gran medida del potencial humano, de la gestión de la producción y de los conocimientos que se alcancen. La informática en sus diferentes manifestaciones, tiene asegurado un papel protagónico en este futuro. Cuba, en momentos en que la globalización neoliberal arrasa despiadadamente por los más diversos escenarios, se propone su utilización justa y racional sobre principios éticos sostenibles.[5]

Algunas de las políticas a tener en cuenta para la informatización del Sistema Nacional de Salud son:

- Alinearse con tecnología de punta, estándares de calidad desarrollados en el mundo y adecuarse a las condiciones del país.
- Para garantizar su viabilidad y mantenimiento se basarán fundamentalmente en la Dirección Integrada de Proyectos.
- Todas las inversiones y proyectos que se desarrollen para el SNS deben considerar el elemento informático desde su concepción inicial.
- La superación y especialización de la informática en salud será una actividad básica para la formación de los recursos humanos.[6]

Como parte del proceso evolutivo de la informatización del SNS surge INFOMED como un proyecto para interconectar a los centros de información y bibliotecas médicas y es hoy una red de alcance nacional. Infomed es la red de personas e instituciones que trabajan y colaboran para facilitar el acceso a la información y el conocimiento para mejorar la salud de los cubanos y de los pueblos del mundo, mediante el uso intensivo y creativo de las tecnologías de la información y la comunicación.

1.2. Conceptos relacionados con el dominio del problema

1.2.1. Estadísticas de Salud

Es la información numérica, imprescindible y cuantificable para conocer el Estado de Salud de la Población así como para planificar, organizar, evaluar y controlar programas y acciones de salud. La información estadística de salud debe reflejar lo más fiel posible la realidad objetiva que mide. Las estadísticas de salud tienen cada vez mayor alcance y complejidad en la medida que se amplia y desarrolla el quehacer en salud.

1.2.2. Clasificación de las Estadísticas de Salud

Las estadísticas de la salud se clasifican de la siguiente forma: [7]

Estadísticas de Población: Información numérica acerca de la composición y principales características de las agrupaciones humanas. Son objeto de estudio de la Demografía.

Estadísticas Vitales: Información numérica cuantificable sobre hechos vitales.

Hecho Vital: Todo hecho relacionado con el comienzo y fin de la vida del individuo y con los cambios de su estado civil que puedan ocurrirle durante su existencia. Ej. : Nacimiento, Defunción, Defunción Fetal, Matrimonio, Divorcio, Adopciones, Legitimaciones, Reconocimientos y otros.

Estadísticas de Morbilidad: Información numérica sobre las enfermedades, principales padecimientos, discapacidad y secuelas de enfermedades o de hechos accidentales o intencionales (causas violentas de enfermedad) que se presentan en la población.

Estadísticas de Recursos: Información numérica sobre los recursos materiales y humanos disponibles y su aprovechamiento, que posee el Sistema Nacional de Salud para su gestión.

Estadísticas de Servicios: Información numérica acerca del volumen y calidad de los servicios de salud que se prestan.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Estadísticas de Vivienda: Información cuantificable relacionada con las viviendas en que el hombre habita y sus características.

Estadísticas de Saneamiento: Datos numéricos sobre las condiciones ambientales y sanitarias del entorno donde viven, trabajan, estudian o realizan otras actividades las comunidades humanas.

Estadísticas Económicas: Información numérica necesaria para el análisis de la actividad económica de salud. Ej. : Costos, Gastos, Inversiones, Exportaciones y otras.

- Sistemas de Información.
- Sistemas de Información Estadística.

1.2.3. Sistema de Información (SI)

Un sistema de información es un proceso que conlleva una actividad continua y adaptable a las circunstancias y necesidades, tratar de llevarlo a un esquema fijo, restringe una de sus propiedades principales: la de la adaptación rápida a situaciones de cambio.

Una definición aceptada de sistema de información es:

Sistema que se conforma con el conocimiento adquirido sobre un hecho y con elementos de análisis, evaluación, comparación y control, que permiten la toma de decisiones sobre un conjunto de actividades del sistema de servicio donde este opera y conduce al logro de la finalidad y objetivos del mismo.

Un sistema de información debe brindar información: veraz, oportuna, relevante, exacta, útil y periódica. Para su diseño se utiliza la metodología y técnicas del análisis de sistema, que permita organizar la captación, emisión, procesamiento de los datos y tratamiento de la información, con vistas a lograr un sistema de información que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos del sistema de servicio de que se trate, ya que es necesario prever qué indicadores se necesitan, como obtenerlos y por qué vías y cómo habrán de llegar. [8]

1.2.4. Sistemas de Información Estadístico (SIE)

Todo sistema de información ha de tener un sub-sistema que se encargue de la recolección, flujo y procesamiento de datos que permita generar información numérica. Este es el llamado Sistema Estadístico. Para que el Sistema Estadístico se convierta en Sistema de Información Estadístico, debe además contener elementos de análisis, evaluación, comparación y control que permitan el mejor desempeño del proceso de toma de decisiones.

Como todo sistema, ha de tener los siguientes componentes esenciales: entradas, procesador o procesos, salidas, retroalimentación, estar bien delimitado en su alcance y contar con definiciones claras y precisas. En todo sistema de información estadístico debe estar presente la estrecha relación entre productores o proveedores y usuarios a fin de mantener la coherencia entre las necesidades de información a satisfacer y su satisfacción real. Debe conllevar la actividad continua y adaptable a las circunstancias y necesidades; tratar de llevarlo a un esquema fijo, restringe una de sus propiedades principales; la de la adaptación rápida a situaciones de cambio. [9]

Clasificación de los SIE

De acuerdo al nivel jerárquico:

- Global
- Ramal

De acuerdo al alcance:

- Nacional
- Territorial

De acuerdo a los medios técnicos en que se sustente:

- Manual
- Automatizado
- Mixto

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

De acuerdo a su finalidad o propósito:

- Recursos
- Servicios
- Mortalidad
- Morbilidad

De acuerdo a su contenido:

- Generales
- Especiales

De acuerdo a la organización y funcionalidad de la actividad estadística en Cuba, los SIE son de tres tipos:

Sistema de Información Estadística Nacional (SIEN)

- Comprende la elaboración de estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas del Estado y del Gobierno a los efectos de conocer el comportamiento de los procesos económicos, demográficos y sociales y especialmente para el control del plan de la economía nacional y del presupuesto, los compromisos estadísticos internacionales, a la población y otras instituciones.
- La Oficina Nacional de Estadísticas es el órgano rector de las estadísticas y como tal es el encargado de organizar y dirigir este sistema, estableciendo para ello las normas requeridas para su organización y operación, apoyándose en los resultados de las coordinaciones y de las consultas que a tales efectos debe realizar con los órganos, organismos e instituciones estatales y otras instituciones.
- Corresponde también a la Oficina Nacional de Estadísticas, la determinación de las unidades de observación y de los centros informantes de este sistema.
- Se define como unidades de observación estadística a todas aquellas entidades residentes en el país, tanto del sector estatal como del cooperativo, mixto y privado, así como las personas naturales y los hogares en aquellos casos en que así se determine a los efectos de la elaboración de censos, encuestas e inventarios, pudiendo también considerarse como tal determinadas

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

unidades organizativas internas de las entidades, cuando por sus características específicas, tamaño, localización o actividad económica amerite captar información desglosada de las mismas, así como eventualmente los establecimientos que operan a nombre y cuenta de personas naturales.

- La Oficina Nacional de Estadísticas, establece las normas metodológicas y de clasificación de este sistema, elaboradas en concordancia con las del Sistema de Cuentas Nacionales de Cuba, que constituye el basamento metodológico general de las estadísticas.
- El servicio estadístico podrá realizarse en cualquier soporte y será brindado de forma gratuita a quien se determine, pudiéndose facilitar a cualquier solicitante legítimo, otras tabulaciones o elaboraciones distintas a las difundidas públicamente.
- En la organización del Sistema de Información Estadística Nacional, la Oficina Nacional de Estadísticas vela cuidadosamente para evitar la proliferación de estadísticas innecesarias o que no correspondan realmente a las necesidades informativas de los órganos de dirección, así como para minimizar la carga informativa a los centros informantes.
- El Sistema de Información Estadística Nacional se aprueba anualmente mediante resolución del Jefe de la Oficina Nacional de Estadísticas.

Sistema de Información Estadística Territorial (SIET)

- Comprende la elaboración de las estadísticas destinadas a satisfacer los requerimientos informativos de los órganos del Estado y Gobierno a nivel territorial, por lo que este sistema consta de quince subsistemas independientes.
- Los Sistemas de Información Estadística Territorial se aprueban mediante resolución del Jefe de la Oficina Nacional de Estadísticas.

Sistema de Información Estadística Complementaria (SIEC)

- Comprende la elaboración de las estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas de los órganos, organismos e instituciones estatales a los efectos del control administrativo de sus entidades, por lo que este sistema está integrado por los subsistemas correspondientes a los diferentes órganos, organismos e instituciones estatales y son éstos los

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

responsables de la organización y funcionamiento de sus respectivos sistemas complementarios, por lo que:

- Dictan las normas específicas de sus sistemas informativos en el marco de lo que establecen las normas generales del Sistema Estadístico Nacional y controlan el funcionamiento de sus sistemas informativos.
- La Oficina Nacional de Estadísticas, como órgano rector, vela por el funcionamiento adecuado del Sistema de Información Estadística Complementaria y a tal fin:
- Conoce y analiza los sistemas complementarios; trabaja para que en dichos sistemas no se elaboren estadísticas que puedan ser brindadas oportunamente mediante el procesamiento de la información primaria captada por el Sistema de Información Estadística Nacional; brinda, a solicitud de los organismos, la asesoría sobre aspectos metodológicos y operacionales; informa a los Jefes de los Organismos de la Administración Central del Estado las deficiencias que detecte en los respectivos sistemas informativos y hace recomendaciones de cómo erradicarlas. [10]

1.2.5. SIE C de Salud

El SIEC de salud cubano es ramal, de alcance nacional y mixto, ya que contiene subsistemas cuyo soporte técnico es manual solamente o manual y automatizado. Características funcionales de la actividad estadística en Cuba.

El SIEC de Salud Cubano, utiliza fundamentalmente el método de registro continuo y la aplicación de encuestas por muestreo, posee cobertura nacional y departamentos de Estadística y Registros Médicos en todas las unidades e instituciones de salud. La certificación de los eventos regulados para su captación y tratamiento estadístico posterior, es universal, y el diseño y funcionamiento de los sistemas de información estadísticos que soportan la actividad estadística en salud, se basan en los conceptos y atributos de la calidad de la información estadística tales como, factibilidad, confiabilidad, pertinencia y racionalidad. El SIEC de salud es un sistema diverso y voluminoso por los componentes que lo integran y que se expresan por la carga estadística, número de variables, alcance geográfico, áreas del conocimiento e indicadores de salida que provee. El mismo es uno de los mayores del país, con alto costo de ejecución. [11]

1.2.6. Modelos de Flujos

Modelo o planilla en la cual se encuentran los indicadores a captar por parte del sistema, cada uno se corresponde con un subsistema de información de los que conforman el sistema de información estadístico complementario de salud. Estos modelos son creados y modificados por parte de la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria en dependencia de las necesidades de información del propio Ministerio de Salud o de otras instituciones que utilizan esta información con el objetivo de trazar estrategias y evaluar procedimientos. [12]

1.3. Sistemas existentes vinculados al problema

1.3.1. Ámbito nacional

Módulos desarrollados en la UCI.

En cursos anteriores en la UCI se desarrollaron un grupo de aplicaciones las cuales se corresponden con los subsistemas (módulos): Actividades de Cirugía y otras Atenciones y Servicios, Emergencia, Urgencia e Ingreso en el hogar, Infección Intrahospitalaria, Consulta Externa y Certificados Médicos por Invalidez Temporal a Trabajadores, estos son los únicos subsistemas automatizados de los más de 130 con los que cuenta el MINSAP. Los mismos manejan grandes volúmenes de datos desde el nivel de unidad de salud hasta el nivel nacional.

Características

- Se desarrolla una aplicación Web para cada uno de los módulos.
- Basadas en arquitectura en capas.
- Desarrolladas con PHP 5, como lenguaje de programación.
- MySQL 5 como Gestor de Base de Datos.

Desventajas

- Dependencia total de la conectividad.
- Interfaces y negocio definidos a la medida.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La disponibilidad de las redes de transmisión de datos no es estable en el país, lo que conlleva a que la dependencia total de la conectividad a la red tome gran importancia. Puesto que la información estadística es vital para el funcionamiento de varias actividades asociadas a ella, por lo que es necesario que esta información permanezca al alcance de todos durante el mayor tiempo posible, lo que no se ha logrado aún con estas aplicaciones. Además para el desarrollo de cada uno de los módulos se emplea mucho tiempo, y si uno de los modelos de flujo correspondiente al subsistema desarrollado sufre algún cambio en los requisitos del negocio, esto implicaría una reingeniería del sistema por completo y por consiguiente su reimplementación.

Proyecto de la ONE en la UCI

En la facultad 3 de la UCI se desarrolla un proyecto para la ONE que se encarga de la captación de todas las estadísticas oficiales del país, dentro de las cuales se encuentran las estadísticas de la salud, las mismas se rigen por las metodologías de la ONE. La aplicación que desarrollada por este proyecto es totalmente dependiente de la red, la misma se realiza bajo las características siguientes:

Características

- Se utiliza como gestor de Base de Datos Postgre SQL
- El servidor Web utilizado es el Apache
- Desarrollado con los lenguajes PHP y JavaScript
- Para el desarrollo se utiliza Framework Symfony
- Recursos utilizados Componentes de Open Jacob
- Aplicaciones Sistema generador de reportes dinámicos

Desventajas

- Dependencia total de la conectividad.

Enfermedades de declaración obligatoria

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Esta solución se encarga de la captura de la información numérica competente a las enfermedades de declaración obligatoria ocurridas en las unidades de salud del país. Actualmente se encuentra en uso en varios municipios y provincias del país.

Características

- Desarrollado en tecnología propietaria. (Microsoft Visual Basic)

Mortalidad infantil

Esta es una solución elaborada mediante recursos locales y la misma se encarga del procesamiento de la información numérica respectiva a las mortalidades infantiles ocurridas en las unidades de salud del país, brinda un conjunto importante de operaciones desde la captura de la información a partir de un formulario de entrada, hasta la emisión de reportes a partir de la información captada. Actualmente se conoce que está implantado en la dirección municipal de salud del municipio Jesús Menéndez, provincia Las Tunas.

Características

- Desarrollado para ambiente Windows, sobre tecnología .Net.
- Captura de información a partir de formularios.
- Emisión de reportes y tablas de salida en formato Excel.

SIG-ESAC: Sistema de Información Geográfica para la gestión de la estadística de salud de Cuba

En el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE) se desarrolló con el objetivo de facilitar la gestión de la estadística de salud una aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permite cartografiar y hacer diferentes tipos de análisis de importantes indicadores de salud: morbilidad, mortalidad, demográficos, recursos y servicios. SIG-ESAC se crea principalmente para la cartografía bioestadística, aunque se le añaden algunas herramientas para estudios epidemiológicos. [13]

1.3.2. Ámbito internacional

SUBDEIS

El Subdepartamento de Estadísticas e Información de Salud (SUBDEIS) del Servicio de Salud Metropolitano Norte (SSMN), es una aplicación existente en Chile que tiene como objetivo general, coordinar, administrar e integrar un Sistema Único de Información en Salud de la Dirección del Servicio de Salud Metropolitano Norte, para que las estadísticas sean oportunas, homogéneas, confiables, de calidad y de utilidad para apoyar la planeación de los servicios de salud, evaluar el impacto de los programas médicos y mejorar la atención médica. Esta aplicación se encarga de la recogida de las estadísticas de población, vitales, morbilidad y atenciones de salud. [14]

Sistema Estadístico de la Salud en Argentina

El Sistema Estadístico de Salud (SES) se conformó a fines de la década del 60 y se denominó Programa Nacional de Estadísticas de Salud, coordinado en el nivel nacional por la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud.

Objetivos del Sistema (SES)

Este sistema ha definido los siguientes objetivos:

- Producir, difundir y analizar estadísticas relacionadas con condiciones de vida y problemas de salud, suministrando datos sobre Hechos Vitales (Natalidad, Nupcialidad y Mortalidad), Morbilidad y rendimientos Hospitalarios, y disponibilidad y utilización de los Recursos de Salud.
- Aplicar en todo el territorio nacional normas y procedimientos uniformes para la captación de la información, la elaboración y el procesamiento de los datos.
- Difundir y publicar la información de uso habitual y especial del sector salud en todos los niveles. Proporcionar la información del sector correspondiente al país y a los organismos internacionales encargados de la difusión de estadísticas internacionales.
- Llevar a cabo programas de capacitación permanente de recursos humanos en todos los niveles, tanto en la etapa de captación de la información como del procesamiento.[15]

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

INEbase Sistema de Información Estadístico del Instituto Nacional de Estadísticas España (INE)

La estructura de INEbase

INEbase es el sistema que utiliza el INE para el almacenamiento de la información estadística en internet. Contiene toda la información que el INE produce en formatos electrónicos.

La organización primaria de la información sigue la clasificación temática del Inventario de Operaciones Estadísticas de la Administración General del Estado (IOE). La unidad básica de INEbase es la operación estadística, definida como el conjunto de actividades que conducen a la obtención de resultados estadísticos sobre un determinado sector o tema a partir de datos recogidos de forma individualizada.

La organización de la información

A las operaciones estadísticas se puede acceder directamente a través de la lista completa de operaciones de INEbase o a través de los menús temáticos. Estos menús permiten conocer toda la información disponible de cada tema: operaciones para las que se presentan resultados, junto con una pequeña descripción de las variables publicadas, la periodicidad y disponibilidad de los datos y el ámbito geográfico; publicaciones y estudios relacionados; enlaces a otras webs donde ampliar la información de fuentes externas; y un enlace al IOE para conocer todas las operaciones del Sistema Estadístico Español relacionadas con el tema.

Para cada operación estadística en INEbase existe una página que da acceso a toda la información relativa a la misma: los resultados detallados completos, la última nota de prensa publicada, el calendario de disponibilidad de datos y toda la información metodológica o descriptiva que ayuda a la mejor comprensión e interpretación de los datos (metodologías, cuestionarios, clasificaciones, notas explicativas).

Los resultados detallados incluyen los últimos resultados publicados y además la historia reciente de la estadística. Los ficheros de datos se pueden visualizar directamente desde INEbase o descargar formato PC-Axis para un tratamiento posterior utilizando el programa PC-Axis cuya descarga puede hacer de forma gratuita.

¿Qué es PC-Axis?

Es el programa visualizador de tablas estadísticas del INE. En este formato se edita casi toda la producción estadística. PC-Axis ofrece:

- Una sencilla interfaz de usuario basada en hoja de cálculo
- Personalización de tablas. El usuario decide qué variables y valores intervienen y en qué orden
- Confección de gráficos estadísticos
- Confección de mapas temáticos (se necesita instalar el programa PX-Map y las colecciones de mapas)
- Exportación y copia de datos a otras aplicaciones

Para qué se necesita PC-Axis

PC-Axis se utiliza para visualizar las publicaciones que el INE difunde en formato electrónico. Se incluye en todos los CD-ROM editados desde el año 2000 y también se puede descargar desde esta misma página, es desarrollado por Instituto de Estadística Sueco.

Es utilizado para poder trabajar con las tablas de INEbase que se exporten a este formato, que por otra parte, tiene ventajas en cuanto a presentación de la información, ordenamiento y anidado de las variables, exportado a múltiples formatos y análisis gráfico y geográfico.

En Pc-Axis es posible organizar tablas, establecer bases de datos estadísticas locales, exportar tablas a una amplia variedad de formatos (excel, dbase, html, etc.) y elaborar gráficos.

Cuenta con una comunidad de más de 40 países que lo utilizan como parte de su sistema estadístico, entre los que se encuentran países como España, Brasil, Eslovenia, Sur África, Nueva Zelanda, Croacia, Finlandia, Noruega, Suecia entre otros.

Asociado a esta aplicación existe un conjunto de programas que permiten un mejor manejo de los datos, tanto de entradas como de salidas, y el uso de las bases de datos. Algunas de estas son:

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

PX-Make: Ayuda a crear ficheros de entrada para PC-Axis, permite escribir solo metadatos sin importar los datos además añadir datos desde un archivo Excel, Acces, o ficheros PC-Axis. No existe límite en cuando al tamaño de las tablas, sino que este depende de la memoria física del ordenador. Fue creado por la Oficina de Estadísticas de Dinamarca, puede ser usado gratuitamente desde cualquier parte del mundo, y dicha oficina está en la mayor disposición de cooperar con su uso.

PX-Edit: Es un programa para formar archivos px desde diversas fuentes de datos, la edición manual de archivos, el mantenimiento de los metadatos, la comprobación de sintaxis de formato de archivo, la combinación de datos, etc. Se recomienda que para usar este programa los usuarios deben tener conocimientos básicos del formato de archivo PC-Axis.

PX-MAP: Software gratuito desarrollado por el Instituto de Estadística Noruego que permite presentar estadísticas mediante mapas temáticos. Px-Map está desarrollado para trabajar de forma totalmente integrada con Pc-Axis. Compatible con Windows 95/98/ME/NT/2000/XP, es necesario instalar previamente Pc-Axis 2005. [16]

SPSS

El programa SPSS (Statistical Product and Service Solutions) es un conjunto de potentes herramientas de tratamiento de datos y de análisis estadístico. El mismo se ha convertido en líder en tecnologías de análisis predictivo mediante la combinación del compromiso a la innovación y dedicación a los clientes. SPSS cuenta con clientes en todos los sectores, incluyendo telecomunicaciones, banca, finanzas, seguros, sanidad, bienes de consumo, educación, gobierno e investigación de mercados.

SPSS cuenta con la flexibilidad que necesita, incluido el acceso a una amplia variedad de datos y tipos de archivo, acceso directo a la sintaxis de comandos para usuarios y una gama de opciones de despliegue que puso el poder de las estadísticas donde se necesite.

ORIGIN

Origin en su versión 8 proporciona un análisis de los datos y gran potencia de trabajo gráfico ideal para científicos e ingenieros. Las nuevas características incluyen múltiples hojas de trabajo con sparklines, la ampliación de la capacidad de importación, las consultas SQL, cálculo automático de resultados, de análisis gráfico y de nuevos tipos de herramientas sólo disponibles en esta versión. [17]

Hojas de cálculo

Una hoja de cálculo (o programa de hojas de cálculo) es un software a través del cual se pueden usar datos numéricos y realizar cálculos automáticos de números que están en una tabla. También es posible automatizar cálculos complejos al utilizar una gran cantidad de parámetros y al crear tablas llamadas hojas de trabajo.

Además, las hojas de cálculo también pueden producir representaciones gráficas de los datos ingresados:

- histogramas
- curvas
- cuadros de sectores

Por lo tanto, la hoja de cálculo es una herramienta multiuso que sirve tanto para actividades de oficina, que implican la organización de grandes cantidades de datos, como para niveles estratégicos y de toma de decisiones al crear representaciones gráficas de la información sintetizada.

Las compañías de software han creado muchas hojas de cálculo. Las más importantes son:

- Microsoft Excel: paquete de oficina Microsoft Office.
- Sun: StarOffice Calc, paquete StarOffice.
- OpenCalc: paquete OpenOffice.
- IBM/Lotus 1-2-3: paquete SmartSuite.
- Corel Quattro Pro: paquete WordPerfect.
- KSpread: paquete KOffice, paquete gratuito de Linux. [18]

1.4. Tendencias tecnológicas y metodologías actuales

1.4.1. Servicios Web

Un servicio web es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Estas aplicaciones pueden estar desarrolladas en lenguajes de programación diferentes y ejecutados desde cualquier plataforma, ya que los servicios web son interoperables. [19]

Los servicios web son componentes software que permiten a los usuarios usar aplicaciones de negocio que comparten datos con otros programas modulares, vía Internet. Son aplicaciones independientes de la plataforma que pueden ser fácilmente publicadas, localizadas e invocadas mediante protocolos web estándar, como XML, SOAP, UDDI o WSDL. [20]

1.4.2. Arquitectura en capas

En el diseño de sistemas informáticos actual se suele usar las arquitecturas multinivel o Programación por capas. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). [21] El diseño más en boga actualmente es el diseño en tres niveles (o en tres capas).

Capas o niveles

Capa de presentación: es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio, o lógica de negocio, pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de acceso a datos, para solicitar a la base de datos para almacenar o recuperar datos de él.

Capa de acceso a datos: La capa de acceso a datos está implementada con la utilización de la librería NHibernate, que es un motor de persistencia, que permite tratar las tablas de la base de datos como si fueran objetos y además abstrae al sistema de la utilización de un Gestor de Base de Datos.

1.4.3. Lenguajes y protocolos

Lenguaje de Modelamiento Unificado de Modelado. (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar las diferentes etapas del desarrollo de software, así como para modelado de procesos de negocio u otros sistemas no-software. Este reúne una colección de las mejores prácticas en la ingeniería que han sido utilizadas con éxito para modelar sistemas grandes y complejos, ya que cubre tanto objetos conceptuales como los procesos de negocio y funciones del sistema, como también objetos concretos como clases en un lenguaje de programación, esquemas de base de datos y componentes reusables de software. [22]

En las versiones previas, se hacía un fuerte hincapié en que UML no era un lenguaje de programación, ya que un modelo creado con él no podía ejecutarse. En UML 2.0 esta asunción cambió en forma drástica, y el lenguaje se modificó de manera tal, que permitiera capturar mucho más comportamiento. Con el fin de permitir la creación de herramientas que soportaran la automatización y la generación de código ejecutable a partir de modelos UML. [23]

Ventajas de UML 2.0:

- Produce un aumento en la calidad del desarrollo.
- Reduce los costos del proyecto.
- Mejora en un 50% o más los tiempos totales de desarrollo.
- Permite especificar la estructura y el comportamiento del sistema y comunicarlo a todos los integrantes del proyecto.
- Brinda la posibilidad de obtener un "plano" del sistema.
- Permite dimensionar mejor los riesgos de un proyecto, tener un mejor rendimiento antes de construir el sistema.
- Facilita la documentación de las decisiones de la arquitectura del proyecto.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Ofrece un mejor soporte a la planificación y control del proyecto.
- Ofrece mayor rigurosidad en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y viceversa.

CSharp (C#)

C# es un lenguaje orientado a objetos, con seguridad de tipos que permite a los desarrolladores crear una amplia gama de aplicaciones sólidas y seguras que se ejecutan en .NET Framework. Puede utilizar este lenguaje para crear aplicaciones cliente para Windows tradicionales, servicios Web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos, y otras tareas.

Como lenguaje orientado a objetos, C# admite los conceptos de encapsulación, herencia y polimorfismo. Todas las variables y métodos, incluido el método Main que es el punto de entrada de la aplicación, se encapsulan dentro de definiciones de clase. Una clase puede heredar directamente de una clase primaria, pero puede implementar cualquier número de interfaces. En C#, una estructura es como una clase sencilla; es un tipo asignado en la pila que puede implementar interfaces pero que no admite la herencia. El proceso de generación de C# es simple en comparación con el de C y C++, y es más flexible que en Java. No hay archivos de encabezado independientes, ni se requiere que los métodos y los tipos se declaren en un orden determinado. Un archivo de código fuente de C# puede definir cualquier número de clases, estructuras, interfaces y eventos. [24]

XML

Es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones y permite estructurar, almacenar e intercambiar información.

SOAP: Es un protocolo elaborado para facilitar la llamada remota de funciones a través de Internet, permitiendo que dos programas se comuniquen, de una manera muy similar, técnicamente, a la invocación de páginas Web.

FTP: Protocolo de Transferencia de Archivo es un protocolo que permite la transferencia de ficheros entre computadoras interconectadas.

1.4.4. Metodologías

RUP

Un Proceso de Desarrollo de Software es la definición del conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto. Es más que un proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyecto.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema o software en construcción está formado por componentes interconectados a través de interfaces y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

- Guiado por los casos de uso
- Centrado en la arquitectura
- Iterativo e incremental

RUP para organizar el proceso de construcción cuenta con cuatro fases y seis flujo de trabajos fundamentales y tres de apoyo.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Fases de desarrollo: Inicio, Elaboración, Construcción y Desarrollo.

Flujos de trabajo fundamentales:

Modelado de negocio: Se analizan los procesos de negocio que se involucran en toda la actividad del cliente.

Requerimientos: Se relacionan tanto las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir como las propiedades o cualidades que el producto debe tener y se obtiene una visión de los procesos fundamentales a automatizar.

Análisis y Diseño: Se modela el funcionamiento de de cada caso de uso, hasta obtener las realizaciones de los casos de usos íntegramente. Se obtiene el modelo de datos y se ilustra la distribución física de los componentes del sistema.

Implementación: Se lleva a cabo la codificación teniendo en cuenta el diseño de subsistemas y paquetes correspondientes.

Prueba: Se diseñan los casos de usos de pruebas que posteriormente servirán para hacer las pruebas pertinentes al sistema.

Despliegue: Si implanta en su lugar de destino después de realizadas las pruebas y rectificadas los errores.

1.4.5. Herramientas

SharpDevelop

Es un entorno de desarrollo integrado libre para los lenguajes de programación C#, Visual Basic .NET y Boo. Es usado típicamente por aquellos programadores de los citados lenguajes, que no desean o no pueden usar el entorno de desarrollo de Microsoft, el Microsoft Visual Studio. Hay disponible un port para Mono/Gtk#, llamado MonoDevelop, el cual funciona en otros sistemas operativos. [25]

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para el completado automático de código, la aplicación incorpora sus propios pases. La versión 1.1 de la aplicación puede importar proyectos de Visual Studio .NET. La versión 2.0 ya es capaz de editarlos directamente.

Entre sus principales características se encuentra:

- Incorpora un diseñador de Windows forms.
- Completado de código. Soporta el uso de la combinación de teclas Ctrl + Espacio.
- Depurador incorporado.
- Herramientas para "Ir a Definición", "Encontrar referencias" y "renombrado".
- Títulos para títulos y para depuración.

Enterprise Architect (EA)

Enterprise Architect es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) para el diseño y construcción de sistemas de software. EA soporta la especificación de UML 2.0, que describe un lenguaje visual por el cual se pueden definir mapas o modelos de un proyecto. EA es una herramienta progresiva que cubre todos los aspectos del ciclo de desarrollo, proporcionando una trazabilidad completa desde la fase inicial del diseño a través del despliegue y mantenimiento. También provee soporte para pruebas, mantenimiento y control de cambio.

Algunas de las características claves de Enterprise Architect son:

- Crear elementos del modelo UML para un amplio alcance de objetivos.
- Ubicar esos elementos en diagramas y paquetes.
- Crear conectores entre elementos
- Documentar los elementos que ha creado
- Generar código para el software que está construyendo.
- Realizar ingeniería reversa del código existente en varios lenguajes.

Al utilizar EA, se puede realizar ingeniería directa y reversa de código C++, C#, Delphi, Java, Python, PHP, VB.NET y clases de Visual Basic, sincronizar códigos y elementos del modelo, diseñar y generar

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

elementos de base de datos. La documentación de alta calidad puede ser rápidamente exportada desde sus modelos en industria estándar .formato RTF e importar a Word para una personalización y presentación final.

Enterprise Architect sustenta todos los diagramas y modelos UML. Puede modelar procesos de negocio, sitios web, interfaces de usuario, redes, configuraciones de hardware, mensajes y más. Estimar el tamaño de su proyecto en esfuerzo de trabajo en horas. Capturar y trazar requisitos, recursos, planes de prueba, solicitudes de cambio y defectos. Desde los conceptos iniciales hasta el mantenimiento y soporte, Enterprise Architect tiene las características que precisa para diseñar y administrar su desarrollo e implementación. [26]

En el este capítulo se realizó un estudio sobre los conceptos fundamentales para el entendimiento de la presente investigación, se abordaron los temas relacionados con la gestión de información estadística del Sistema Nacional de Salud. Se estudiaron sistemas vinculados al campo de acción en el ámbito nacional e internacional, se encontró varios sistemas similares que gestionan información estadística referente a la salud pero cumplían con las exigencias del Ministerio de Salud Pública cubano por lo que es necesario desarrollar un sistema acorde con estas. En este capítulo, también se valoraron las herramientas, tecnologías y metodologías fundamentales utilizadas en el desarrollo.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

CAPÍTULO 2: Características del Sistema

El presente capítulo tiene como objetivo la descripción de las características del sistema además de la propuesta de solución para el Subsistema Editor de Plantillas. Debido a la poca claridad de los procesos del negocio se desarrolla un Modelo de dominio, además se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales lo cual permite el mejor entendimiento del sistema.

1.1. Objetos de automatización

Se desea automatizar la edición y actualización de los modelos de flujo (plantillas), donde se recoge la información estadística de todas las unidades de salud del país. Todas las operaciones referentes a la plantilla son llevado a cabo por el Técnico Estadístico Nacional. Además se deben calcular sumas, por cientos, promedio y totales de la información.

1.2. Información que se maneja

La información utilizada en los procesos a automatizar es de tipo numérica, estadísticas de la salud propiamente, por lo que la misma debe ser tratada y analizada correctamente para que los resultados de la salud expresados estadísticamente sean exactos.

El SIE-C Salud cuenta con un grupo de modelos de flujos para la recopilación de la información que constituyen el principal documento que deben generar cada uno de los estadísticos de la salud del país. En estos modelos de flujos se recoge información referente a datos de cantidades de pacientes tratados en diferentes áreas, así como promedios y consolidados de esta información. En el anexo 1 se observa el modelo de flujo para la recogida de la información estadística del subsistema Actividades de Cirugía en las unidades de salud del país.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1.3. Descripción del Sistema

Se propone un sistema que cuenta con los tres Subsistemas siguientes:

Subsistema Editor de Plantillas

Partiendo de que toda la información estadística es captada mediante los Modelos de flujo, los cuales responden a las necesidades de información de cada uno de los subsistemas de información del SIE-C de Salud y que son creados por un conjunto de especialistas de la rama, y ellos definen el formato y las reglas bajo las cuales será asentada la información captada, surge el desarrollo del Subsistema Editor de Plantillas que responde a esta necesidad. El mismo tiene como objetivo automatizar la gestión y edición de los modelos de flujo para la captura de la información estadística en el sector de la salud.”

Subsistema Servidor de Datos

El Subsistema Servidor de Datos se encarga del manejo de la persistencia de la información, tanto de los datos estadísticos como de la información de los modelos de flujo. Se encarga además del manejo de entradas y salidas desde los servidores centrales, es un componente que además permanecerá distribuido entre el centro de datos, y las estaciones de trabajo, en este último es donde se almacenará una copia de la información perteneciente a dicho nivel. Ofrece un conjunto de interfaces mediante Servicios Web, que permitirán comunicación con otros sistemas que constituyen las fuentes primarias de información y además brinda interfaces para la captura de información a partir de ficheros almacenados en soporte extraíble (Memorias, CD, DVD, Disquetes).

Subsistema Captura y Reparación de Información

El Subsistema Captura y Reparación de Información tiene un conjunto importante de funciones dentro de su negocio. Está encargado de la captura, reparación y validación de la información a partir de los modelos de flujo, así como de establecer comunicación estrecha con el componente servidor tanto para persistir la información como para obtener actualizaciones que les sean realizadas a los modelos de flujo.

1.4. Modelo de Dominio

El Modelo de Dominio es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema. Representa conceptos del mundo real, no de los componentes de software. Una clase conceptual puede ser una idea o un objeto físico (símbolo, definición y extensión).

El modelo de dominio se representa en UML con un Diagrama de Clases en los que se muestra:

- Conceptos u objetos del dominio del problema: clases conceptuales
- Asociaciones entre las clases conceptuales
- Atributos de la clase conceptuales

En el Modelo de Dominio no se muestra comportamiento. Las clases conceptuales pueden tener atributos pero no métodos. Cualquiera sea la solución de casos de uso que se haya elegido, los conceptos e ideas propias del dominio del problema son las mismas; un mismo modelo de dominio contempla cualquiera de las soluciones analizadas. El modelo de dominio es global, es decir se realiza para todos los casos de uso y no para uno en particular. [27]

El modelo de dominio se realiza si no se logran determinar los procesos de negocio con fronteras bien establecidas donde se logren ver claramente, quienes son las personas que lo realizan cada proceso de negocio, quienes son los beneficiados con cada uno de estos procesos, pero además quienes son las personas que desarrollan las actividades en cada uno de estos procesos.

El editor de plantillas forma parte de un sistema que no responde a las exigencias de un cliente, si no que se desarrolla basándose en las experiencias adquiridas en el desarrollo de aplicaciones anteriores dirigidas al procesamiento de información estadística y está diseñado para que satisfaga las necesidades de almacenamiento, protección y procesamiento de información estadística sin seguir necesariamente la estructura de ningún organismo o entidad en específico.

El Subsistema de edición de plantilla tiene como funcionalidad principal la digitalización de los modelos de flujo que representan a cada uno de los subsistemas de información estadística lo cual no corresponde a

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

ninguno de los procesos de negocio que se contemplan dentro del negocio actual del procesamiento de la información estadística, es decir, su objetivo no es parte de ninguno de los procesos de negocios identificados anteriormente.

1.4.1. Conceptos Fundamentales del dominio

TEN: La clase TEN representa al técnico estadístico nacional que es el único encargado de crear las plantillas y realizar las diferentes funcionalidades con las que cuenta el Subsistema.

Plantilla: La clase plantilla es el formato digital de los modelos de flujo, que son los encargados de captar toda la información estadística.

Información: La clase información es todo lo que se encuentra en un plantilla, es decir, todo lo que contienen las tuplas de esta plantilla.

Datos: La clase datos es la que contiene tuplas vacías donde van los datos de entradas. Para cada uno de los datos de entrada existen reglas de validación.

Reglas de validación: La clase reglas de validación es la que se encarga de validar todas las tuplas de una plantilla.

Formato: Una clase formato no es más que la forma de la información que se encuentra en una plantilla, es decir, el estilo, el tamaño y el color de la fuente.

XML: La clase XML es un fichero que se genera paralelo al desarrollo de una plantilla.

Directorio local: El Directorio local es el gestor de bases de datos ligero que se encuentra en el ordenador que se está trabajando, el mismo contendrá la dirección de las plantillas que se encuentran en una carpeta creada para guardar las mismas, en este directorio local se realizarán las salvadas continuas de las plantillas.

SSD: La clase SSD representa al Subsistema externo Servidor de Datos, que es donde se publicarán las plantillas.

Diagrama de Modelo de Dominio

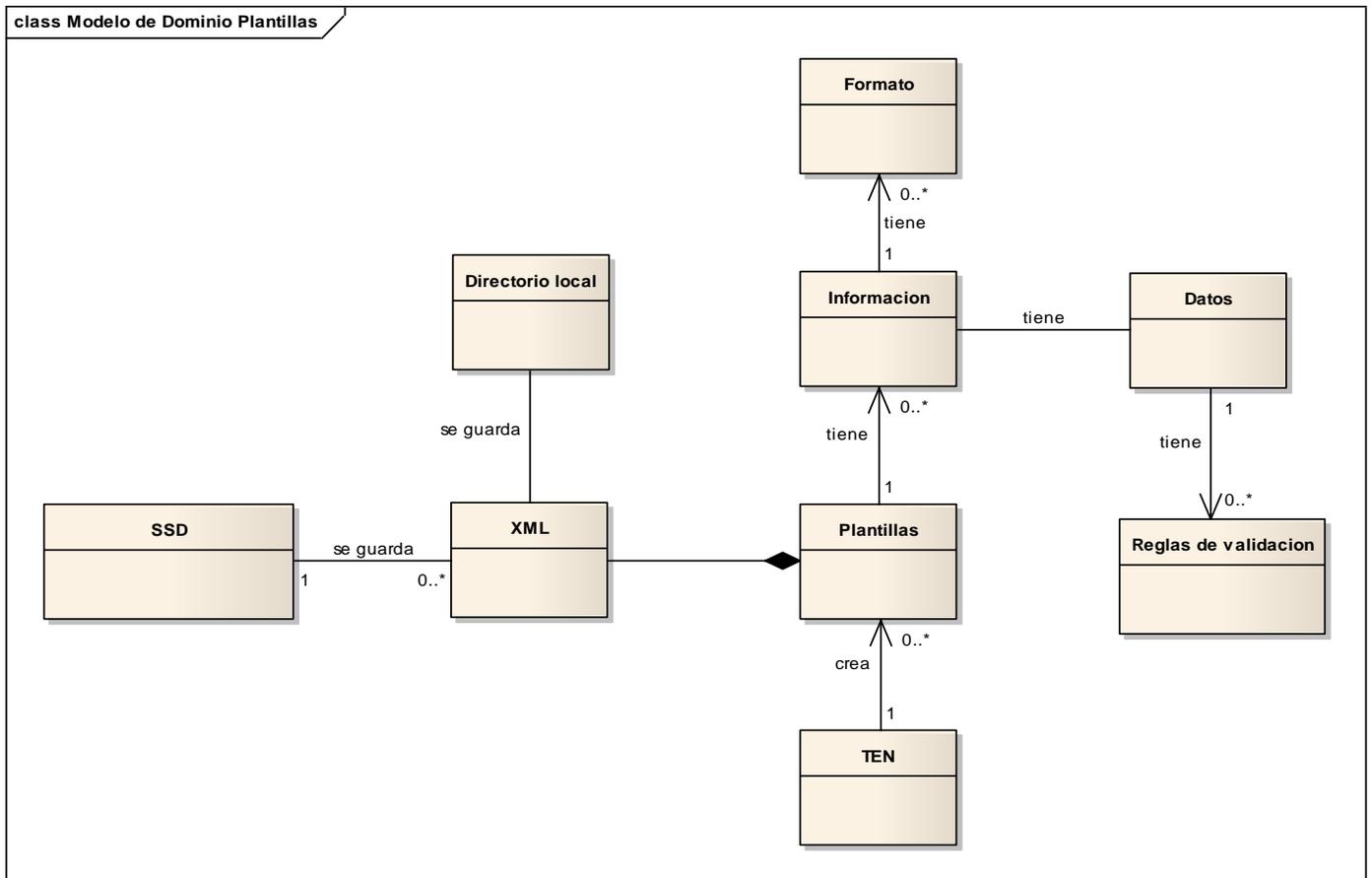


fig. 1 Modelo de dominio.

1.5. Especificación de los requisitos de software

1.5.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Se mantienen invariables sin importar con qué propiedades o cualidades se relacionen.

RF1 Crear plantilla

RF2 Verificar existencia de la plantilla

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RF3 Diseñar plantilla

RF4 Adicionar columnas

RF5 Adicionar filas

RF6 Eliminar columnas

RF7 Eliminar filas

RF8 Combinar celdas

RF9 Separar celdas

RF10 Insertar columna

RF11 Insertar fila

RF12 Bloquear celdas

RF13 Desbloquear celdas

RF 14 Guardar

RF15 Dar formato

RF16 Editar la fuente de la información

RF17 Editar el color de la información

RF18 Editar bordes celdas

RF19 Adicionar función

RF20 Seleccionar celdas sobre las cuales se va a realizar la operación

RF21 Seleccionar operación

RF22 Escoger celda donde se va a adicionar la función

RF23 Adicionar reglas de validación

RF24 Seleccionar tipo de validación

RF25 Seleccionar celda donde se va a adicionar la validación

RF26 Seleccionar tipo de dato en celdas

RF27 Modificar Plantilla

RF28 Escoger opción de modificación

RF29 Cargar plantilla

RF30 Listar plantillas

RF31 Seleccionar plantilla

RF32 Mostrar plantilla

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RF33 Mostrar funciones editadas

RF34 Mostrar formato

RF35 Autenticar

RF36 Mostrar permisos

RF37 Publicar plantilla

RF35 Autenticar

RF38 Establecer nombre de la plantilla

RF39 Establecer periodicidad de la plantilla

RF40 Guardar la fecha a partir de la cual se comenzará a llenar la plantilla

RF41 Exportar plantilla

RF42 Seleccionar destino

RF43 Importar plantilla

RF44 Seleccionar ubicación de plantilla

1.5.2. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

Usabilidad

RNF1 El Subsistema podrá ser utilizado por un técnico estadístico del Nivel Nacional, que es el único encargado de la edición de las plantillas que se utilizarán en todos los niveles de dirección.

RNF2 El Subsistema debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por usuarios con pocos conocimientos informáticos.

RNF3 El Subsistema deberá brindar la posibilidad de acceder a las operaciones que se pudieran realizar sobre un control determinado mediante el menú contextual (Clic secundario).

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RNF4 El menú contextual deberá ser capaz de mostrar disponibles solo las operaciones que se puedan realizar según el estado del control seleccionado.

RNF5 El Subsistema deberá contar con opciones de acceso rápido mediante teclado.

Seguridad

Confidencialidad

RNF6 La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización, lográndose con los servicios web que brinda el Componente de Seguridad del Área Temática Sistema de Apoyo a la Salud (SAS) en su versión 1.

RNF7 La autenticación será la primera acción del usuario al acceder a la información que se encuentre en el Servidor de Datos Central y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

Integridad

RNF8 La información podrá ser modificada solo por personal autorizado y en periodo establecido para ello.

RNF9 Se realizarán las operaciones de cálculo y validaciones comparativas automáticamente, reduciendo la posibilidad de registrar datos erróneos producidos por cálculos manuales.

Disponibilidad

RNF10 El Subsistema puede ser utilizado completamente aislado de la red. Cuenta con un mecanismo que permite exportar e importar los ficheros si fuera necesario.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Eficiencia

RNF11 El Subsistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios que se encuentren editando un modelo de flujo, el tiempo de respuesta para cada solicitud del usuario deberá ser menos de 30 segundos.

Soporte

RNF12 Una vez terminado el sistema se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software.

RNF13 El personal que trabaja con el Subsistema debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

Restricciones de diseño

RNF14 Para el desarrollo se utilizó C# como lenguaje de programación.

RNF15 Se utilizó Visual Studio y SharpDevelop como entorno de desarrollo.

RNF16 Para el la persistencia de los datos local se utilizó el SQLite como gestor ligero.

RNF17 Para realizar el modelado del software se utilizó la herramienta Enterprise Architect.

Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.

RNF18 Se dispondrá de la documentación del sistema realizada con la metodología de desarrollo RUP y de un Manual de Usuario que indicará como interactuar con las funcionalidades del subsistema. Además cuenta con el Manual de Instalación que indicará los pasos a seguir para instalar el subsistema.

Interfaces de usuario

RNF19 El Subsistema debe tener una interfaz sencilla, agradable, legible y de fácil uso para el usuario.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RNF20 El menú del Subsistema debe ser de forma tabular lo que permitirá tener visibles siempre las opciones de acuerdo a la opción del menú seleccionada por el usuario.

RNF21 El contenido será mostrado de manera comprensible y fácil de leer.

RNF22 El Subsistema debe contar con una ventana desplazable, la misma es donde se visualizará el directorio local y se podrá ocultar siempre que el usuario lo desee.

Interfaces Hardware

RNF23 Requerimientos mínimos Ordenador Pentium o superior, 128 MB de memoria RAM, Disco Duro de 20 GB, copia de seguridad.

RNF24 Garantizar que el subsistema se ejecute sobre Sistema Operativo Windows XP Profesional Service Pack 2 o GNU/LINUX, distribución Ubuntu 8.04 o superior.

Interfaces Software

RNF25 El subsistema consume los servicios web que brinda el Subsistema Servidor de Datos.

Interfaces de Comunicación

RNF26 La comunicación será realizada a través del protocolo SOAP, en caso de actualizar la información del directorio local con la que se encuentra almacenada en el Subsistema Servidor de Datos, la comunicación se realizará a través del protocolo FTP.

Estándares Aplicables

RNF27 Para la implementación del subsistema se deberá seguir los estándares de codificación, las pautas para la documentación y las pautas para las interfaces de usuarios, todos definidos por el Área Temática en los siguientes documentos generales:

Plantilla SAS - Estándar de Codificacion.doc

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

SAS_DCS_Arquitectura de Información v3.0.doc

Plantilla DCS - Especificación de Requisitos

Plantilla DCS - Modelo del Dominio

Plantilla DCS - Evaluación de Áreas de la Organización v1.0

Plantilla DCS - Modelo de Casos de uso del sistema v1.0

Plantilla SAS - Visión del Sistema v1.0

1.6. Modelado del Sistema

El modelo del sistema describe cuáles son las personas o grupos de personas, instituciones o sistemas relacionados ya existentes, que interactúan con los procesos que el sistema deberá realizar. Así como la relación que los mismos guardan entre si. [28]

1.6.1. Actores del Sistema

A continuación se define y describen los actores del sistema.

Actor	Descripción
TEN	El TEN es el encargado de realizar todas las operaciones pertinentes a la creación y edición de las plantillas.
SSD	Es el Subsistema Servidor de Datos donde se van a publicar las plantillas creadas, además se buscarán en el mismo para modificarlas.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Diagrama de casos de uso del sistema

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente los procesos y su iteración con los actores.

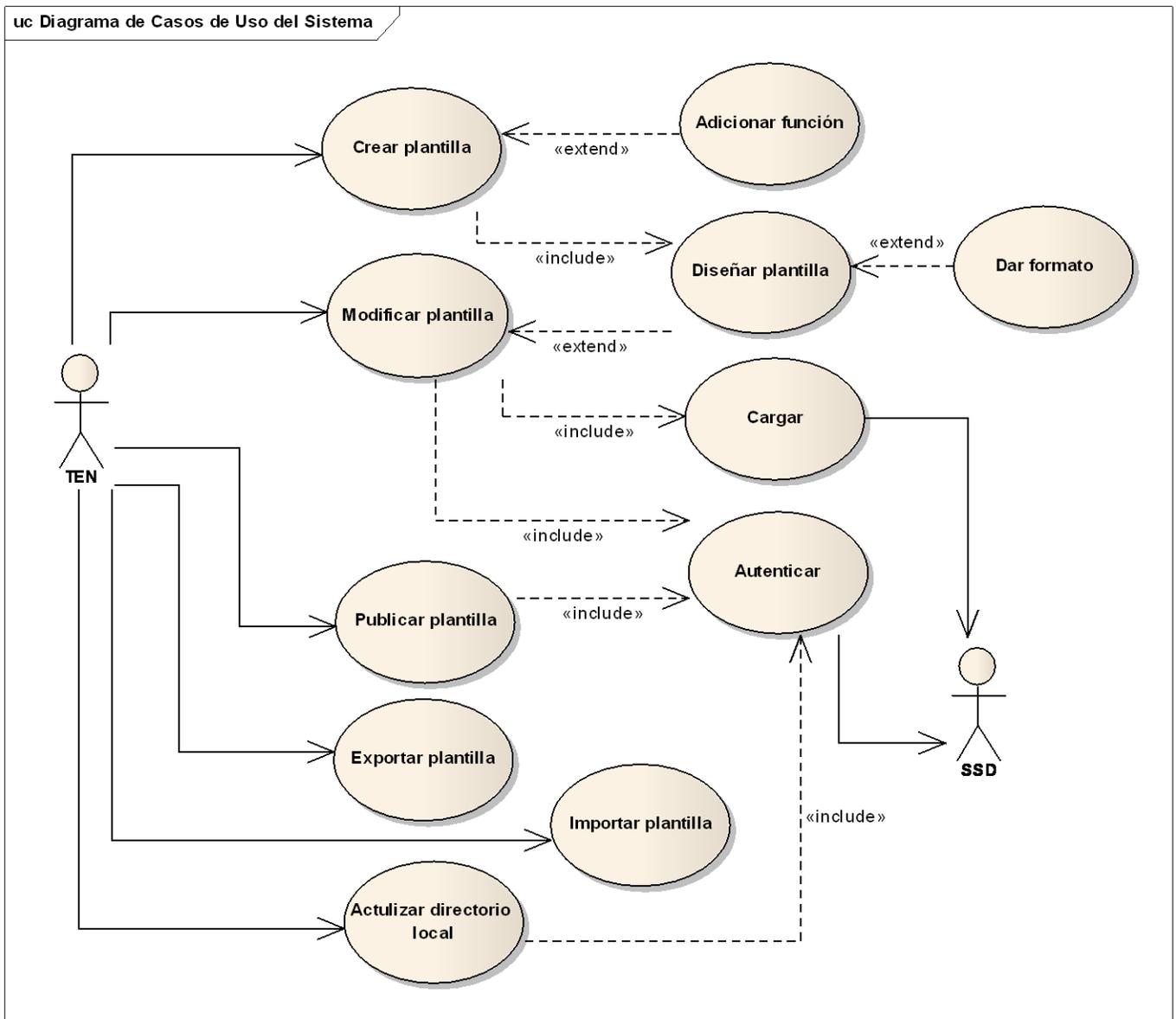


fig. 2 Diagrama de casos de uso del sistema

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1.6.2. Especificación de los Casos de Uso

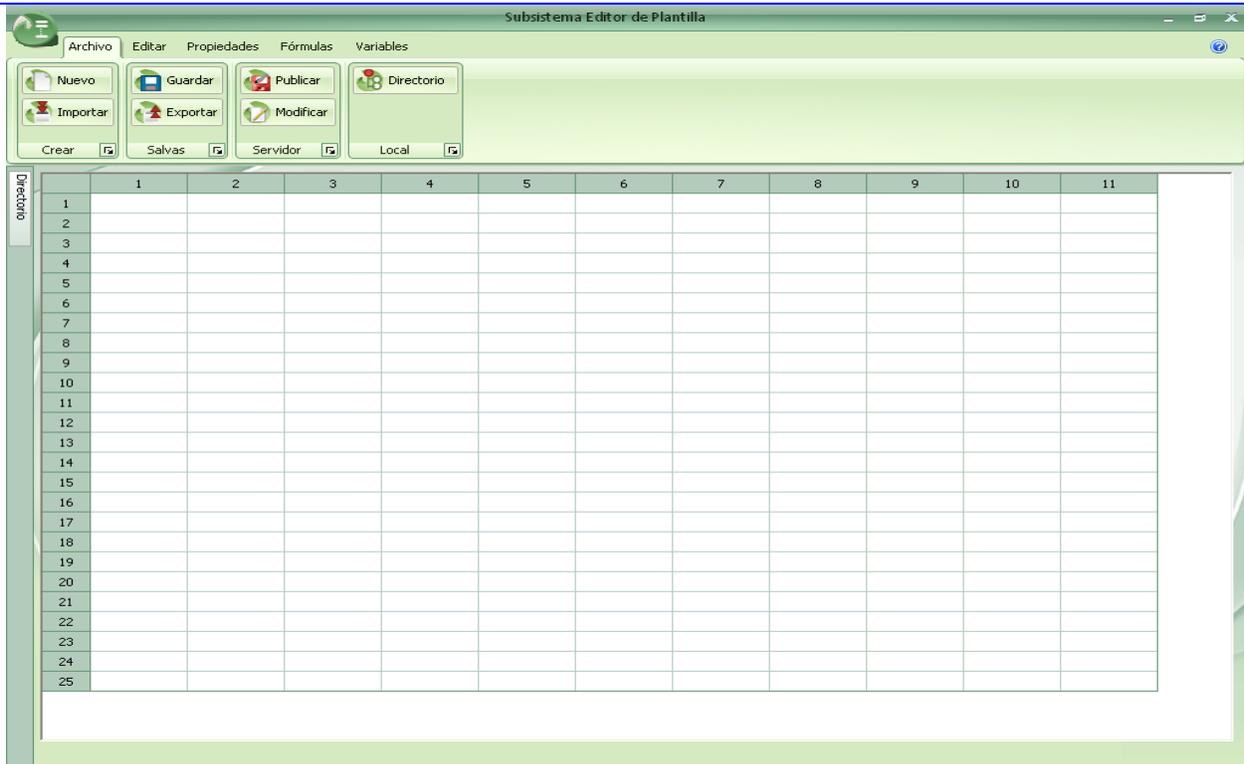
Descripción del caso de uso: Crear plantilla

Caso de Uso:	Crear plantilla	
Actor:	TEN	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN desea crear una nueva plantilla, para ello selecciona las diferentes acciones que puede realizar sobre las mismas, estas las realiza a través de los menú Archivo, Editar, Propiedades y Fórmulas. Finaliza cuando ha realizado todas las operaciones pertinentes para la elaboración de una plantilla, el TEN debe diseñar la plantilla para crearla y además el mismo puede o no adicionar una función a la plantilla (ver CUS Diseñar plantilla y CUS Adicionar función).	
Precondiciones:	Ejecutar la aplicación para la realización de la plantillas.	
Referencias	RF1, RF2.	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El TEN selecciona el menú Archivo.	2. Se muestran todas las opciones del menú Archivo.	
3. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Nuevo.	4. El sistema muestra una interfaz con una tabla predefinida.	
5. El TEN procede a realizar las operaciones pertinentes a la elaboración de la plantilla (ver CUS Diseñar Plantilla, ver CUS Adicionar función).	6. El sistema muestra una interfaz con la plantilla diseñada.	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

7. El TEN selecciona la opción de Guardar que se encuentra en el menú Archivo. El TEN puede también Publicar o Exportar. (Ver CUS Publicar, ver CUS Exportar).

Prototipo de Interfaz



Poscondiciones La plantilla creada se Guarda en la carpeta local, se Publica o se Exporta.

Descripción del caso de uso: Diseñar plantilla

Caso de Uso:	Diseñar plantilla
Actor:	TEN
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN procede a diseñar la plantilla, para ello puede acceder a las opciones de los menú Editar y Propiedades, donde puede encontrar algunas de las siguientes opciones: adicionar o eliminar filas,

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	columnas y además puede combinar celdas y dar formato a la información que se encuentra en la plantilla, el caso de uso finaliza cuando el TEN diseña la plantilla.
Precondiciones:	Se debe seleccionar la opción Nuevo del menú Archivo.
Referencias	RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14.
Prioridad	Alta
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona el menú Archivo.	2. El sistema muestra las opciones del menú Archivo.
Sección “Combinar celdas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona rango de celdas que desea combinar.	
2. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Mezclar.	3. El sistema muestra la tabla con el rango de celdas combinadas.
Sección “Descombinar celdas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona la celda sobre la cual realizó la opción e combinar celdas y que desea restablecer.	
2. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Separar.	3. El sistema muestra la tabla las celdas que seleccionadas restablecidas.
Sección “Bloquear celdas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona las celdas que desea bloquear.	

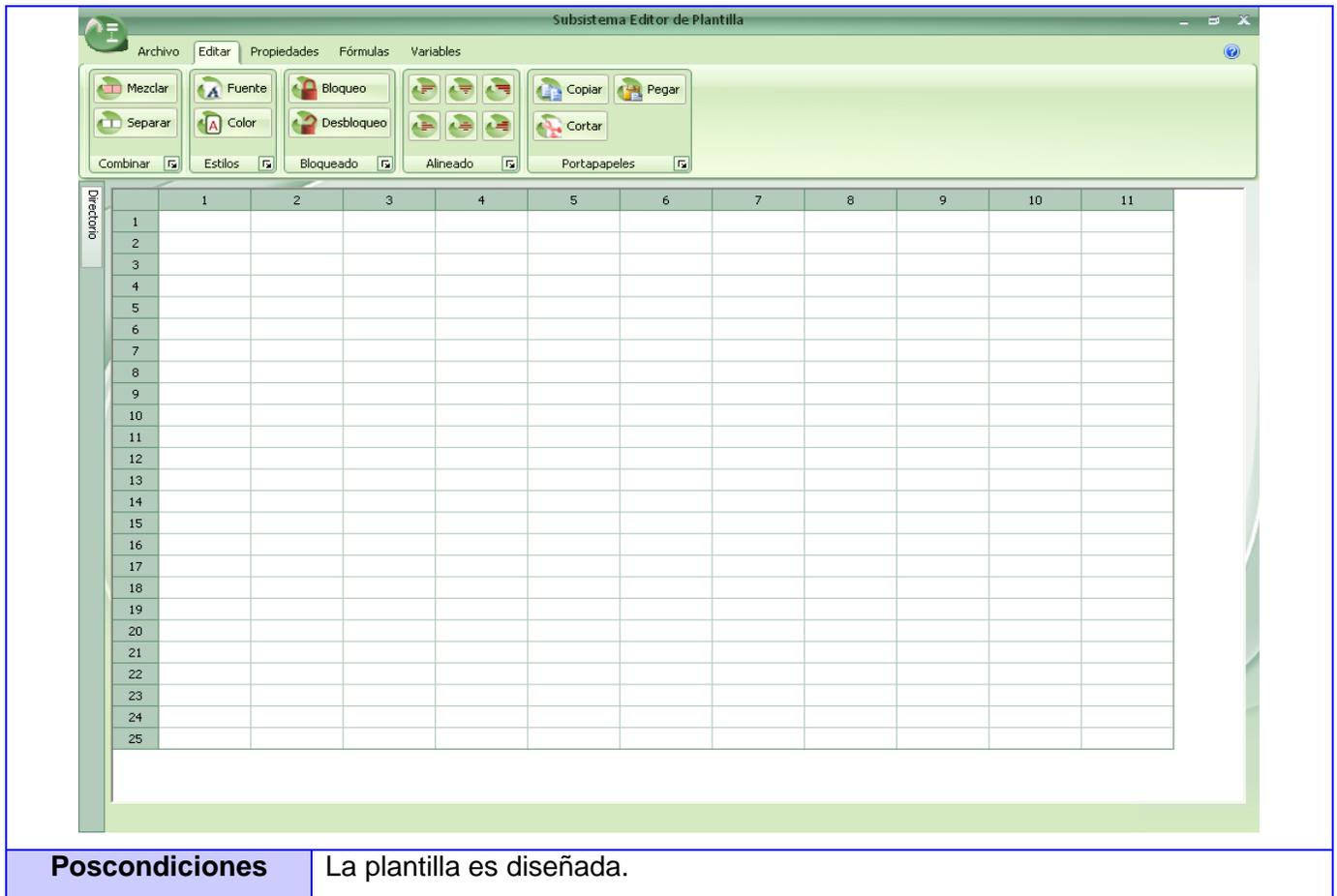
CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Bloquear.	3. El sistema muestra la tabla con las celdas deseadas bloqueadas.
Sección “Desbloquear celdas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona las celdas bloqueadas que desea desbloquear.	
2. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Desbloqueo.	3. El sistema muestra la tabla con las celdas deseadas desbloqueadas.
Sección “Adicionar fila”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Adicionar fila.	2. El sistema muestra la tabla una fila de más.
Sección “Adicionar columna”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Adicionar columna.	2. El sistema muestra la tabla una columna más de las que tenía.
Sección “Insertar fila”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Insertar fila. El TEN puede seleccionar si desea insertar la fila arriba o debajo de la fila que se encuentra seleccionada.	2. El sistema muestra la tabla con una fila adicionada encima o debajo de la fila que está seleccionada en ese momento, en dependencia de la opción seleccionada por el TEN.
Sección “Insertar columna”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Insertar columna. El TEN puede seleccionar si desea insertar la columna a la	2. El sistema muestra la tabla con una columna adicionada a la derecha o la izquierda de la columna que está

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

derecha o la izquierda de la columna que se encuentra seleccionada.	seleccionada en ese momento, en dependencia de la opción seleccionada por el TEN.
Sección “Eliminar fila”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Eliminar fila.	2. El sistema muestra la tabla una fila menos. La fila eliminada es la que está seleccionada e el momento de realizar está acción.
Sección “Eliminar columna”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona en el menú Propiedades la opción Eliminar columna.	2. El sistema muestra la tabla una columna menos. La columna eliminada es la que está seleccionada e el momento de realizar está acción.
Sección “Guardar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona la opción Guardar del menú Archivo para ir salvando la plantilla que está diseñando.	2. Se guardan los cambios sobre la plantilla que se está diseñando.
Sección “Dar formato”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Ver CUS Dar formato.	2. El sistema muestra la plantilla con el formato seleccionado.
Prototipo de Interfaz	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Poscondiciones	La plantilla es diseñada.
-----------------------	---------------------------

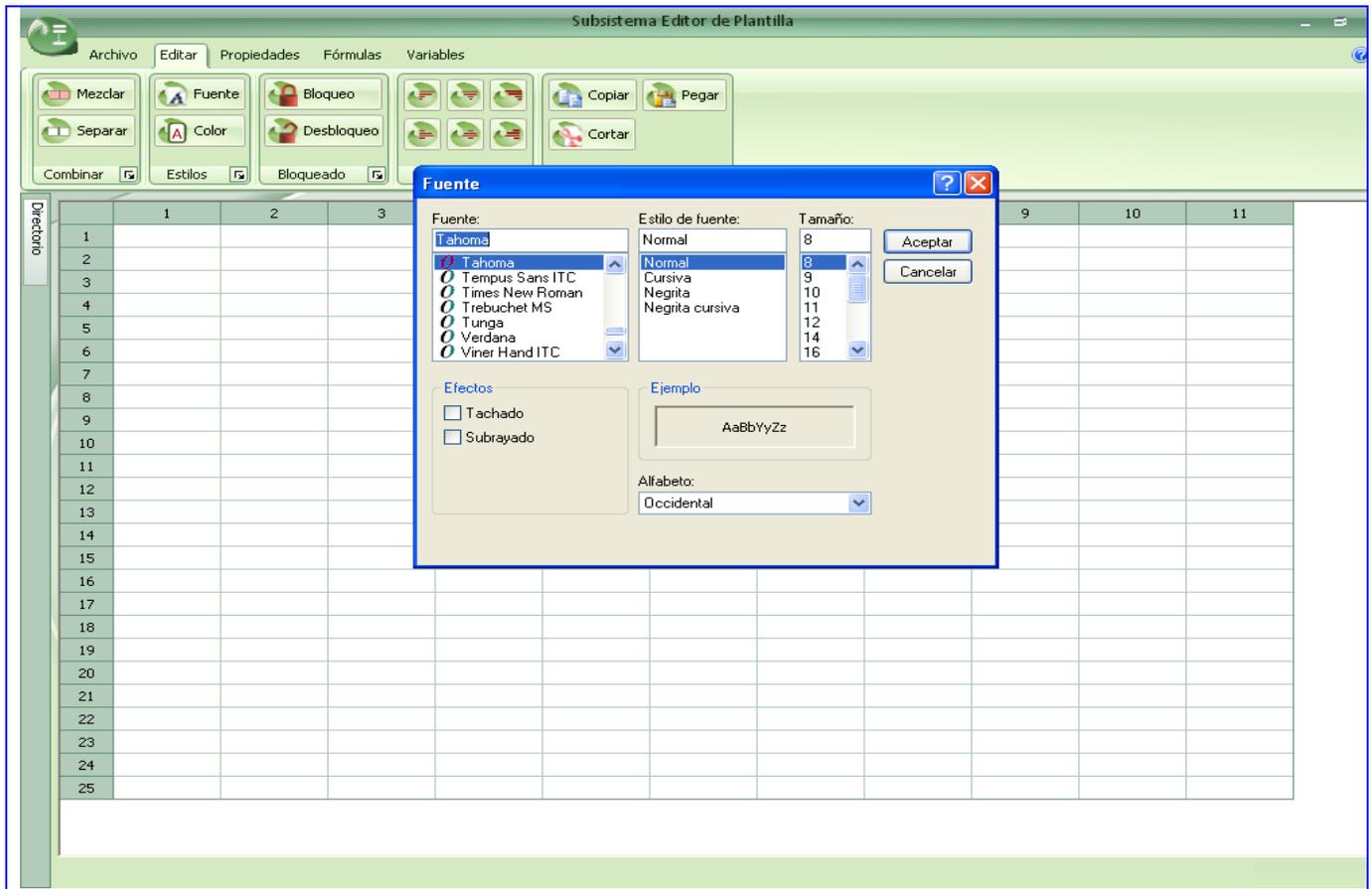
Descripción del caso de uso: Dar formato

Caso de Uso:	Dar formato	
Actor:	TEN	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN desea modificar el estilo de la información que se encuentra en una plantilla.	
Precondiciones:	Crear una plantilla.	
Referencias	RF15, RF16, RF17, RF18.	
Prioridad	Media	
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. El TEN selecciona el menú Editar.	2. Se muestran todas las opciones del menú Editar
Sección “Editar fuente de información”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El TEN selecciona la información a la cual desea darle formato.	
4. El TEN selecciona en el menú Editar la opción Fuente.	5. Se muestra una interfaz con los tipos de letras, las opciones de aplicar el formato de negrita, subrayado y cursiva al texto seleccionado y tamaño que se le puede aplicar.
6. El TEN selecciona las propiedades de fuente con las que desea darle formato a la información.	7. Se muestra la información con el formato seleccionado por el TEN.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

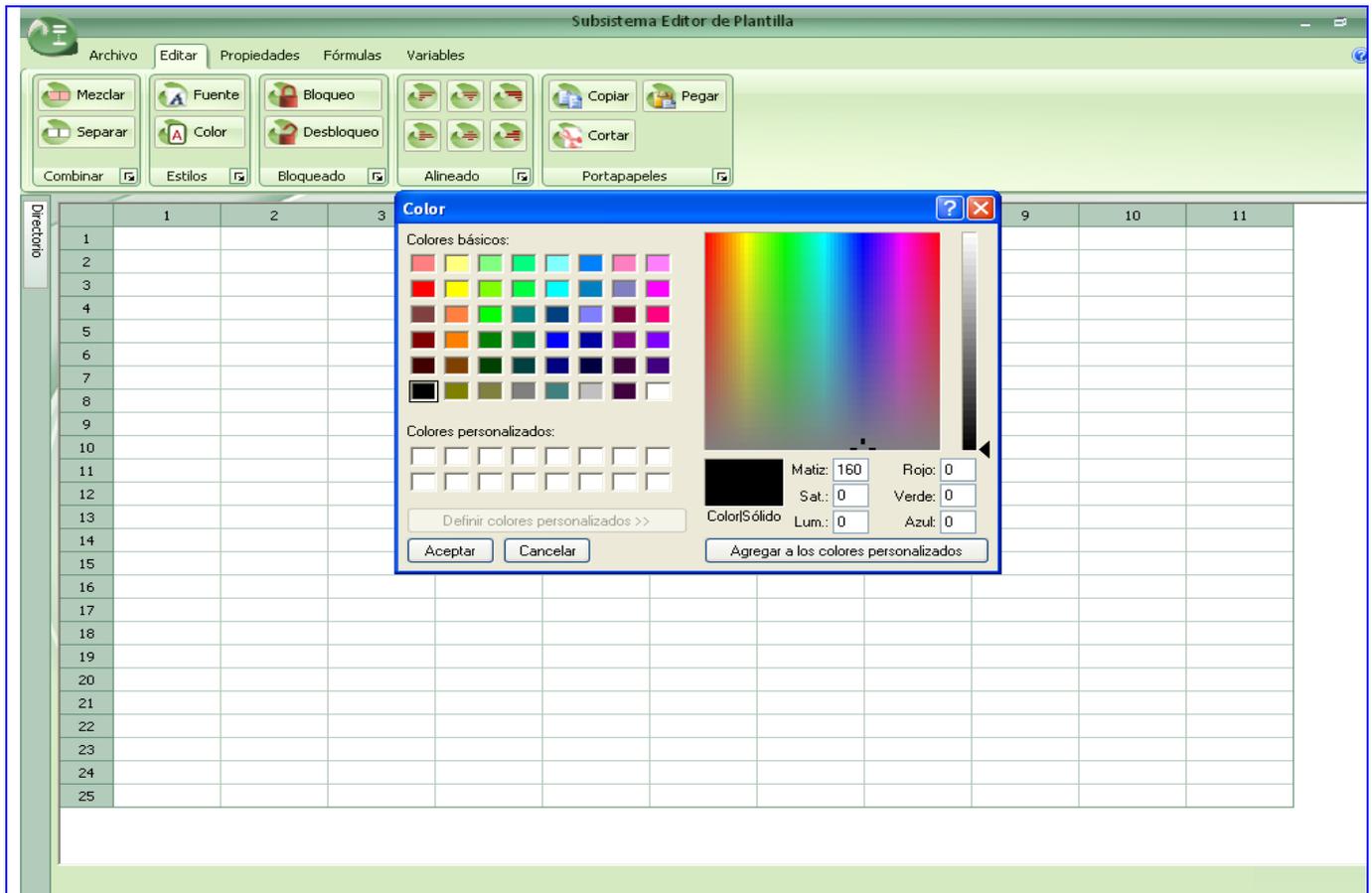


Sección "Editar color de información"

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El TEN selecciona la información a la cual desea cambiar el color.	
4. El TEN selecciona en el menú Editar la opción Color.	5. Se muestra una interfaz con los colores que puede aplicar a la información seleccionada.
6. El TEN selecciona el color que desea darle a la información.	7. Se muestra la información con el color seleccionado por el TEN.

Prototipo de Interfaz

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Poscondiciones	La plantilla con el formato deseado.
-----------------------	--------------------------------------

Descripción del caso de uso: Adicionar función

Caso de Uso:	Adicionar función
Actores:	TEN
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN necesita insertar en una plantilla alguna fórmula, para ello selecciona las diferentes operaciones que se encuentran en el menú Fórmulas, el caso de uso finaliza cuando es adicionada la función.
Precondiciones:	La plantilla a la que se va insertar la función debe estar visualizada.
Referencias	RF19, RF20, RF21, RF22, RF23, RF24, RF25, RF26.
Prioridad	Alta

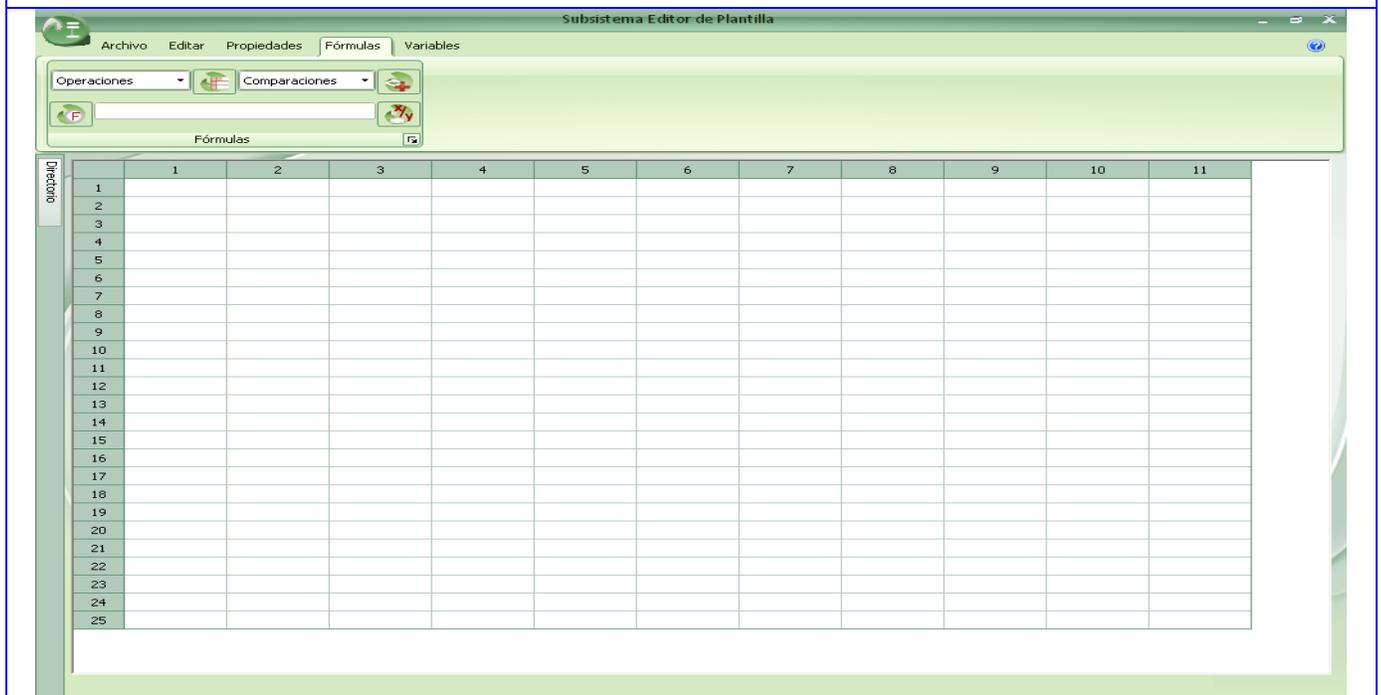
CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona el menú Fórmula.	2. Se muestran todas las opciones del menú Fórmula.
Sección “Insertar operación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El TEN selecciona la operación que desea realizar.	
4. El TEN selecciona el rango de celdas sobre las cuales realizará la operación seleccionada.	
5. El TEN selecciona en el menú Fórmulas la opción capturar rango de celdas.	
6. El TEN selecciona la celda donde se insertará la operación seleccionada.	
7. El TEN selecciona en el menú Fórmulas la opción insertar fórmula.	8. El sistema muestra la celda seleccionada con la fórmula insertada.
Sección “Insertar validación de comparación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El TEN selecciona la celda o el rango de celdas sobre la cual realizará la validación.	
4. El TEN selecciona en el menú Fórmulas la opción capturar rango de celdas.	
5. El TEN selecciona la comparación que desea realizar, dentro de estas validaciones están las de comparación, como mayor que, menor que, igual que, mayor o igual que y menor o igual que.	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

6. El TEN selecciona otra celda o rango de celdas con las cuales se realizará la comparación seleccionada.	
7. El TEN selecciona en el menú Fórmulas la opción capturar rango de celdas.	
8. El TEN selecciona la celda donde se insertará la operación seleccionada, esta debe ser una de las celdas ya seleccionadas.	
9. El TEN selecciona en el menú Fórmulas la opción Insertar Fórmula.	10. Se muestra la celda con la comparación insertada.

Prototipo de Interfaz



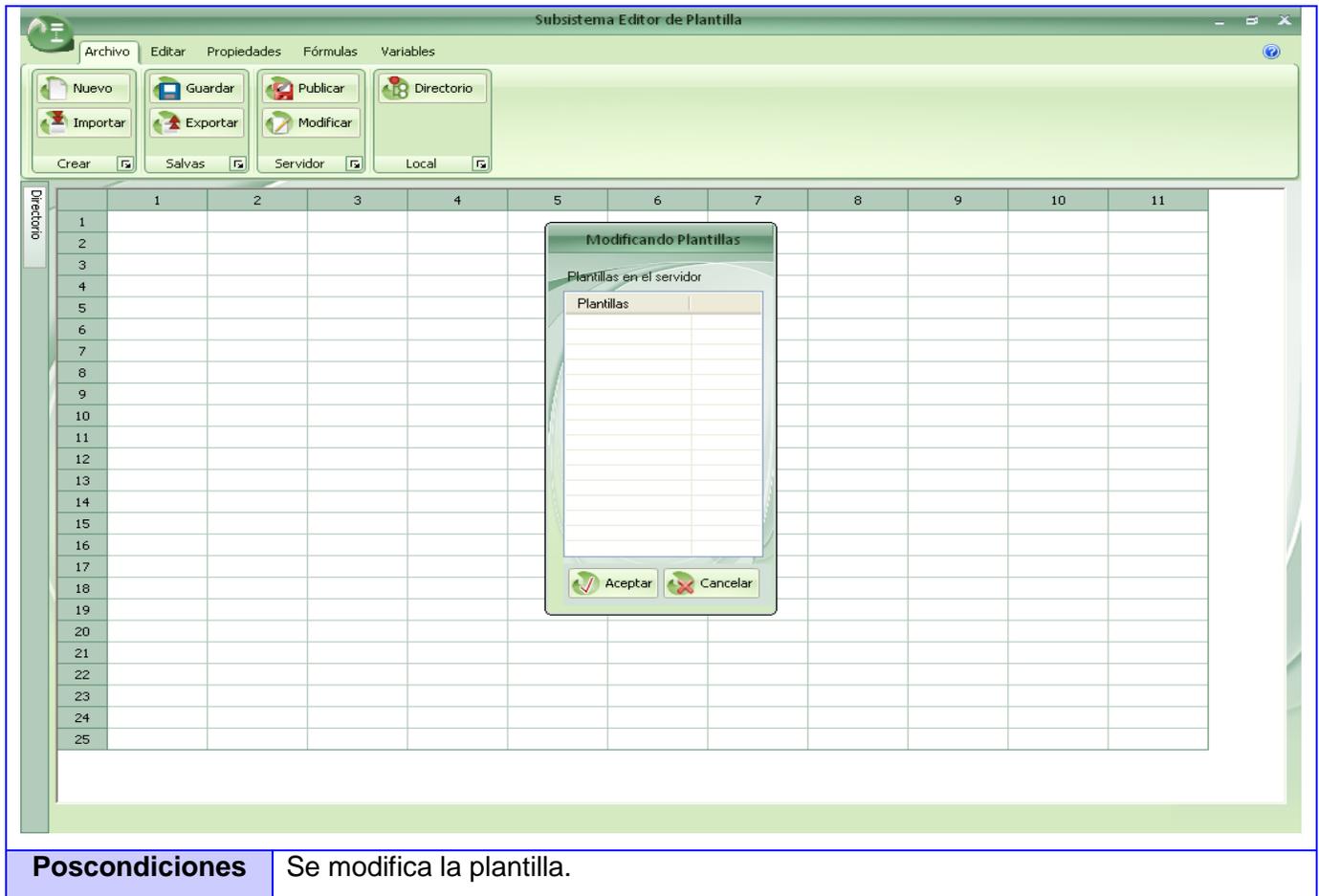
Poscondiciones	Se inserta una función en la plantilla.
-----------------------	---

Descripción del caso de uso: Modificar plantilla

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Caso de Uso:	Modificar Plantilla	
Actores:	TEN, SSD	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN desea realizar alguna modificación en una plantilla publicada (ver CUS Publicar), finaliza cuando la plantilla es modificada.	
Precondiciones:	Se debe seleccionar la opción Modificar del menú Archivo.	
Referencias	RF27	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. Selecciona el menú Archivo.	2. Se muestran todas las opciones del menú Archivo.	
3. Selecciona en el menú Archivo la opción Modificar.	4. Se muestra una interfaz de autenticación. (Ver CUS Autenticar).	
	5. Carga la plantilla. (Ver CUS Cargar plantilla)	
6. El TEN procede a modificar plantilla.	7. Se muestra la plantilla modificada.	
8. El TEN publica la plantilla actualizada o la exporta. (Ver CUS Publicar, ver CUS Exportar).		
Prototipo de Interfaz		

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Descripción del caso de uso: Cargar

Caso de Uso:	Cargar
Actores:	TEN, SSD
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN necesita modificar alguna plantilla creada y finaliza cuando se muestra la plantilla que se desea modificar.
Precondiciones:	Se debe seleccionar en el menú Archivo la opción Modificar.
Referencias	RF28, RF29, RF30, RF31, RF31, RF33, RF34.
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

Sección “”

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema muestra una interfaz donde se encuentra un listado de todas las plantillas que se encuentran en SSD.
2. El TEN selecciona la plantilla que desea modificar.	3. Se muestra el contenido de la plantilla con el formato que fue creada la misma y las funciones que fueron editadas cuando fue creada la plantilla.

Prototipo de Interfaz

The screenshot shows the 'Subsistema Editor de Plantilla' window. It features a menu bar with 'Archivo', 'Editar', 'Propiedades', 'Fórmulas', and 'Variables'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Nuevo', 'Guardar', 'Publicar', 'Directorio', 'Importar', 'Exportar', and 'Modificar'. A 'Crear' section includes 'Salvas', 'Servidor', and 'Local' options. The main area displays a data table with columns for 'OPERACIONES' (Total, De ello: CMA), 'Operaciones' (Electivas, Urgentes), and 'Pacientes en lista de espera' (Total, De ello: CMA, Estadia preoperatoria). The table contains data for various surgical specialties like 'Cirugía Cardiovascular', 'Cirugía General', etc., with many cells containing '###'.

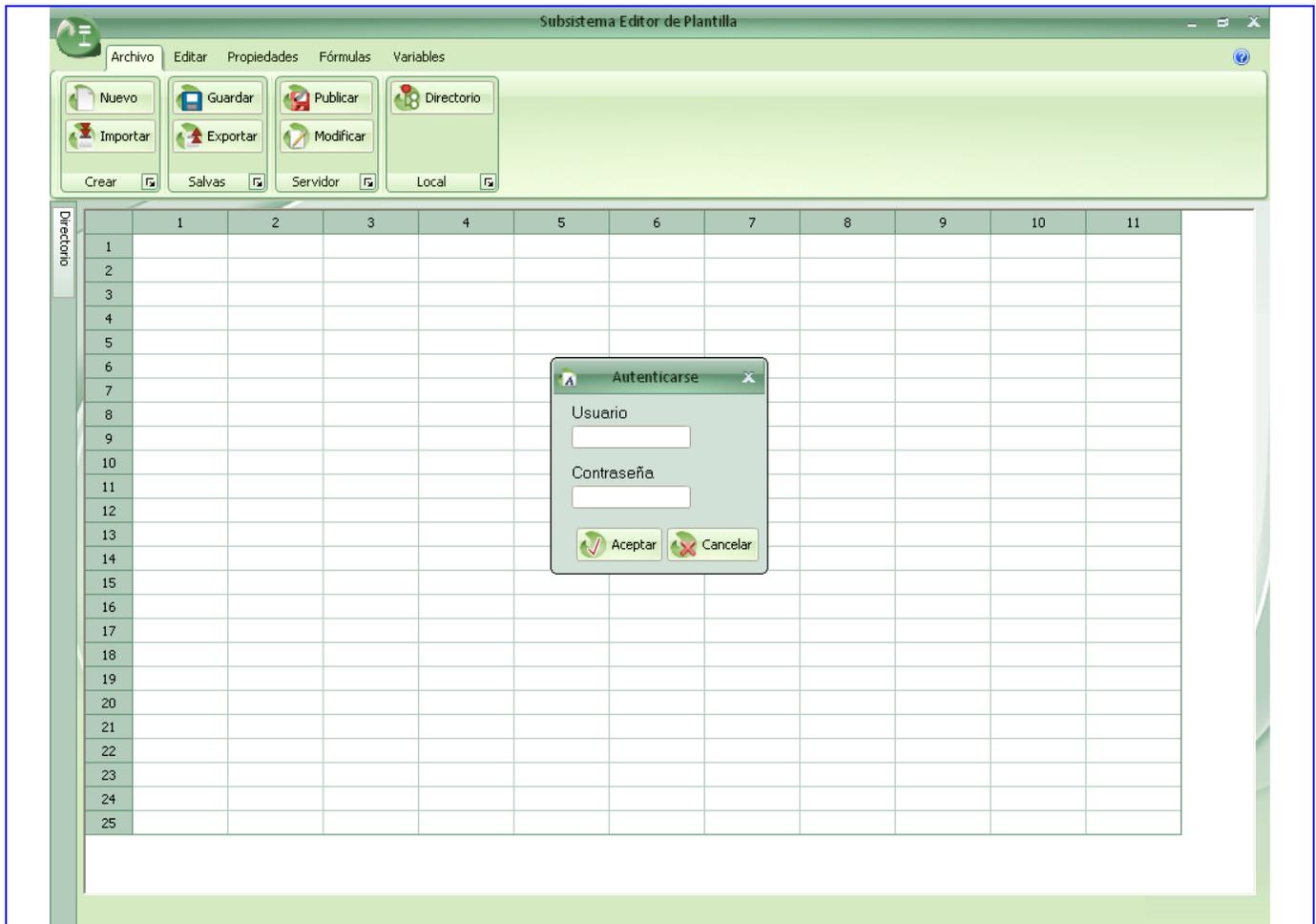
Poscondiciones	Se visualiza la plantilla.
-----------------------	----------------------------

Descripción del caso de uso: Autenticar

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Caso de Uso:	Autenticar
Actores:	TEN, SSD
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN acceder al SSD para modificar alguna plantilla creada o cuando se desea publicar alguna plantilla creada y finaliza cuando se publica la misma.
Precondiciones:	El TEN selecciona la opción Modificar plantilla o Publicar.
Referencias	RF35, RF36.
Prioridad	Media
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar plantilla”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
El TEN introduce usuario y contraseña.	1. Se muestra una interfaz para que le TEN introduzca datos necesarios para autenticarse y proceder a publicar una plantilla, estos datos son usuario, contraseña y tipo de modificación.
2. El TEN introduce los datos, selecciona la opción por la que va a realizar la modificación y acepta enviar la información.	3. Verifica la conexión al SSD. Si existen problemas en la conexión ver flujo alterno 1.
	4. El sistema envía el usuario y contraseña al subsistema externo SSD.
	5. Recibe notificación enviada por el subsistema externo SSD. Si la notificación informa que los datos introducidos por el TEN son incorrectos ver flujo alterno 2.
	6. Autentica el usuario
Prototipo de Interfaz	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Flujos Alternos 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema muestra una interfaz notificando al TEN informando del estado de la conexión.

Flujos Alternos 2

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2. Muestra una interfaz con la notificación enviada por el subsistema externo SSD y brinda la opción al TEN de volver a autenticarse.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Poscondiciones	El TEN es registrado y tiene acceso a trabajar en el SSD.
-----------------------	---

Descripción del caso de uso: Publicar

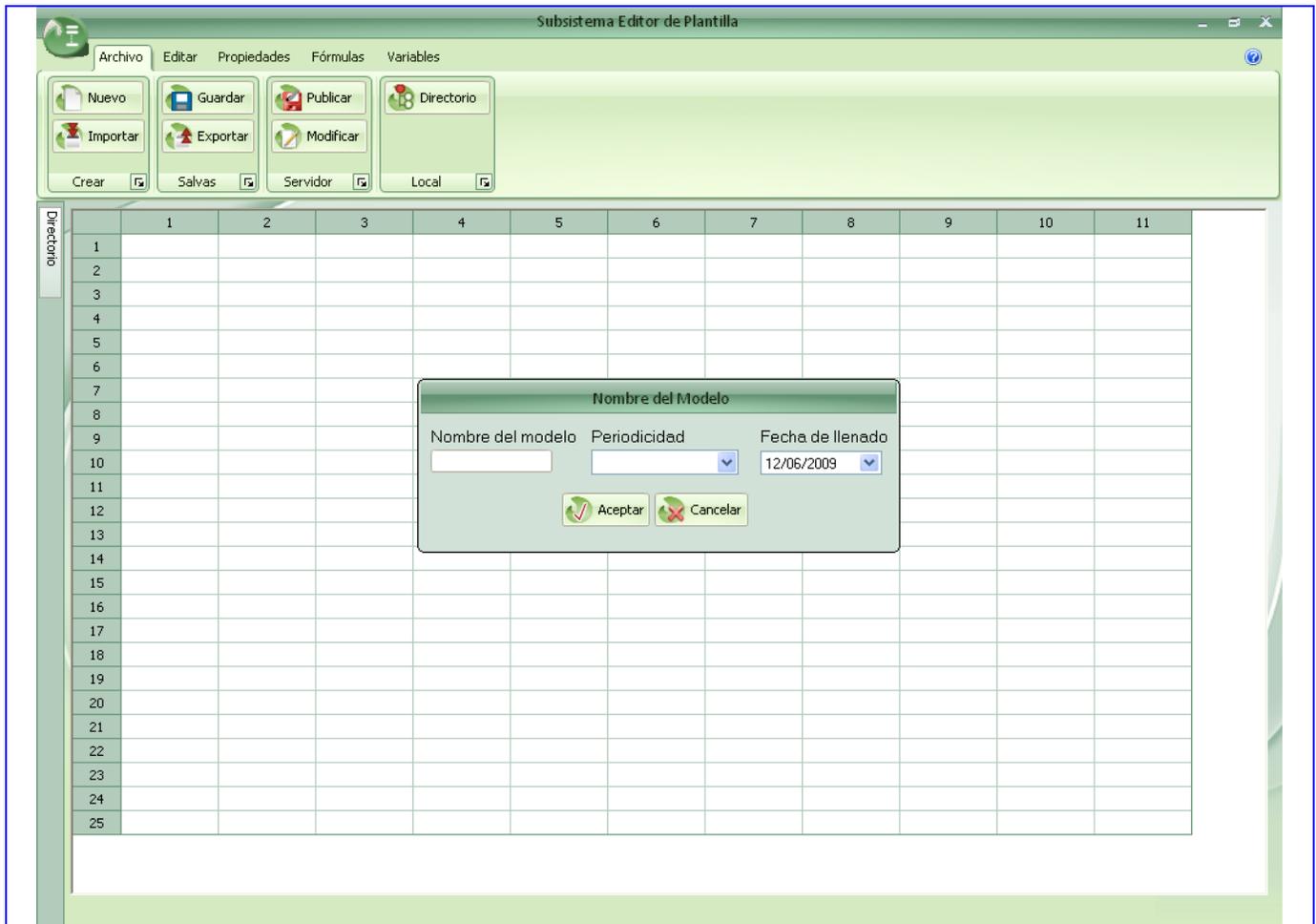
Caso de Uso:	Publicar.
Actores:	TEN, SSD
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN selecciona en el menú Archivo la opción Publicar y finaliza cuando la plantilla es publicada.
Precondiciones:	Si el sistema no tiene ninguna plantilla visualizada, debe Exportar la plantilla que desea publicar. (ver CUS Exportar)
Referencias	RF37, RF38, RF39, RF40.
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona el menú Archivo.	
2. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Publicar.	3. Muestra interfaz de autenticación. (ver CUS Autenticar) Si recibe notificación de conexión fallida ver flujo alterno 1.
	4. Muestra una interfaz para que TEN introduzca algunos datos necesarios para publicar una plantilla. Estos datos son el nombre del modelo, la periodicidad y la fecha en la que se comenzará a realizar el llenado de las plantillas.
5. Introduce los datos necesarios para publicar una plantilla.	6. Se publica la plantilla en el SSD.

Prototipo de Interfaz

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Flujos Alternos 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Guarda la plantilla en el directorio local.
Poscondiciones	Se publica la plantilla.

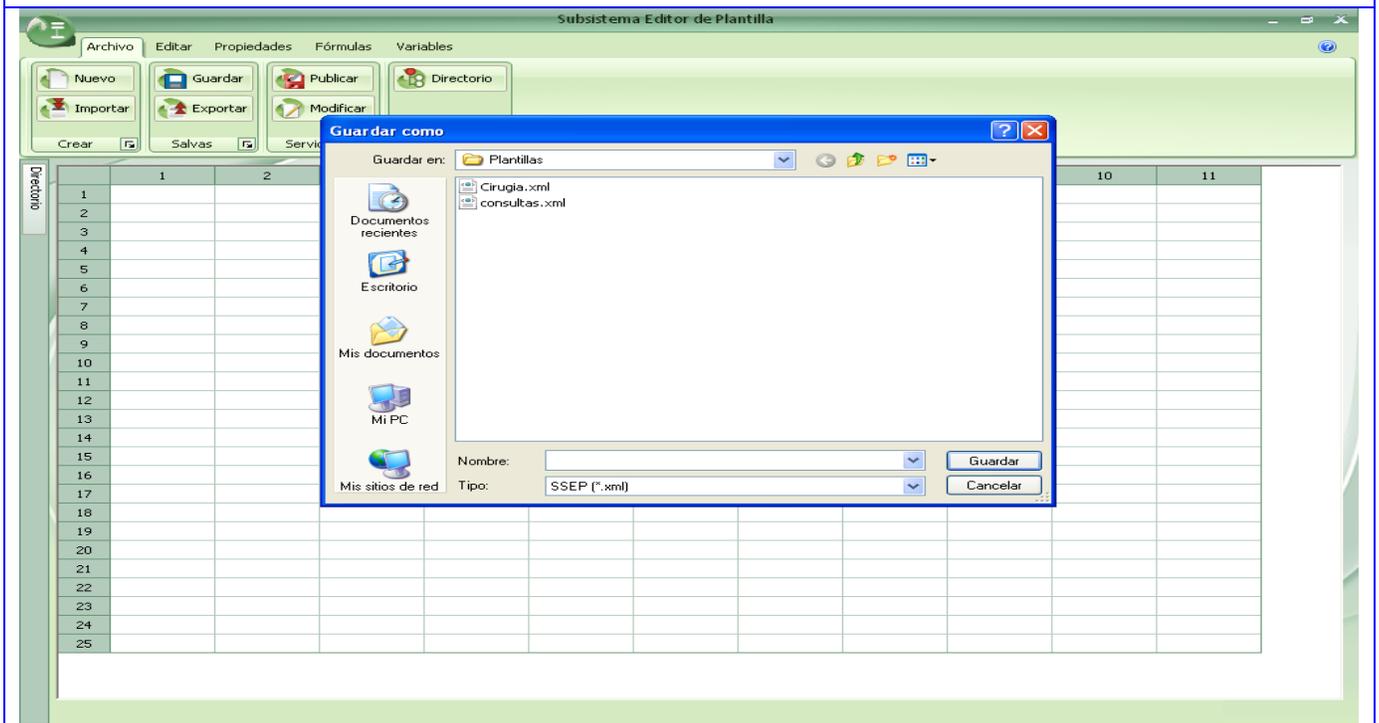
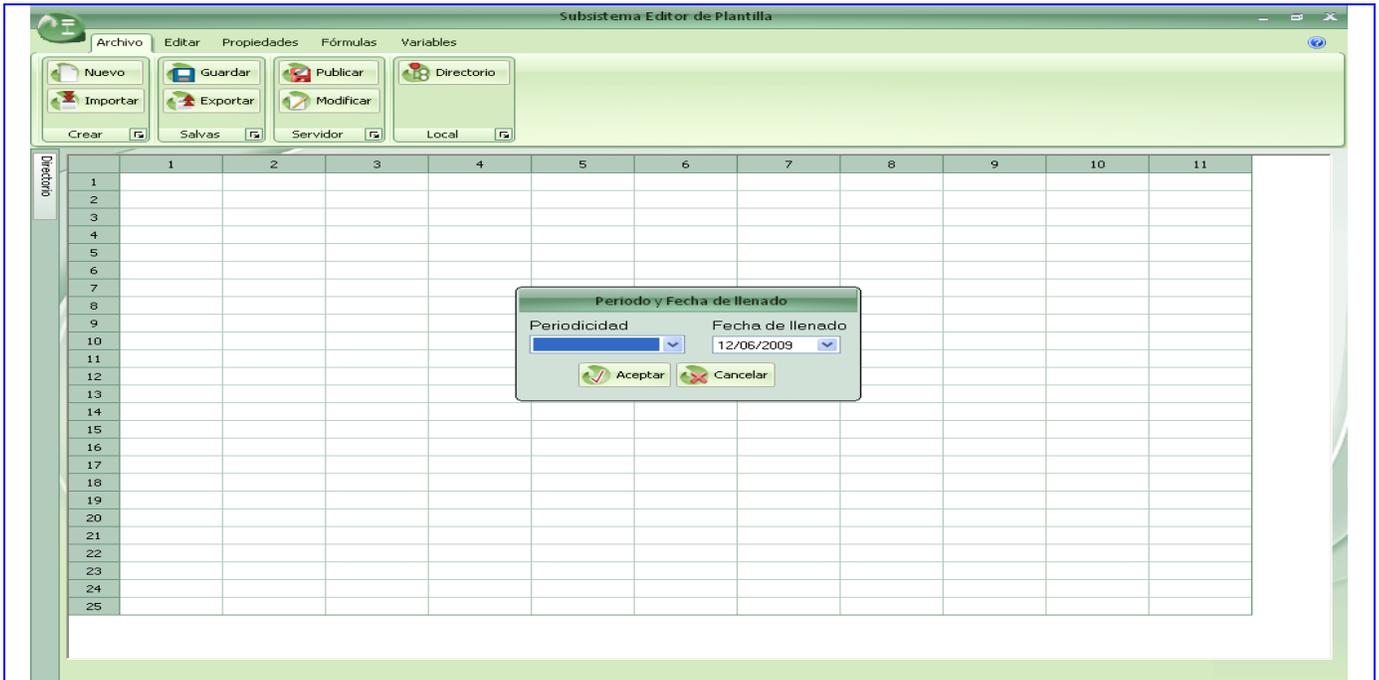
Descripción del caso de uso: Exportar

Caso de Uso:	Exportar
Actores:	TEN
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN selecciona en el menú inicio Exportar, porque no exista conexión y el técnico desee exportar la plantilla a algún

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	soporte extraíble (Memorias, Disquetes) o porque desea seguir trabajando en alguna plantilla desde otro lugar. El TEN también puede seleccionar la opción Exportar para guardar en el directorio local alguna plantilla que aun no este lista para publicar. El caso de uso finaliza cuando la plantilla es enviada al directorio local o la soporte extraíble que el TEN desee.
Precondiciones:	La plantilla debe estar creada.
Referencias	RF41, RF42.
Prioridad	Alta
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona en el menú Archivo.	2. Se muestran todas las opciones del menú Archivo.
3. Selecciona en el menú inicio la opción Exportar.	4. Se muestra una interfaz donde el TEN debe introducir el la periodicidad y fecha en la que se comenzará a llenar la plantilla.
5. El TEN introduce los datos.	6. Se muestra una interfaz donde se encuentran las ubicaciones donde el TEN puede exportar las plantillas. (Dentro de las ubicaciones que se muestran están los soportes extraíbles y el directorio local).
7. Selecciona la ubicación en la que desea exportar la plantilla.	8. La plantilla se envía a la ubicación seleccionada.
Prototipo de Interfaz	

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



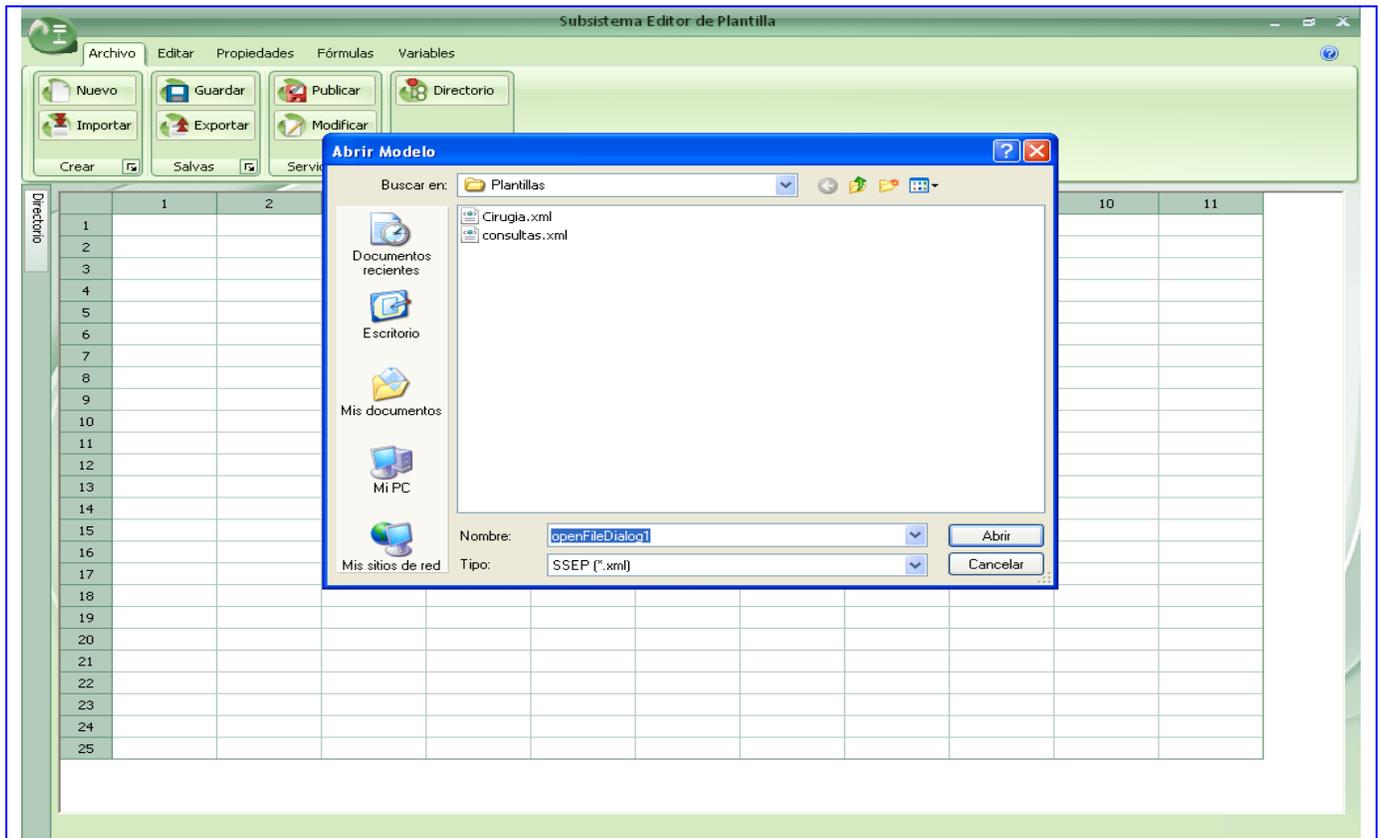
Poscondiciones La plantilla es exportada.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Descripción del caso de uso: Importar

Caso de Uso:	Importar	
Actores:	TEN, SSD	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN necesita obtener de un soporte extraíble o de alguna ubicación del ordenador en el cual está trabajando una plantilla y finaliza cuando plantilla es importada.	
Precondiciones:	La plantilla debe estar creada.	
Referencias	RF42, RF43.	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El TEN selecciona el menú Archivo.	2. Se muestran todas las opciones del menú Archivo.	
3. Selecciona en el menú Archivo la opción Abrir.	4. Se muestra una interfaz con las ubicaciones donde se pueden encontrar las plantillas. (Dentro de las ubicaciones que se muestran están los soportes extraíbles y el directorio local).	
5. Selecciona la ubicación donde se encuentra la plantilla.	6. Se muestra listado de las plantillas	
7. Selecciona plantilla que desea importar.	8. Se muestra en una interfaz la plantilla deseada.	
Prototipo de Interfaz		

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Poscondiciones	La plantilla es importada.
-----------------------	----------------------------

Descripción del caso de uso: Actualizar directorio local

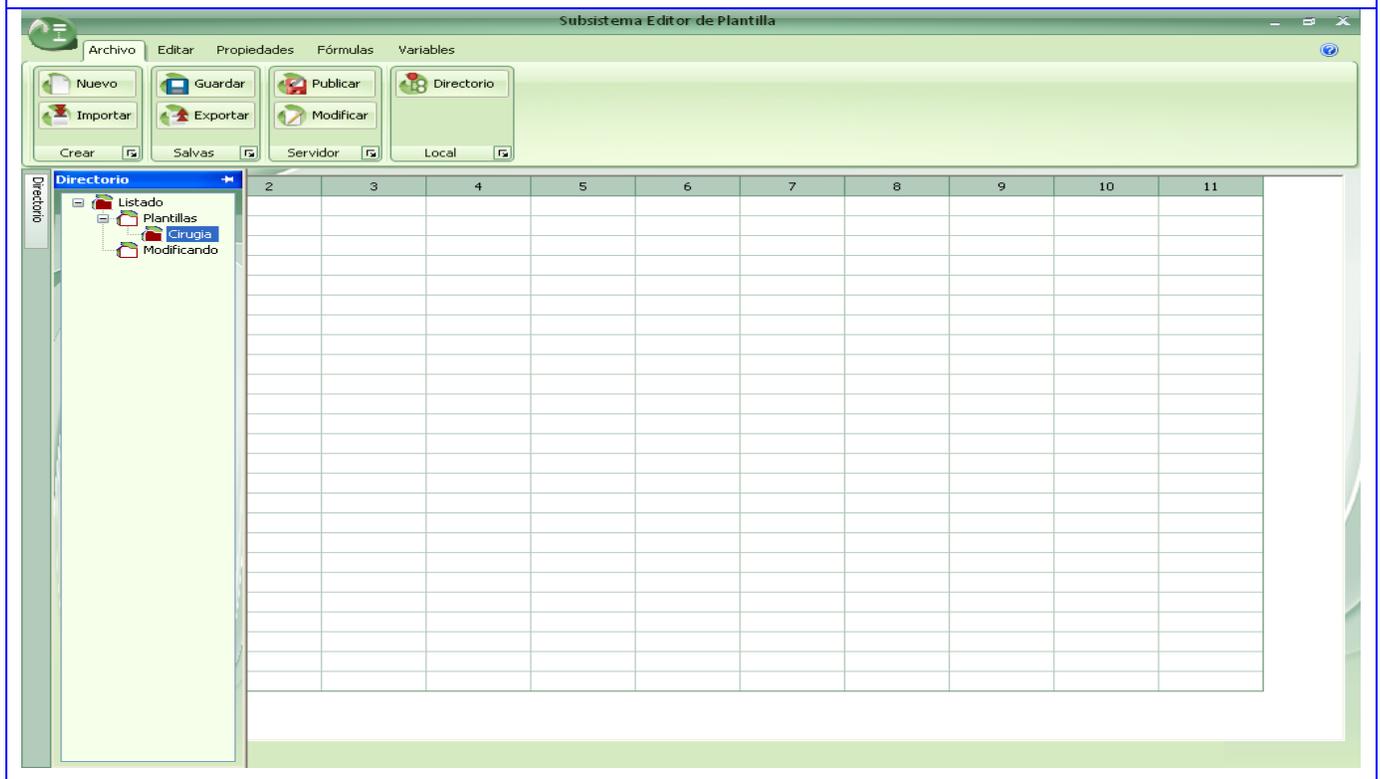
Caso de Uso:	Actualizar directorio local
Actor:	TEN, SSD
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el TEN desea actualizar las plantillas que se encuentran en su directorio local para ello accede al SSD y realiza la actualización.
Precondiciones:	Seleccionar opción Directorio del menú Archivo.
Referencias	RF45, RF46, RF53, RF36.
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Sección “3”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El TEN selecciona el menú Archivo.	2. Se muestran todas las opciones del menú Archivo.
3. El TEN selecciona en el menú Archivo la opción Directorio.	4. El sistema muestra una interfaz de autenticación. (Ver CUS Autenticar). Si las credenciales son incorrectas o existen fallos en la conexión ver flujo alterno 1.
	5. El sistema muestra una interfaz con la plantilla diseñada.
	6. Se actualiza el directorio local con las plantillas que se encuentran el SSD.

Prototipo de Interfaz



CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Flujos Alternos 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra notificación informando que no puede realizar la acción.
Poscondiciones	El directorio local es actualizado.

En este capítulo se identificaron los principales conceptos del Subsistema Editor de Plantillas. Además se mostraron las descripciones de cada una de las clases que intervienen en el modelo de dominio. Se presentaron los requerimientos funcionales y no funcionales que indican las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y las propiedades o cualidades que el producto debe tener. Por último se seleccionaron los requerimientos o grupos de requerimientos funcionales con los que se va a conformar los casos de uso del sistema, y estos son descritos al igual que sus actores.

CAPÍTULO 3: Diseño del Sistema

Este capítulo profundiza el diseño del sistema, donde mediante diagramas se llevara a cabo todo el flujo de los procesos. A través de los diagramas de interacción del sistema, se describe gráficamente la interacción entre los actores y el sistema, quedando reflejados los mensajes que se transmiten entre los objetos. Además se describen las clases de diseño. Se plantean el tratamiento de errores, la seguridad en el sistema, y la forma en que está concebida la ayuda para el uso de la aplicación.

3.1. Estructura del diseño

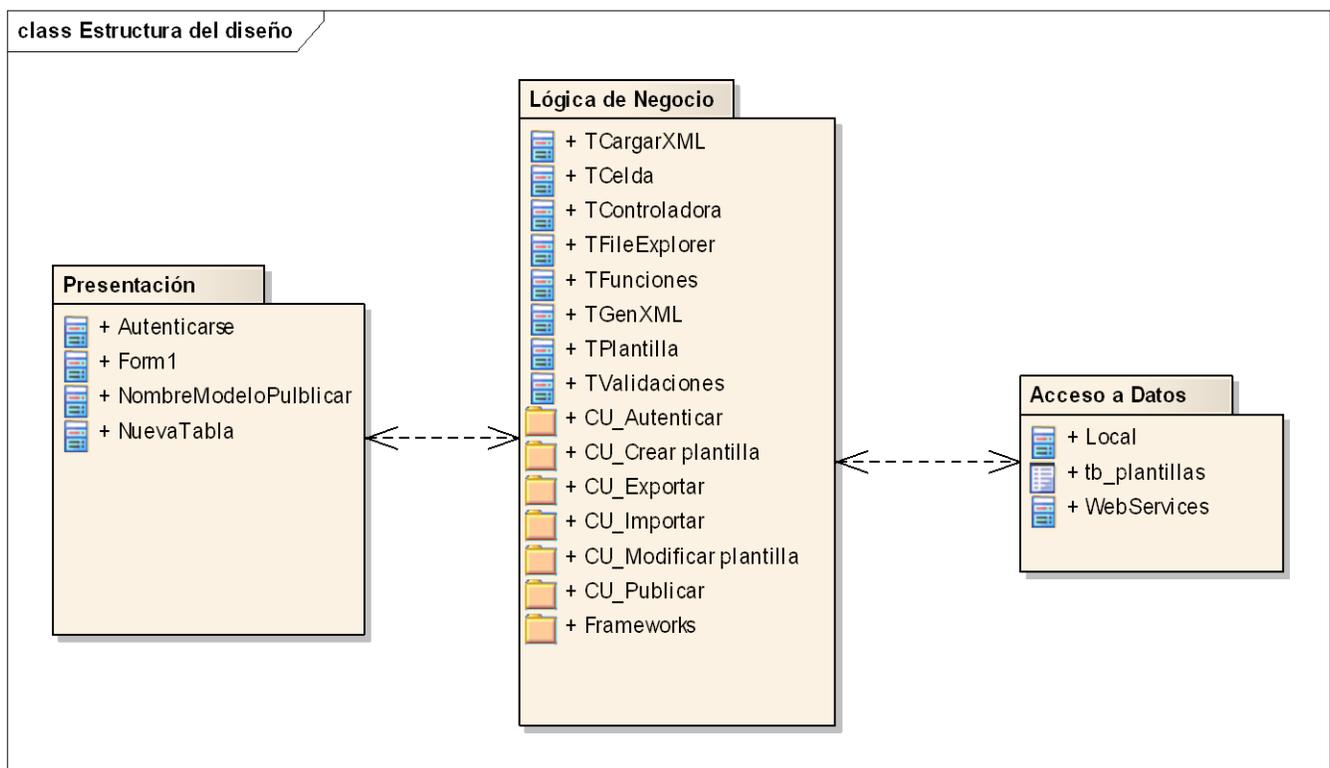


fig. 3 Estructura del diseño

Capa de Presentación

En la capa de presentación se encuentran los formularios cuyas funcionalidades consisten en intercambiar información con los usuarios, o sea, son las únicas clases con la que interactúa directamente el usuario. Estas clases contienen funciones mediante las cuales se invocan los métodos de las clases que se encuentran en la capa lógica de negocio.

Capa Lógica de Negocio

En la capa de lógica de negocio se encuentran las clases que establecen la comunicación entre la capa de presentación y la capa de datos, encargadas de recibir y responder cada petición de los usuarios. Estas clases reciben las solicitudes de los clientes, se comunican con la capa de datos, actualizando o recuperando información emitiendo una respuesta. Constituye la parte del sistema donde se establecen todas las reglas de negocio que deben cumplirse.

Capa Acceso a datos

La clase que se encuentran en la capa acceso a datos, tienen como funcionalidad todo lo referente a manejo de datos y es la que permite acceder a la fuente de datos, en este caso el Subsistema Servidor de Datos.

3.2. Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en los requisitos no funcionales y otras restricciones del entorno de implementación que tienen impacto en el sistema, por tanto define las clases del diseño que conformarán el sistema a implementar.

3.3. Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso

Los diagramas de clases del diseño describen gráficamente las especificaciones de las clases del software y contienen las clases, atributos, métodos, navegabilidad y dependencias existentes entre ellas. A continuación se representan los diagramas de clase del diseño por casos de uso del sistema.

3.3.1. CUS Crear plantilla

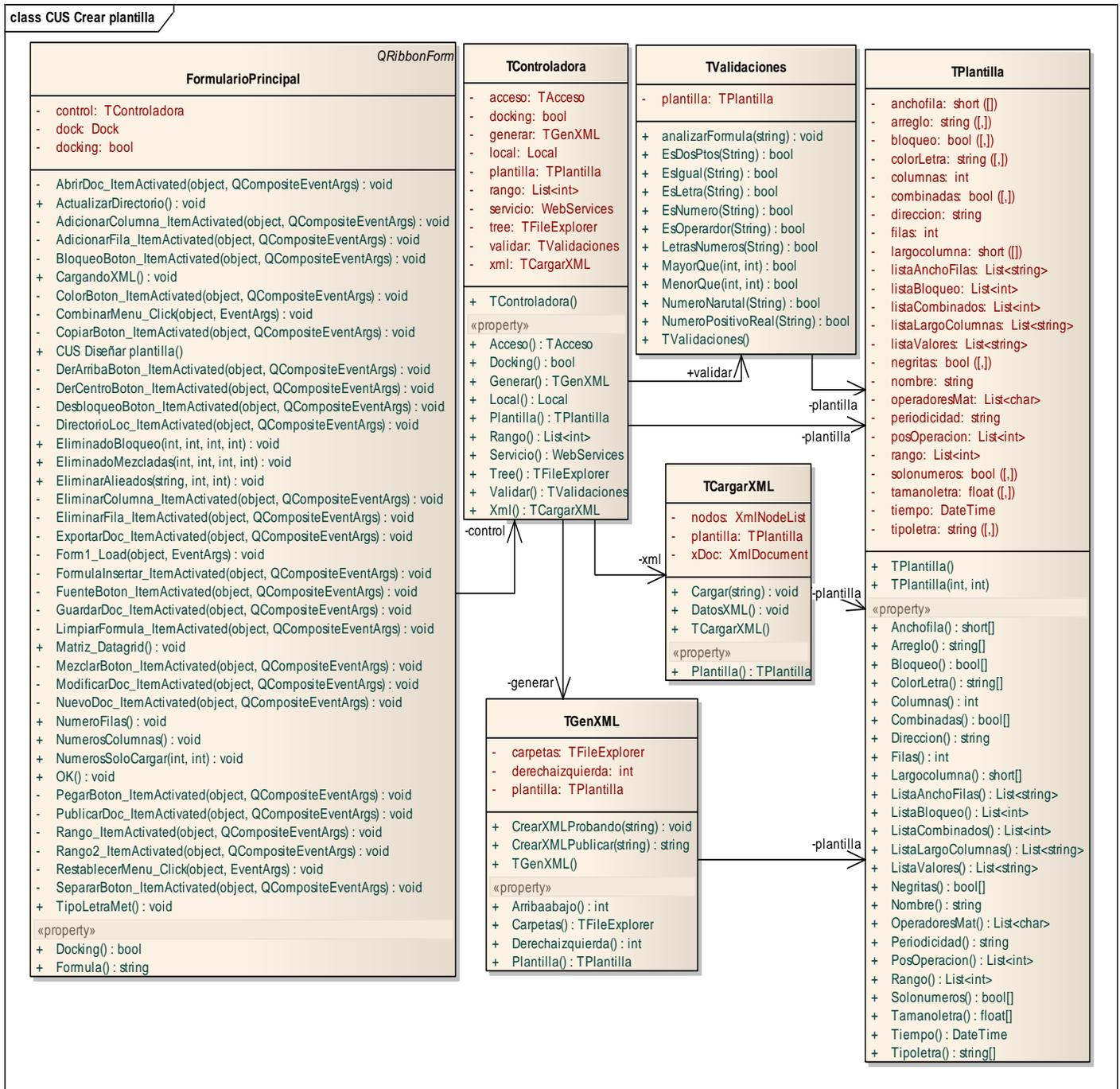


fig. 4 Diagrama de clases del diseño del CUS Crear plantilla

3.3.2. CUS Adicionar función

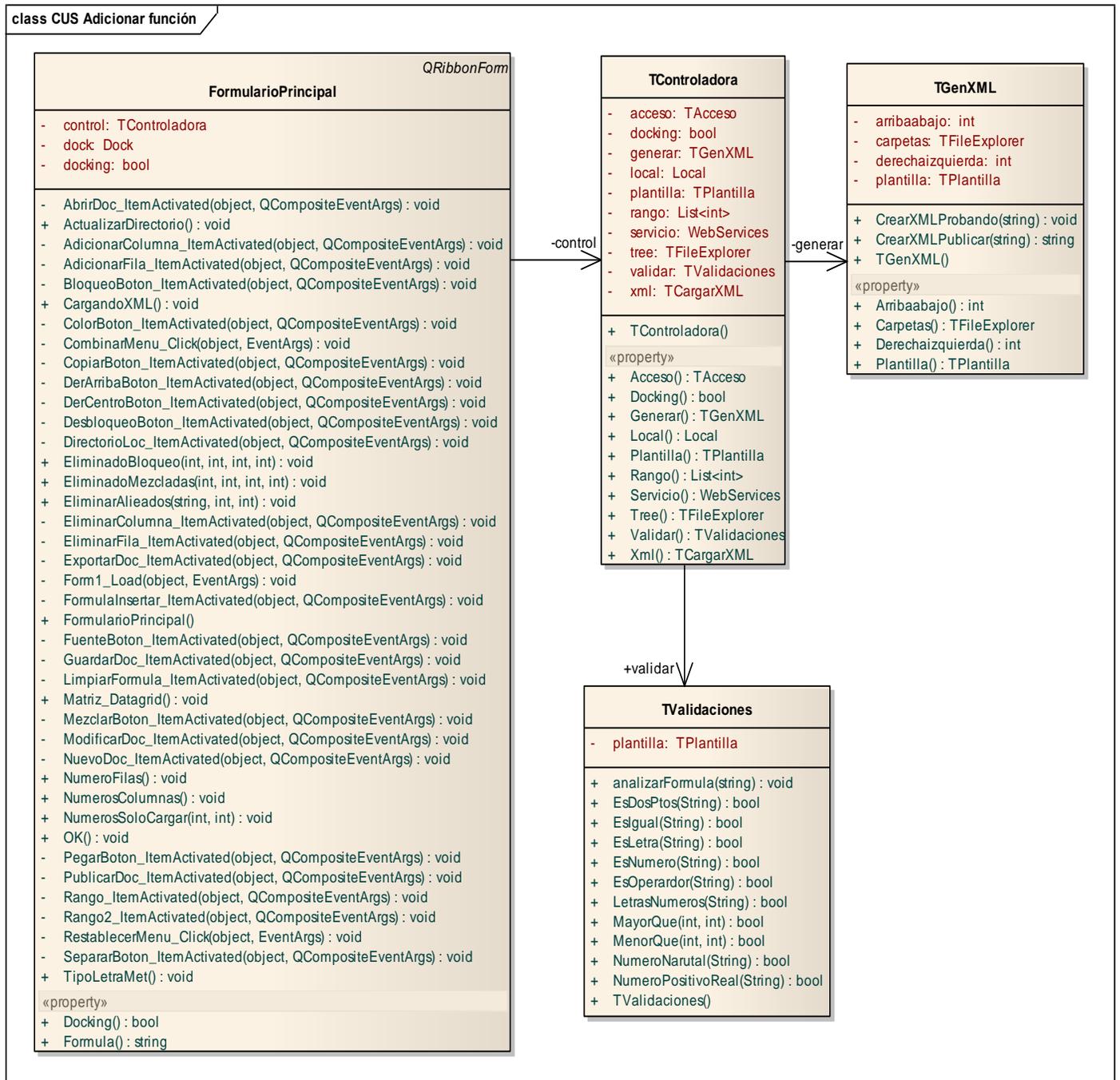


fig. 5 Diagrama de clases del diseño del CUS Adicionar función

3.3.3. CUS Diseñar plantilla

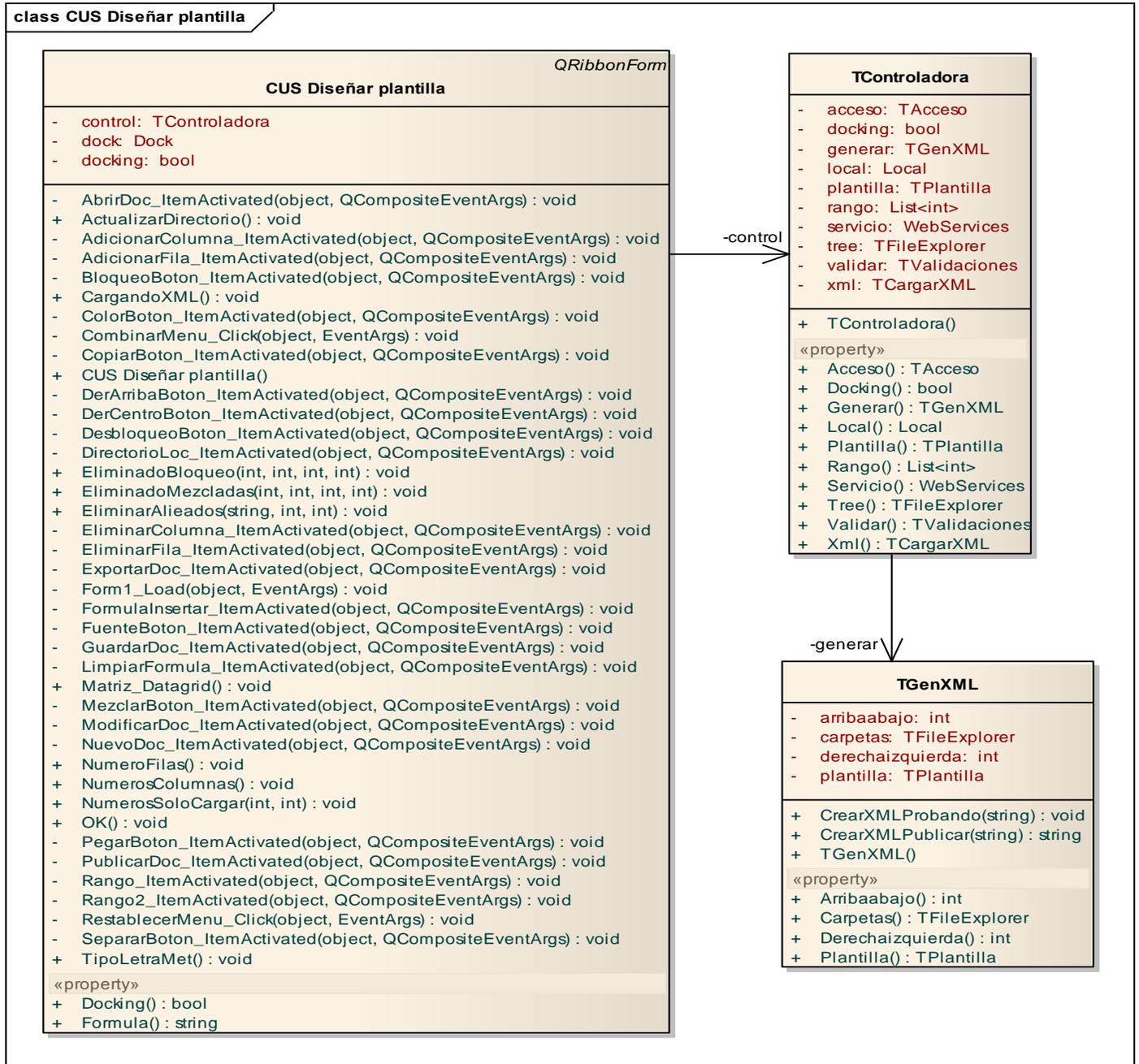


fig. 6 Diagrama de clases del diseño CUS Diseñar plantilla

3.3.4. CUS Dar formato

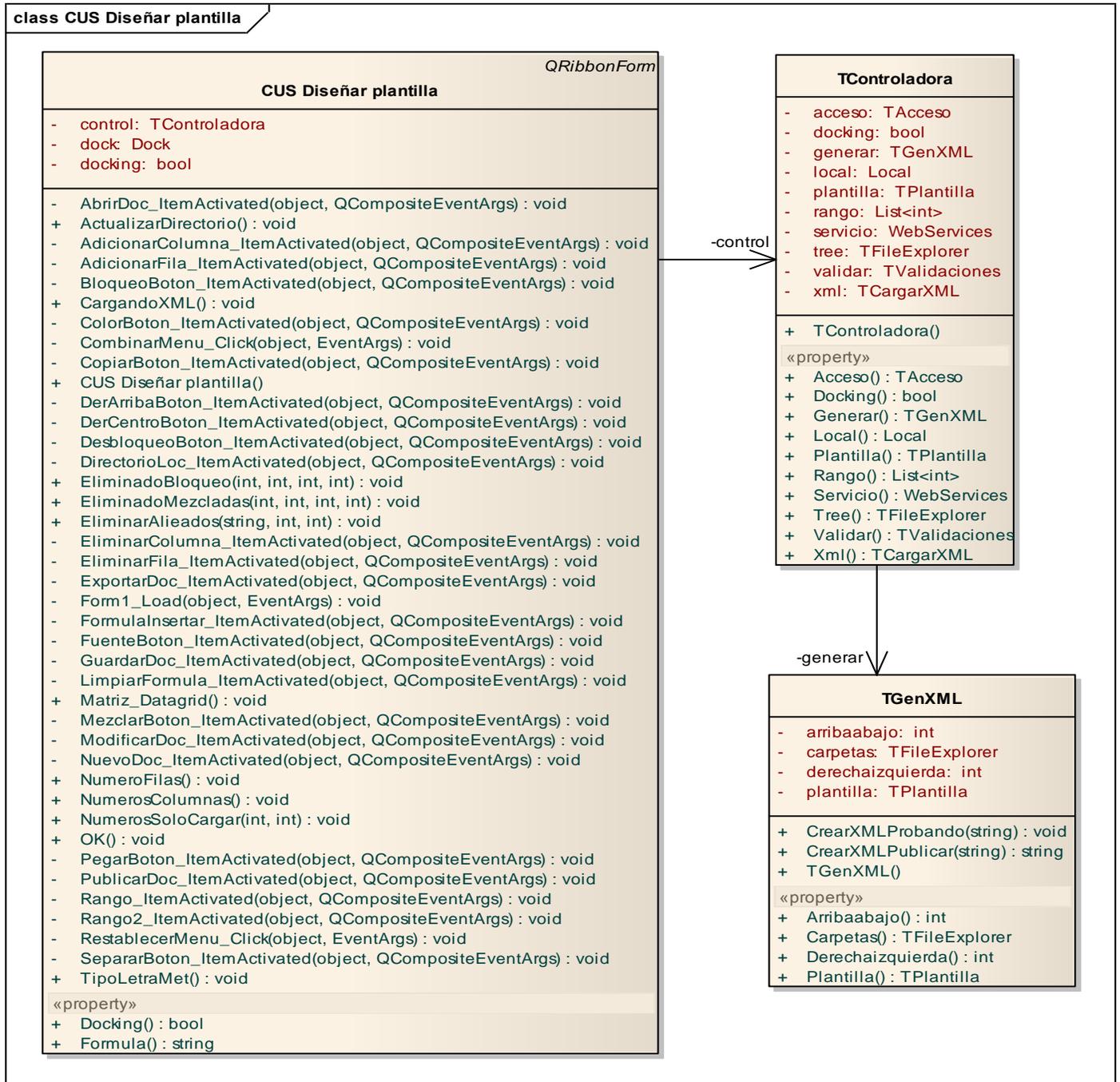


fig. 7 Diagrama de clases del diseño CUS Dar formato

3.3.5. CUS Modificar plantilla

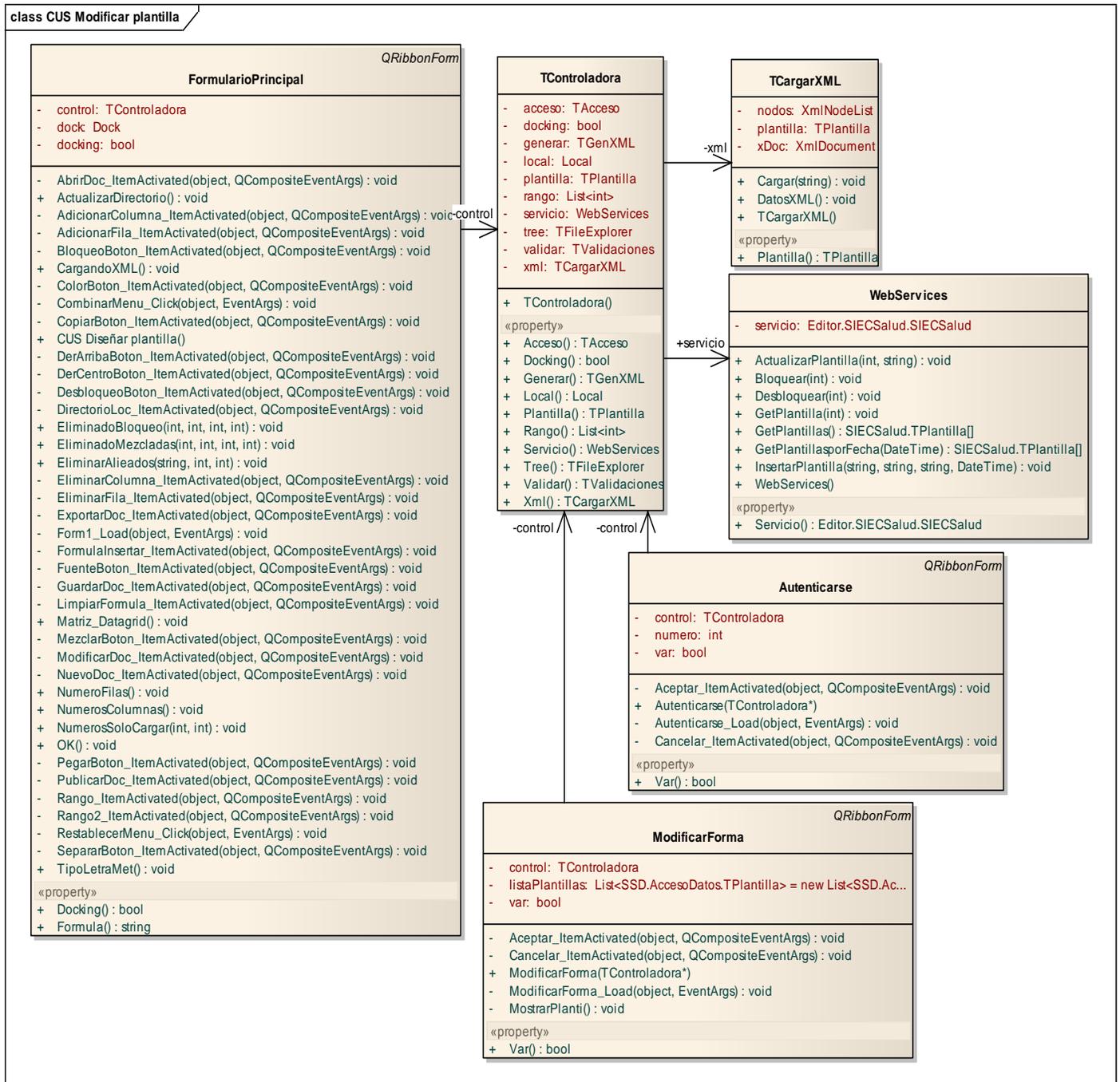


fig. 8 Diagrama de clases del diseño CUS Modificar plantilla

3.3.6. CUS Cargar

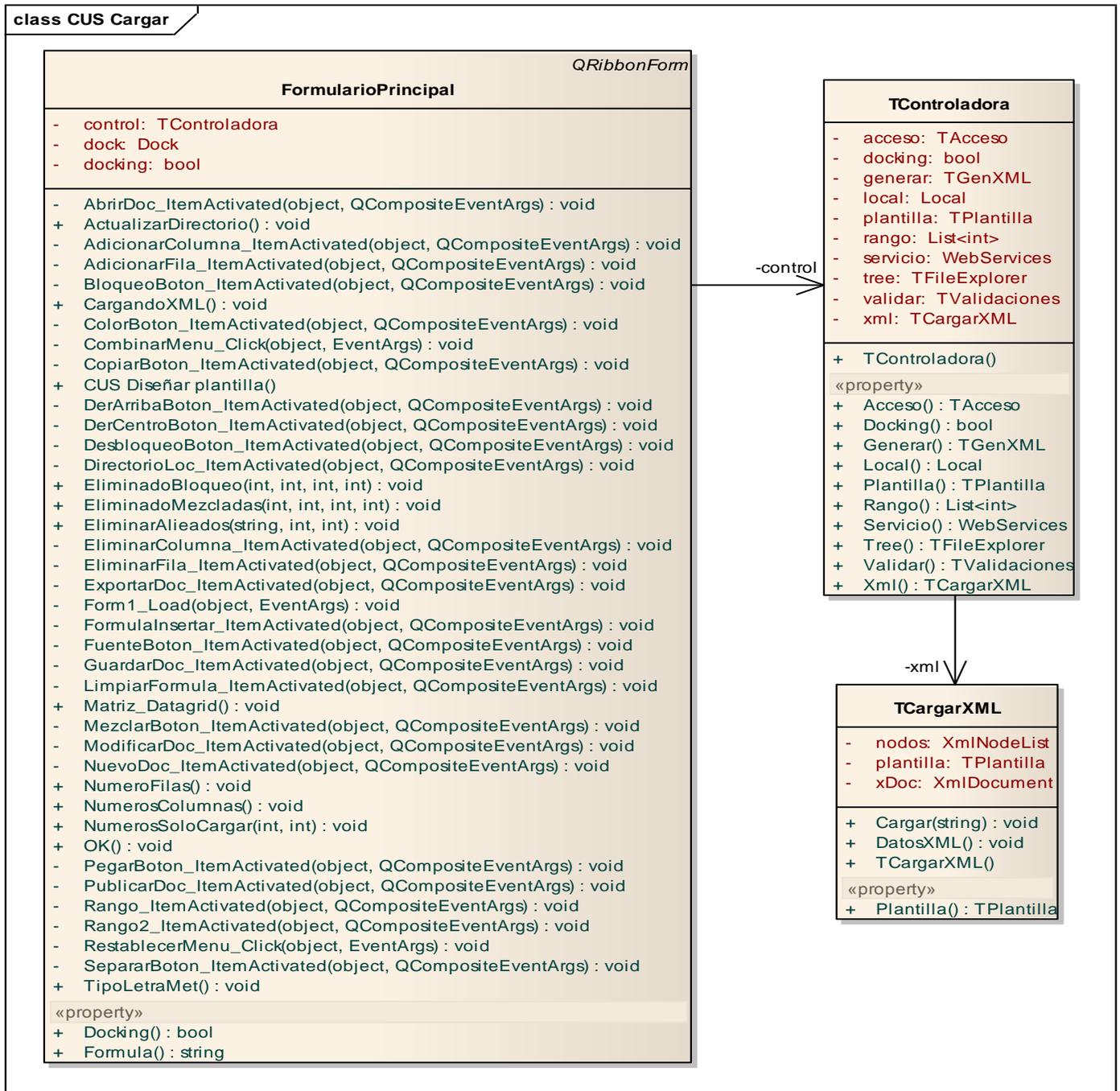


fig. 9 Diagrama de clases del diseño CUS Cargar

3.3.7. CUS Publicar

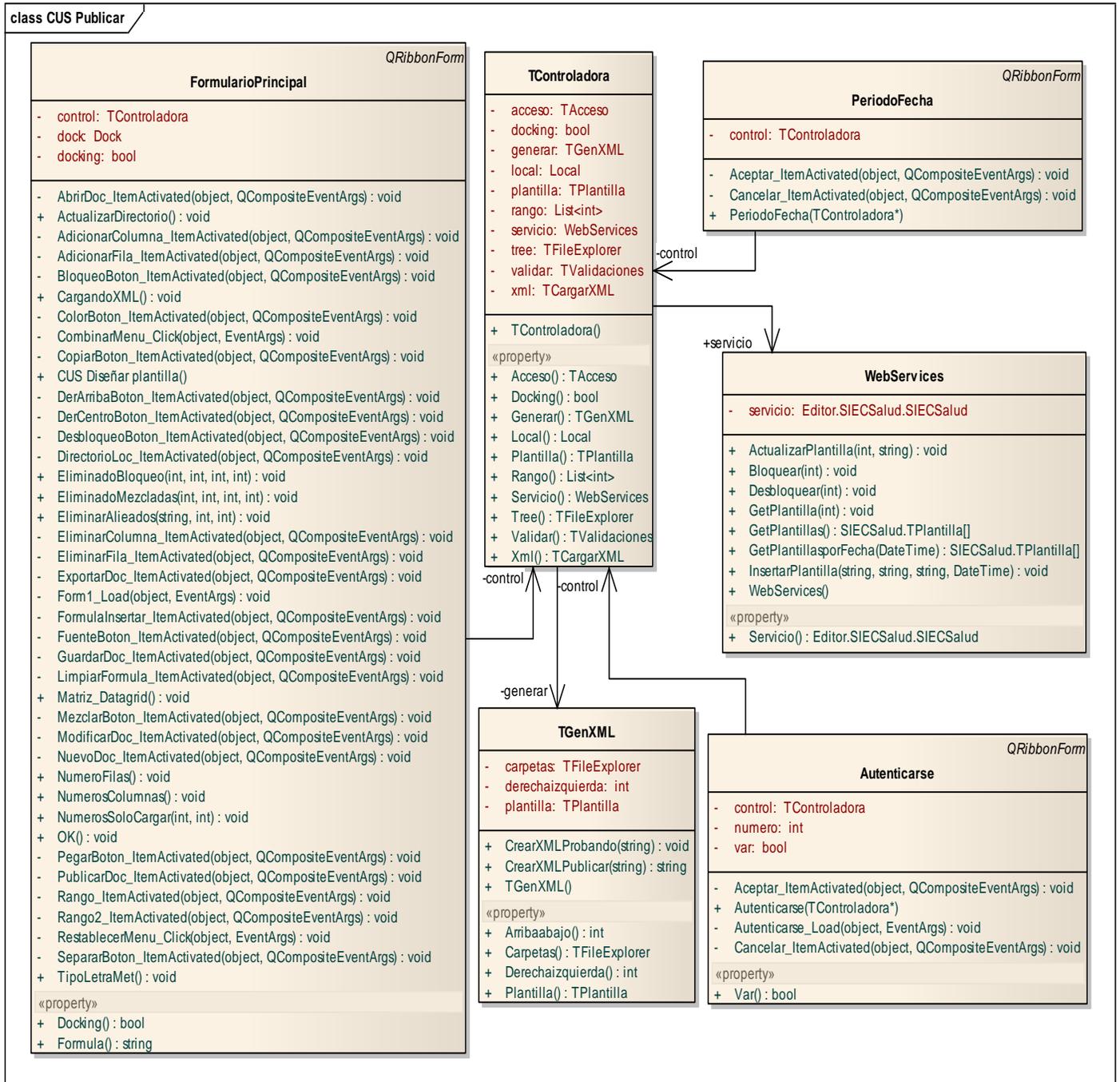


fig. 10 Diagrama de clases del diseño CUS Publicar

3.3.8. CUS Autenticar

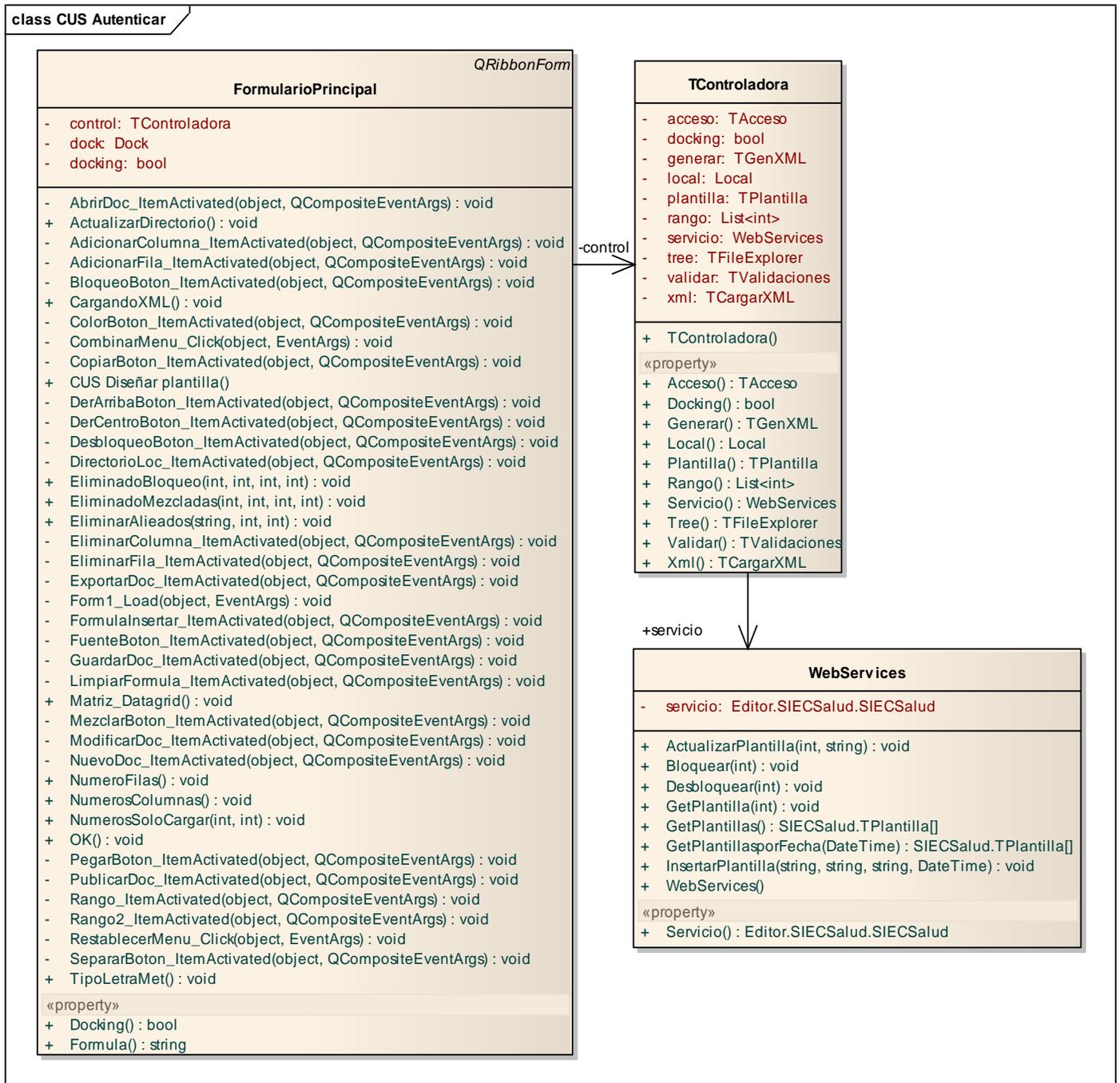


fig. 11 Diagrama de clases del diseño CUS Autenticar

3.3.9. CUS Exportar

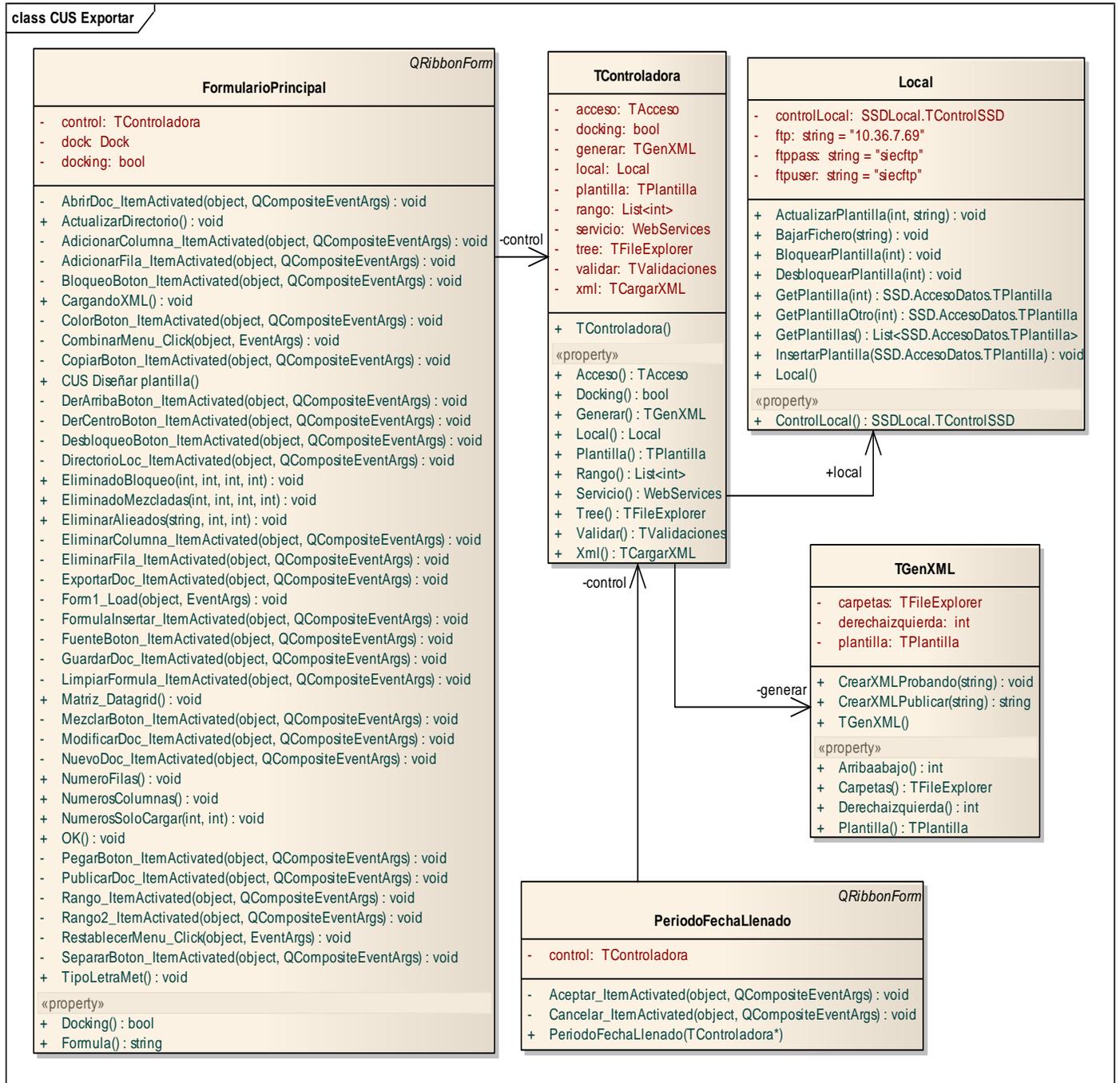


fig. 12 Diagrama de clases del diseño CUS Exportar

3.3.10. CUS Importar

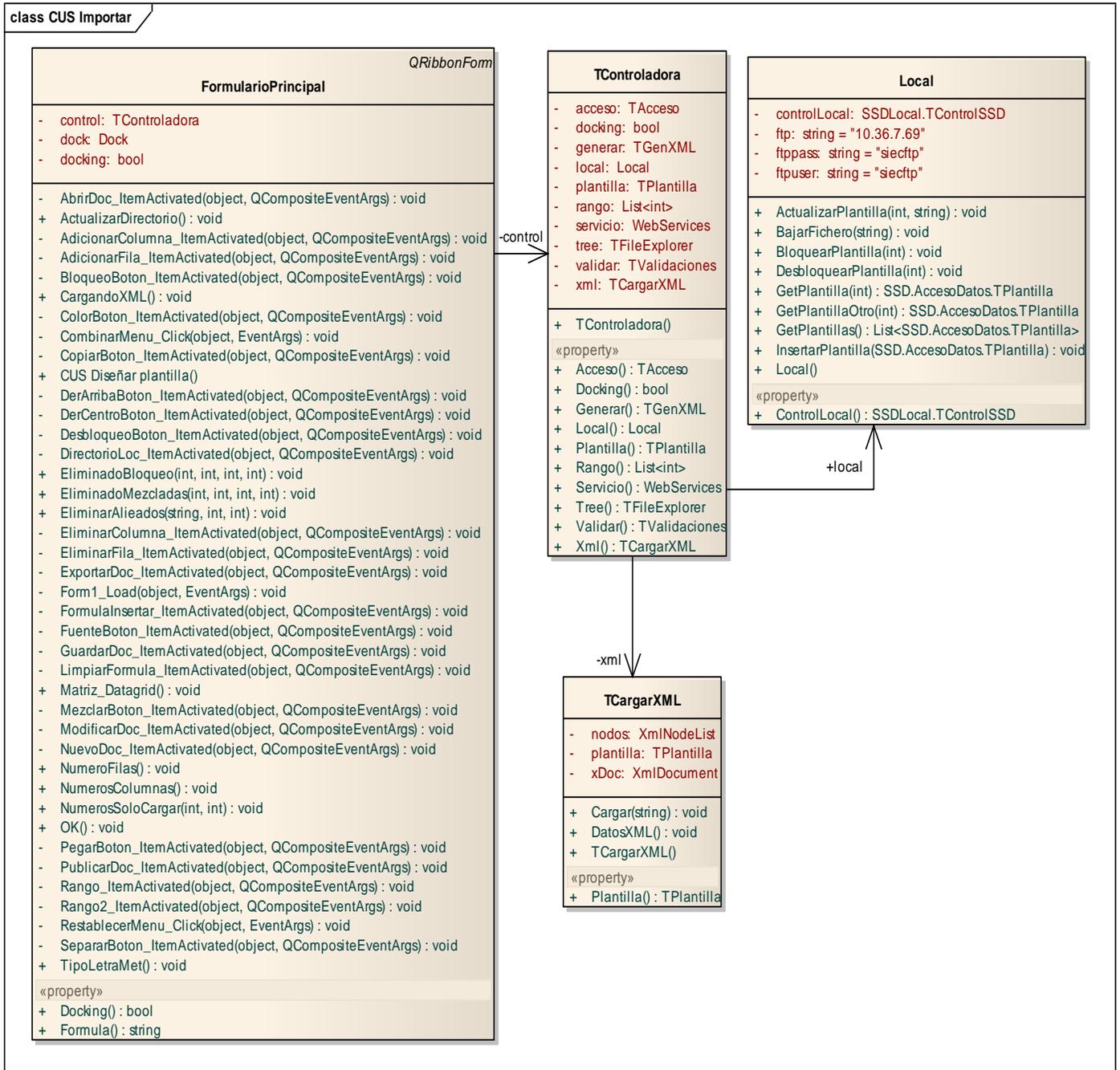


fig. 13 Diagrama de clases del diseño CUS Importar

3.3.11. CUS Actualizar directorio local

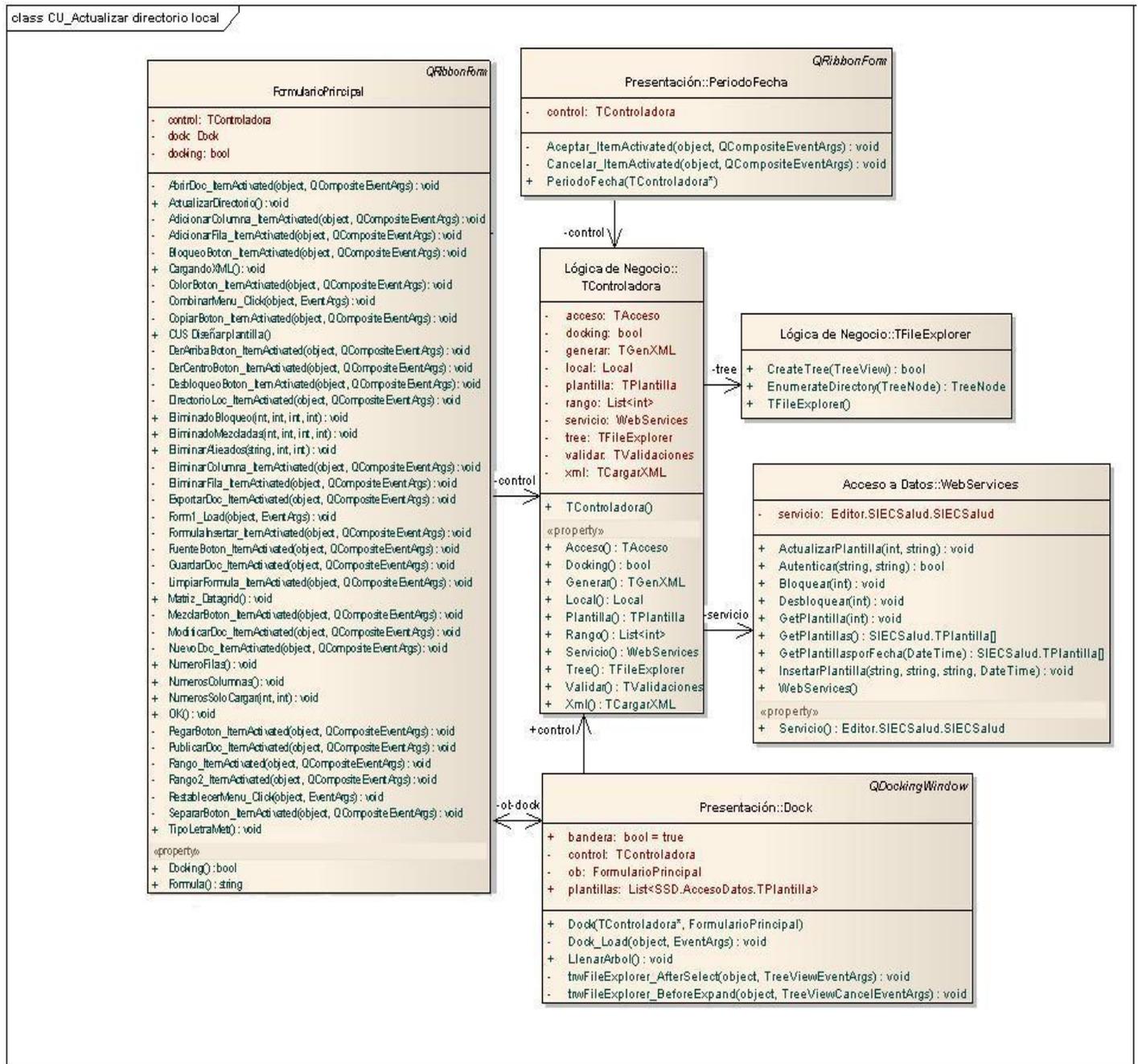


fig. 14 Diagrama de clases del diseño CUS Actualizar directorio local

3.4. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia muestran los objetos y sus relaciones, incluyen los mensajes que pueden ser enviados entre ellos. En ellos se puede observar las interacciones entre objetos, ordenadas en una secuencia de tiempo. Seguidamente se muestran los diagramas de secuencia por algunos casos de uso del sistema los restantes se muestran en el Anexo 2.

3.4.1. CUS Adicionar función

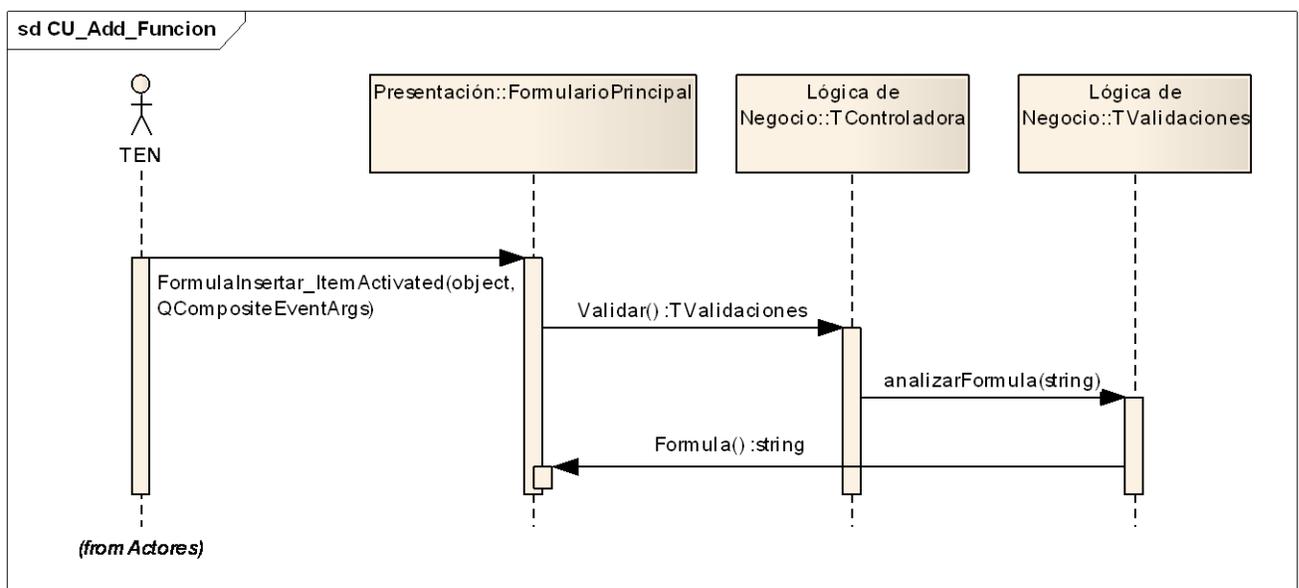


fig. 15 Diagrama de secuencia CUS Adicionar función

3.4.2. CUS Diseñar plantilla

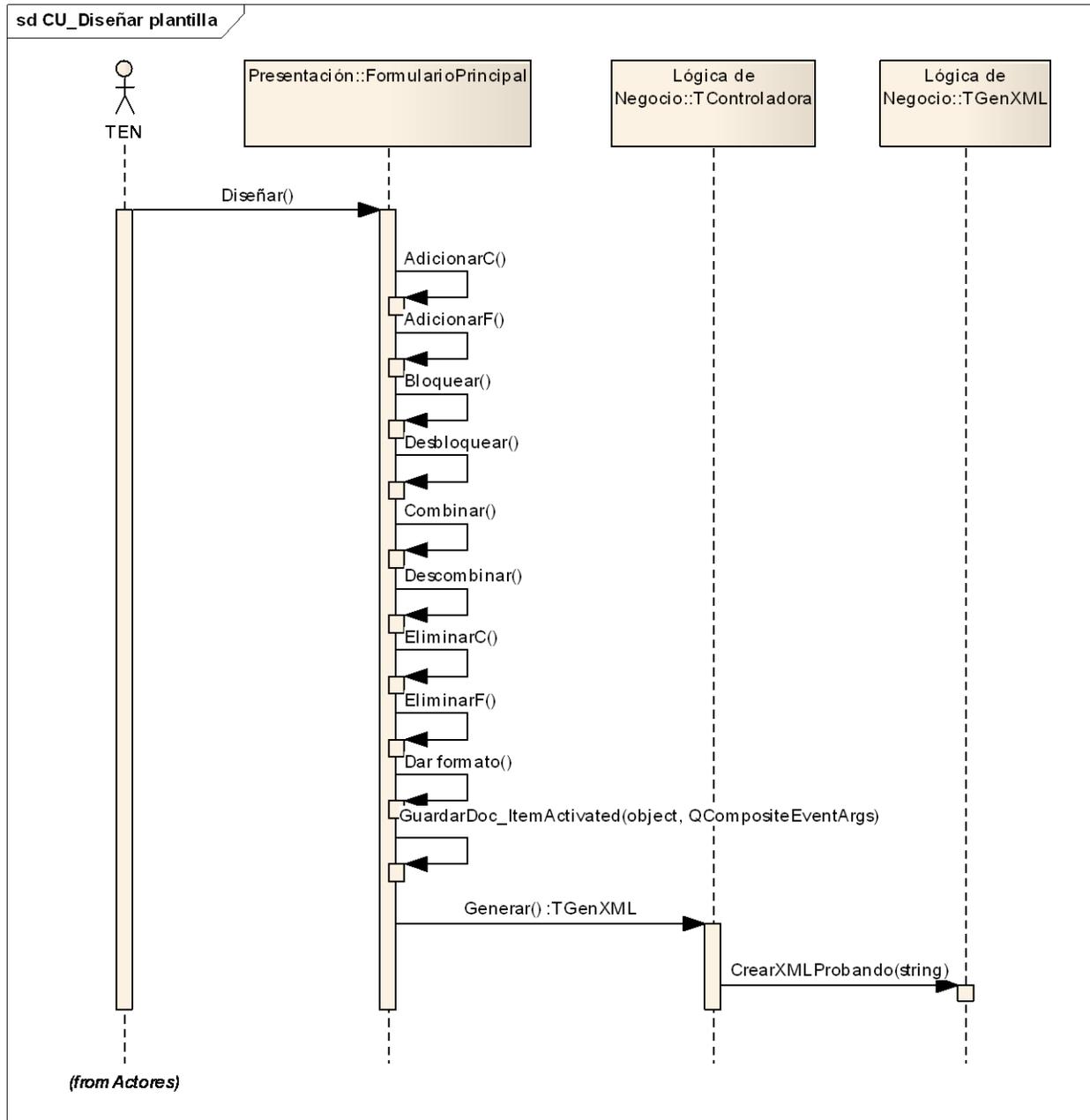


fig. 16 Diagrama de secuencia CUS Diseñar plantilla

3.4.3. CUS Dar formato

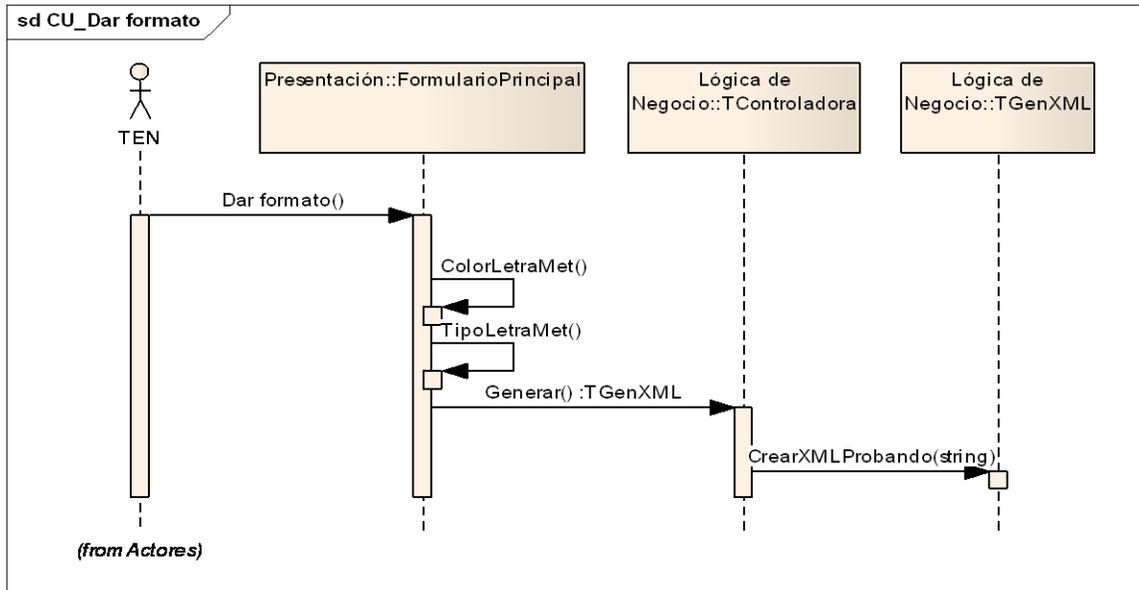


fig. 17 Diagrama de secuencia CUS Dar formato

3.4.4. CUS Autenticar

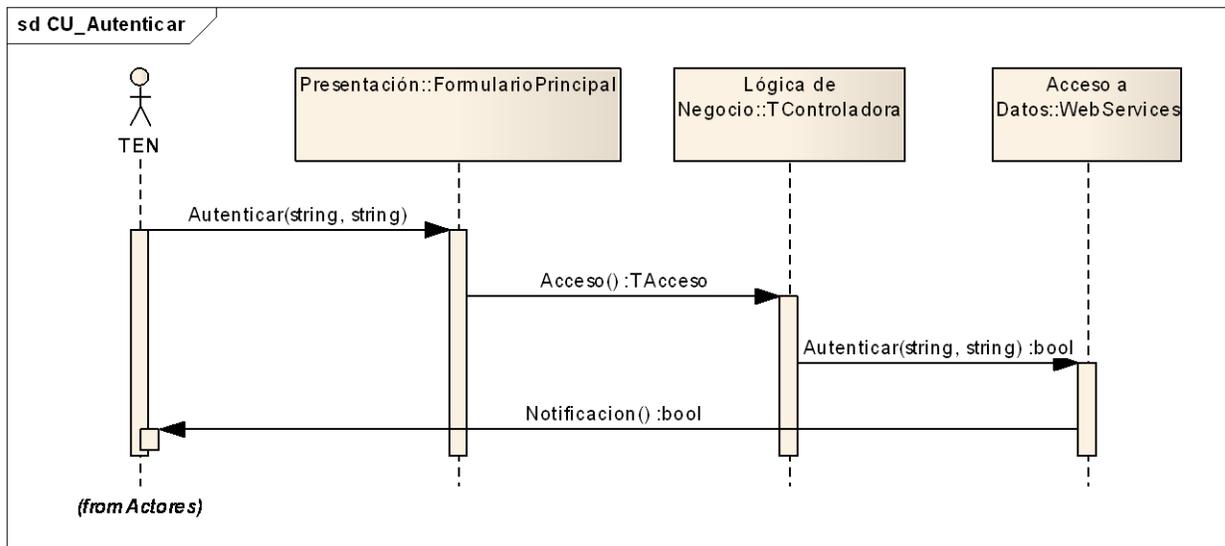


fig. 18 Diagrama de secuencia CUS Autenticar

3.4.5. CUS Importar

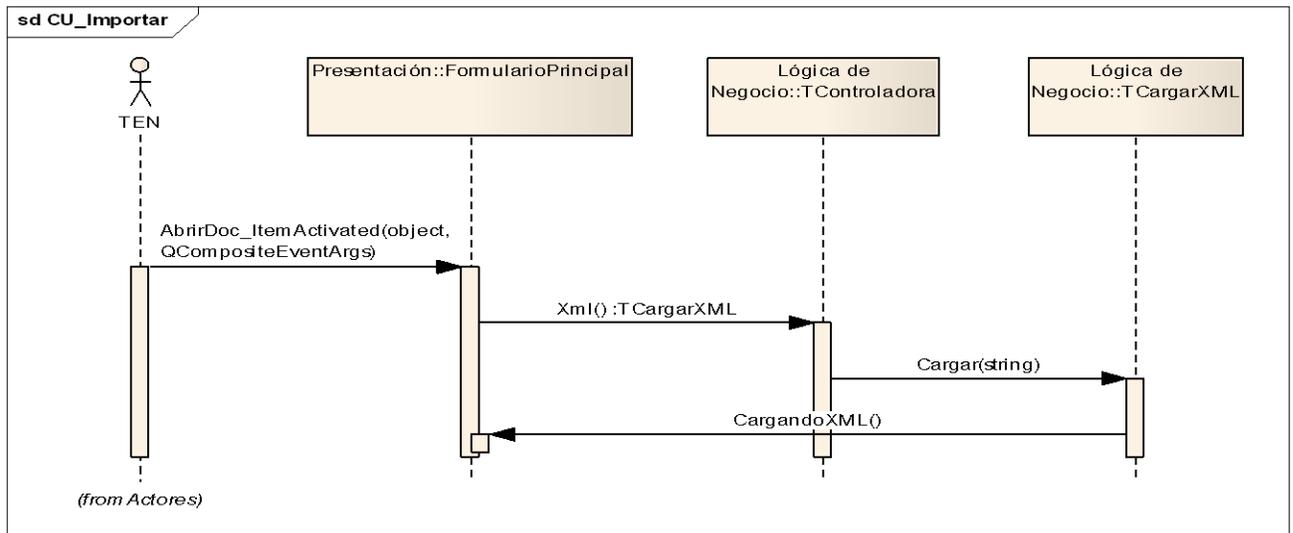


fig. 19 Diagrama de secuencia CUS Importar

3.5. Descripción de las clases

Capa de presentación

Las funcionalidades de la capa de presentación consisten en intercambiar información con los actores, por lo tanto es la única capa con la que interactúa directamente el usuario. Contiene los ficheros mediante los cuales son invocados los métodos de la Capa de Negocio.

Nombre: FormularioPrincipal
Descripción: Esta es la interfaz principal del Subsistema sobre la cual el usuario realizará todas las operaciones pertinentes a una plantilla, pertenece a la capa de presentación. En esta interfaz se encuentran las siguientes opciones de menú: Archivo, Editar, Propiedades, Fórmulas y Variables; en cada menú existen varias opciones que se corresponden con las funcionalidades del Subsistema.
Nombre: Autenticarse

CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA

Descripción: Es el formulario donde el técnico estadístico nacional debe introducir datos de autenticación para realizar la publicación o modificación de alguna plantilla, los datos que se deben introducir en el formulario son el usuario y la contraseña.

Nombre: NombreModeloPulblicar

Descripción: Es el formulario donde el técnico estadístico nacional debe introducir datos necesarios para publicar una plantilla, estos datos que son el nombre del modelo a publicar, la periodicidad y la fecha en la que se comenzará a llenar el modelo.

Nombre: PeriodoFechaLlenado

Descripción: Es el formulario donde el técnico estadístico nacional debe introducir datos necesarios para exportar o guardar una plantilla, estos datos que son la periodicidad y la fecha en la que se comenzará a llenar el modelo.

Nombre: ModificarForma

Descripción: Es el formulario donde se muestran todas las plantillas publicadas, el técnico estadístico nacional debe selecciona la plantilla que desea modificar.

Nombre: ConstMulti

Descripción: Es el formulario donde el técnico estadístico nacional debe introducir la constante por la que desea multiplicar, en el caso de realizar una operación de multiplicación a la hora de insertar

CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA

una función.

Capa de Negocio

Establece la comunicación entre la capa de presentación y la capa de datos, encargada de recibir y responder cada petición de los usuarios. Los ficheros que la conforman reciben las solicitudes de los clientes, se comunican con las capa de datos, actualizando o recuperando información emitiendo una respuesta. Constituye la parte del sistema donde se establecen todas las reglas de negocio que deben cumplirse.

Nombre: TControladora

Descripción: Esta clase es la encargada de manejar todas las clases del negocio por lo que maneja toda la información del sistema.

Nombre: TCargarXML

Descripción: Las funcionalidades de esta clase consisten en visualizar un XML a una plantilla en el formulario principal del Subsistema.

Nombre: TGenXML

Descripción: Las funcionalidades de esta clase consisten en generar de una plantilla visualizada a un XML.

Nombre: TPlantilla

CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA

Descripción: Esta clase contiene toda la información correspondiente a las plantillas.

Nombre: TFileExplorer

Descripción: Esta clase se utiliza para llenar el treeview, o sea, para que en la aplicación se encuentren en el árbol correspondiente al directorio todas las plantillas que están publicadas.

Nombre: TValidaciones

Descripción: En esta clase se valida toda la información que contienen las plantillas y además contiene las funcionalidades para realizar la inserción de una función.

Capa de Acceso a Datos

Estas clases permiten acceder a las fuentes de datos realizando varias operaciones.

Nombre: TWebServices

Descripción: Las funcionalidades de esta clase consisten en el consumo de los Servicios Web brindados por el Subsistema Servidor de Datos para acceder tanto a las platillas publicadas como para publicar las mismas.

Nombre: TLocal

Descripción: Las funcionalidades de esta clase consisten en el acceso de las plantillas que se encuentran en el directorio local, o sea, accede al gestor ligero de datos.

3.6. Definiciones de diseño que se aplican

El sistema está diseñado para que sea utilizado por técnicos en estadísticos de la salud por lo que la apariencia del mismo debe adaptarse al ambiente de trabajo de los usuarios, para lograr que el sistema sea asimilado fácilmente por los usuarios. Por tanto el desarrollo de la aplicación se basa en los 7 Principios del Diseño Universal o Diseño para Todos, estos principios se centran en el diseño de aplicaciones teniendo en cuenta la cultura, el conocimiento y el ambiente, que influyan sobre los usuarios a los que va dirigido el producto. Estos se presentan a continuación:

1. **Igualdad de uso:** El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades.
2. **Flexibilidad:** El diseño debe poder adecuarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
3. **Simple e intuitivo:** El diseño debe ser fácil de entender independientemente de la experiencia, los conocimientos, las habilidades o el nivel de concentración del usuario.
4. **Información fácil de percibir:** El diseño debe ser capaz de intercambiar información con usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del mismo.
5. **Tolerante a errores:** El diseño debe minimizar las acciones accidentales o fortuitas que puedan tener consecuencias fatales o no deseadas.
6. **Escaso esfuerzo físico:** El diseño debe poder ser usado eficazmente y con el mínimo esfuerzo posible.
7. **Dimensiones apropiadas:** Los tamaños y espacios deben ser apropiados para el alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, posición, y movilidad.

En este capítulo, se obtuvo el diagrama de clases del diseño para cada caso de uso del sistema, donde se representaron las relaciones que se establecen entre las clases. Además quedaron definidos los diagramas de interacción y al modelar el sistema se tuvieron en cuenta todos los requisitos previstos y las restricciones que estos deben cumplir.

CAPÍTULO 4: Implementación

En el presente capítulo tiene como objetivo describir el modelo de implementación teniendo en cuenta el resultado obtenido en el diseño. Se modela el sistema en términos de componentes y este se organiza de acuerdo a los nodos específicos que conforman el modelo de despliegue. Se incluye en el desarrollo del capítulo los diagramas de componentes y despliegue.

1.1. Modelo de implementación

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño y las clases, se implementan en términos de componentes, ficheros de código fuente, ejecutables, entre otros. Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación, al describir los componentes y construir su organización y dependencia entre los nodos físicos en que funcionará la aplicación.

1.2. Componentes

Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Representa una unidad de código (fuente, binario o ejecutable) que permite mostrar las dependencias en tiempo de compilación y ejecución. Las instancias de componentes de software muestran unidades de software en tiempo de ejecución y generalmente ayudan a identificar sus dependencias y su localización en nodos.

1.3. Diagrama de componentes

Un diagrama de Componentes ilustra los fragmentos de software que conformarán un sistema. Un diagrama de componentes tiene un nivel de abstracción más elevado que un diagrama de clase - usualmente un componente se implementa por una o más clases (u objetos) en tiempo de ejecución. Estos son bloques de construcción, como así eventualmente un componente puede comprender una gran porción de un sistema. Ver diagrama de componentes Anexo 3.

1.4. Diagrama de despliegue

Un diagrama de Despliegue muestra cómo y dónde se desplegará el sistema. Las máquinas físicas y los procesadores se representan como nodos, y la construcción interna puede ser representada por nodos o artefactos embebidos. Como los artefactos se ubican en los nodos para modelar el despliegue del sistema, la ubicación es guiada por el uso de las especificaciones de despliegue.

Para desplegar el Sistema para la Gestión y Análisis de Información Estadística en la Salud Pública cubana se requiere una PC cliente donde se instalara el Subsistema Editor de Plantillas, una PC servidora donde se encuentra el Subsistema Servidor de Datos y por ultimo una PC cliente donde estará instalado el Subsistema Captura y Reparación de la Información. En dependencia de la cantidad de ordenadores que se encuentren en la estación de trabajo donde estará el Subsistema Captura y Reparación de la Información, el Sistema se desplegará de dos formas:

1. Cuando solo existe un ordenador. Ver Diagrama de despliegue 1 Anexo 4.
2. Cuando existen varios ordenadores. Ver Diagrama de despliegue 2 Anexo 4.

En este capítulo, se obtuvieron los diagramas de componentes y de despliegue. Fue mostrado cómo se encuentra dividido por paquetes de clase el desarrollo del Subsistema, agrupando clases afines según la capa a la que pertenecen: presentación, negocio y acceso a datos. Se especificaron las relaciones que existen entre los componentes que indican el grado de interrelación que existe entre ellos. Además se describieron los nodos que conforman el Subsistema.

Conclusiones

Con la investigación se realizó un estudio para crear el Subsistema Editor de Plantillas, para ello se le ha dado cumplimiento al objetivo y tareas planteadas. A continuación se plantean los principales resultados:

- Las aplicaciones informáticas que existen, dedicadas al procesamiento de información estadística, son herramientas potentes, pero en su generalidad son aplicaciones dependientes de la conectividad. Mientras que otras, son aplicaciones desarrolladas sobre tecnologías propietarias ó tienen altos precios en el mercado. Por lo que estas no son adaptables a las exigencias del MINSAP.
- Después de analizar las posibles herramientas y tecnologías para el desarrollo de la aplicación se decidió implementar una aplicación de escritorio basada en una arquitectura en capas, utilizando Csharp como lenguaje de programación, apoyándose en Visual Studio y SharpDevelop como IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), sobre Microsoft .Net Framework. Como gestor de bases ligero Sqlite y para la intercomunicación entre los distintos subsistemas XML Servicios Web.
- Durante el desarrollo de la aplicación se realizaron pruebas de compatibilidad y funcionamiento con el Framework Mono lo que permitirá la migración a entornos basados en el sistema operativo GNU/Linux y además se generaron los artefactos relacionados con la definición del subsistema, establecidos por la adaptación de la metodología de desarrollo RUP realizada por el Área Temática.
- Se desarrolló una aplicación informática que gestiona la generación de modelos de flujo que cuenta con mecanismos de comunicación tanto en estado conectado como desconectado con el Subsistemas Servidor de Datos.

Recomendaciones

A la dirección del proyecto:

- Optimizar la implementación del subsistema incorporando técnicas de programación concurrente, implementando hilos o procesos distintos para las operaciones internas del sistema, evitando la demora en operaciones ejecutadas desde la interfaz de usuario.
- Enriquecer el subsistema con funcionalidades que permitan incorporar controles a los modelos diseñados.
- Agregar funcionalidades que brinden más opciones a la hora de diseñar los modelos.
- Incorporar funcionalidades como MDI (Interfaz de Múltiples Documentos), que permitan trabajar con varios modelos en una vista de la aplicación.
- Adicionarle al Subsistema la capacidad de mostrar una vista previa donde los usuarios puedan comprobar los resultados finales de una plantilla editada.
- Implementar una estrategia de sincronización automática que permita mantener sincronizados los datos del subsistema con el Subsistema Servidor de Datos.
- Desarrollar una estrategia de actualizaciones automáticas, que permita a los usuarios finales disponer de las actualizadas más recientes realizadas sobre el sistema.
- Brindar capacitación al personal que utilizará el subsistema, sobre su funcionamiento y prestaciones del mismo.

A la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas Sanitarias:

- Mantener comunicación estrecha con el equipo de desarrollo para facilitar el proceso de retroalimentación y mejora de las funcionalidades y características del sistema.

Referencias Bibliográficas

1. **González Marrero Karen, Norge Martínez Almaguer.** *Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Módulo: Consulta Externa.* Ciudad de la Habana : s.n., 2007.
2. Sitio de la Juventud Cubana en saludo al Aniversario 50 de la Revolución. *Sitio de la Juventud Cubana en saludo al Aniversario 50 de la Revolución.* [En línea] [Citado el: 9 de Enero de 2009.] http://aniversario50.cubava.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=198%3AAsalud&catid=59%3Ajusticia-social&Itemid=56&lang=es.
3. Sitio Oficial Embajada. *Sitio Oficial Embajada.* [En línea] [Citado el: 9 de Enero de 2009.] <http://embacu.cubaminrex.cu/Default.aspx?tabid=4709>.
4. Rev Cubana Salud Pública. *Rev Cubana Salud Pública.* [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2009.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm#cargo.
5. **Fernández Cedeño Karel, Trany Rafael Ortega Valenzuela.** *Sistema de Información Estadística Complementario de Salud. Módulo: Actividades de Cirugía y otras Atenciones y Servicios.* Ciudad de la Habana : s.n., 2008.
6. **Gran Álvarez Miriam Alicia, Ileana Castañeda Abascal.** Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes.* [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/dne/folleto_bioestadistica.doc.
7. —. Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes.* [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/dne/folleto_bioestadistica.doc.
8. —. Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes.* [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/dne/folleto_bioestadistica.doc.
9. **Gran Álvarez Dra. Miriam A., Tec. José D. Ramil, Tec. Marianela Peraza Peraza, Tec. María Elena Pérez Leyva, Tec. Maricela Martínez Morales, Tec. Elia Rosa Jorge Pérez.** SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO. *SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO.* [En línea] [Citado el: 2 de Octubre de 2008.] <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
10. Infomed, Portal de Salud de Cuba. *Infomed, Portal de Salud de Cuba.* [En línea] [Citado el: 5 de Marzo de 2009.] <http://www.sld.cu/sitios/dne/temas.php?idv=8337>.
11. La Revista del Empresario Cubano. *La Revista del Empresario Cubano.* [En línea] [Citado el: 5 de Marzo de 2009.] http://www.betsime.disaic.cu/secciones/eco_abrjun_08.htm.

12. **Almaguer Ing. Norge Martínez, Lic. Yasel Couce Sardiñas, Ing. Karel Fernández Cedeño, Ing. Loreta Payrol Trillo.** SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN LA SALUD PÚBLICA CUBANA. 2009. *SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN LA SALUD PÚBLICA CUBANA*. 2009. [En línea] [Citado el: 25 de Marzo de 2009.] <http://informatica2009.sld.cu/Members/nmartinez/sistema-para-la-gestion-y-analisis-de-informacion-estadistica-en-la-salud-publica-cubana-1/>.
13. Rev Cubana Hig Epidemiol. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. [En línea] [Citado el: 13 de Enero de 2009.] http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_3_06/hie03306.htm.
14. SSMNorte/Estadística. *SSMNorte/Estadística*. [En línea] [Citado el: 14 de Enero de 2009.] <http://www.ssmn.cl/Estadistica/institucional.htm>.
15. DEIS. *DEIS*. [En línea] [Citado el: 14 de Enero de 2009.] http://www.deis.gov.ar/quienes_funcion.htm.
16. Instituto Nacional de Estadística. España. *Instituto Nacional de Estadística. España*. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2009.] <http://www.ine.es/inebmenu/quesinebase.htm>.
17. ORIGIN. *ORIGIN*. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2009.] <http://www.softwarecientifico.com/paginas/origin.htm>.
18. Hojas de calculo. *Hojas de calculo*. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2009.] <http://es.kioskea.net/contents/tableur/tablintro.php3>.
19. Servicios Web en C# .Net. *Servicios Web en C# .Net*. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] <http://www.locualo.net/programacion/servicios-web-net/00000025.aspx>.
20. VIGILANCIA TECNOLÓGICA. *VIGILANCIA TECNOLÓGICA*. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] <http://www.thedigitalmap.com/EasyDEM/download/aide/html/documentos/robotikerWebServices.pdf>.
21. Programación por capas. *Programación por capas*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2009.] <http://oasis.cisc-ug.org/letzhune/cisc/tutoriales/tercero/Programacion%20por%20capas.doc>.
22. LENGUAJE DE MODELAMIENTO UNIFICADO (UML). *LENGUAJE DE MODELAMIENTO UNIFICADO (UML)*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info21/uml.htm>.
23. Introducción a UML 2.0. *Introducción a UML 2.0*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15#Conociendo_UML_2_0.
24. Introducción al Lenguaje C#. *Introducción al Lenguaje C#*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/z1zx9t92\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/z1zx9t92(VS.80).aspx).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

25. Programa C# sin visual Studio. *Programa C# sin visual Studio*. [En línea] [Citado el: 25 de Enero de 2009.] <http://www.taringa.net/posts/downloads/2126623/Programa-C>.
26. Guía de Usuario de Enterprise Architect. *Guía de Usuario de Enterprise Architect*. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2009.] <http://www.sparxsystems.com.ar/EASUserGuide/ea.html>.
27. Modelo de Dominio. *Modelo de Dominio*. [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2009.] http://ie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf.
- 28 **Cedeño, Karel Fernández, Tranyes Rafael Ortega Valenzuela.** *Sistema de Información Estadística Complementario de Salud. Módulo: Actividades de Cirugía y otras Atenciones y Servicios*. Ciudad de la Habana : s.n., 2008.

Bibliografía

1. **Almaguer Ing. Norge Martínez, Lic. Yasel Couce Sardiñas, Ing. Karel Fernández Cedeño, Ing. Loreta Payrol Trillo.** SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN LA SALUD PÚBLICA CUBANA. 2009. *SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN LA SALUD PÚBLICA CUBANA. 2009.* [En línea] [Citado el: 25 de Marzo de 2009.] <http://informatica2009.sld.cu/Members/nmartinez/sistema-para-la-gestion-y-analisis-de-informacion-estadistica-en-la-salud-publica-cubana-1/>.
2. **Cedeño Karel Fernández, Tranys Rafael Ortega Valenzuela.** *Sistema de Información Estadística Complementario de Salud. Módulo: Actividades de Cirugía y otras Atenciones y Servicios.* Ciudad de la Habana: s.n., 2008.
3. DEIS. *DEIS.* [En línea] [Citado el: 14 de Enero de 2009.] http://www.deis.gov.ar/quienes_funcion.htm.
4. **Gran Álvarez Miriam Alicia, Ileana Castañeda Abascal.** Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes.* [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/dne/folleto_bioestadistica.doc.
5. **Gran Álvarez Dra. Miriam A., Tec. José D. Ramil, Tec. Marianela Peraza Peraza, Tec. María Elena Pérez Leyva, Tec. Maricela Martínez Morales, Tec. Elia Rosa Jorge Pérez.** SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO. *SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO.* [En línea] [Citado el: 2 de Octubre de 2008.] <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
6. Guía de Usuario de Enterprise Architect. *Guía de Usuario de Enterprise Architect.* [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2009.] <http://www.sparxsystems.com.ar/EASUserGuide/ea.html>.
7. Hojas de calculo. *Hojas de calculo.* [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2009.] <http://es.kioskea.net/contents/tableur/tablintro.php3>.

8. Infomed, Portal de Salud de Cuba. *Infomed, Portal de Salud de Cuba*. [En línea] [Citado el: 5 de Marzo de 2009.] <http://www.sld.cu/sitios/dne/temas.php?idv=8337>.
9. Instituto Nacional de Estadística. España. *Instituto Nacional de Estadística. España*. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2009.] <http://www.ine.es/inebmenu/queesinebase.htm>.
10. Introducción al Lenguaje C#. *Introducción al Lenguaje C#*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/z1zx9t92\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/z1zx9t92(VS.80).aspx).
11. Introducción a UML 2.0. *Introducción a UML 2.0*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15#Conociendo_UML_2_0.
12. La Arquitectura Orientada a Servicios. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2009.] [//download.microsoft.com/download/c/2/c/2c2ce8a3a-b4df-4a12-ba18-7e050aef3364/070717-eal_World_SOA.pdf](http://download.microsoft.com/download/c/2/c/2c2ce8a3a-b4df-4a12-ba18-7e050aef3364/070717-eal_World_SOA.pdf)
13. La Revista del Empresario Cubano. *La Revista del Empresario Cubano*. [En línea] [Citado el: 5 de Marzo de 2009.] http://www.betsime.disaic.cu/secciones/eco_abrjun_08.htm.
14. LENGUAJE DE MODELAMIENTO UNIFICADO (UML). *LENGUAJE DE MODELAMIENTO UNIFICADO (UML)*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2009.] <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info21/uml.htm>.
15. **Marrero Karen González, Norge Martínez Almaguer**. *Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Módulo: Consulta Externa*. Ciudad de la Habana : s.n., 2007.
16. Modelo de Dominio. *Modelo de Dominio*. [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2009.] http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf.
17. ORIGIN. *ORIGIN*. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2009.] <http://www.softwarecientifico.com/paginas/origin.htm>.
18. Programa C# sin visual Studio. *Programa C# sin visual Studio*. [En línea] [Citado el: 25 de Enero de 2009.] <http://www.taringa.net/posts/downloads/2126623/Programa-C>.

19. Programación por capas. *Programación por capas*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2009.] <http://oasis.cisc-ug.org/letzhune/cisc/tutoriales/tercero/Programacion%20por%20capas.doc>.
20. Rev Cubana Hig Epidemiol. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. [En línea] [Citado el: 13 de Enero de 2009.] http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_3_06/hie03306.htm.
21. Rev Cubana Salud Pública. *Rev Cubana Salud Pública*. [En línea] [Citado el: 10 de Enero de 2009.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm#cargo.
22. Sitio de la Juventud Cubana en saludo al Aniversario 50 de la Revolución. *Sitio de la Juventud Cubana en saludo al Aniversario 50 de la Revolución*. [En línea] [Citado el: 9 de Enero de 2009.] http://aniversario50.cubava.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=198%3AAsalud&catid=59%3Ajusticia-social&Itemid=56&lang=es.
23. Servicios Web en C# .Net. *Servicios Web en C# .Net*. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] <http://www.locualo.net/programacion/servicios-web-net/00000025.aspx>.
24. Sitio Oficial Embajada. *Sitio Oficial Embajada*. [En línea] [Citado el: 9 de Enero de 2009.] <http://embacu.cubaminrex.cu/Default.aspx?tabid=4709>.
25. SSMNorte/Estadística. *SSMNorte/Estadística*. [En línea] [Citado el: 14 de Enero de 2009.] <http://www.ssmn.cl/Estadistica/institucional.htm>.
26. VIGILANCIA TECNOLÓGICA. *VIGILANCIA TECNOLÓGICA*. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2009.] <Http://www.thedigitalmap.com/EasyDEM/download/aide/html/documentos/robotikerWebServices.pdf>.

Anexos

Anexo 1 Modelos de flujos

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información de Estadística Complementaria aprobado por Resolución del MINSAP de Fecha: SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL		ACTIVIDADES DE CIRUGÍA					INFORME DEL PERÍODO:		Modelo 241-485 Página: 1 de 2 Periodicidad: Mensual y Trimestral Acumulado Unidad de Medida Uno		
ORGANISMO:							CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO:			C O D	ORG.-CENT. INF.-ESTAB.:
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL:		PROVINCIA:		MUNICIPIO:		CAE:	PROV-MUN:				
ESPECIALIDADES	F I L A	OPERACIONES		OPERACIONES MAYORES			OPERACIONES MENORES		PACIENTES EN LISTA DE ESPERA		ESTADÍA PRE- OPERA- TORIA
		TOTAL	De ello: CMA	ELECTIVAS		URGEN- TES	ELEC- TIVAS	URG.	TOTAL	De ello: CMA	
A	B	1	2	AMB.	ING.	5	6	7	8	9	10
TOTAL	1										
De ello: en APS	2										
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR	3										
CIRUGÍA GENERAL	4										
Abdomen	5										
Tórax	6										
Otras	7										
CIRUGÍA PEDIÁTRICA	8										
Abdomen	9										
Tórax	10										
Otras	11										
CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA Y CAUMATOLOGÍA	12										
CIRUGÍA VASCULAR PERIFÉRICA	13										
DERMATOLOGÍA	14										
GINECOLOGÍA	15										
MÁXILO FACIAL	16										
NEUROCIRUGÍA	17										
OBSTETRICIA	18										
OFTALMOLOGÍA	19										
ONCOLOGÍA	20										
ORTOPEDIA	21										
OTORRINOLARINGOLOGÍA	22										
PROCTOLOGÍA	23										
UROLOGÍA	24										
OTRAS ESPECIALIDADES MÉDICAS	25										

CONCEPTO			FLA	NÚMERO						
C			D	11						
TOTAL DE SALONES DE OPERACIONES FUNCIONANDO			26							
TOTAL DE PACIENTES CON CIRUGÍA MAYOR URGENTE			27							
De ello: Fallecidos			28							
PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO CIRUGÍA POR FRACTURA DE CADERA			29							
De ello: realizadas en las primeras 24 horas			30							
ANESTESIA	GENERAL	ENDOTRAQUEAL	31							
		POR MÁSCARA	32							
		ENDOVENOSA	33							
		COMBINADA	34							
	REGIONAL	ESPINAL	35							
		PERIDURAL	36							
		PERIDURAL CONTINUA	37							
		PLEXAL	38							
		FLEBONAESTESIA	39							
		ACUPUNTURAL	40							
		HIPNOSIS	41							
	LOCAL	42								
CURAS BAJO ANESTESIA	ANGIOLOGÍA	43								
	A QUEMADOS	44								
PACIENTES REINTERVENIDOS			45							
OTROS SERVICIOS EXTERNOS	LITOTRIZIA	UROLOGÍA	46							
		VESÍCULA	47							
OBSERVACIONES:										
<p>Certificamos que los datos contenidos en este modelo se corresponden con los anotados en nuestros Registros Primarios de acuerdo a las instrucciones vigentes para la elaboración del mismo.</p>			<p>Jefe Dto. De Estadísticas:</p> <p>_____</p> <p>Nombres y Apellidos</p> <p>_____</p> <p>Firma</p>							
<table border="1" style="width: 100px; height: 30px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Día</td> <td style="text-align: center;">Mes</td> <td style="text-align: center;">Año</td> </tr> </table>						Día	Mes	Año	<p>Director:</p> <p>_____</p> <p>Nombre y Apellidos</p> <p>_____</p> <p>Firma</p>	
Día	Mes	Año								

Anexo 2 Diagramas de secuencia

Diagrama de secuencia del CUS Crear plantilla

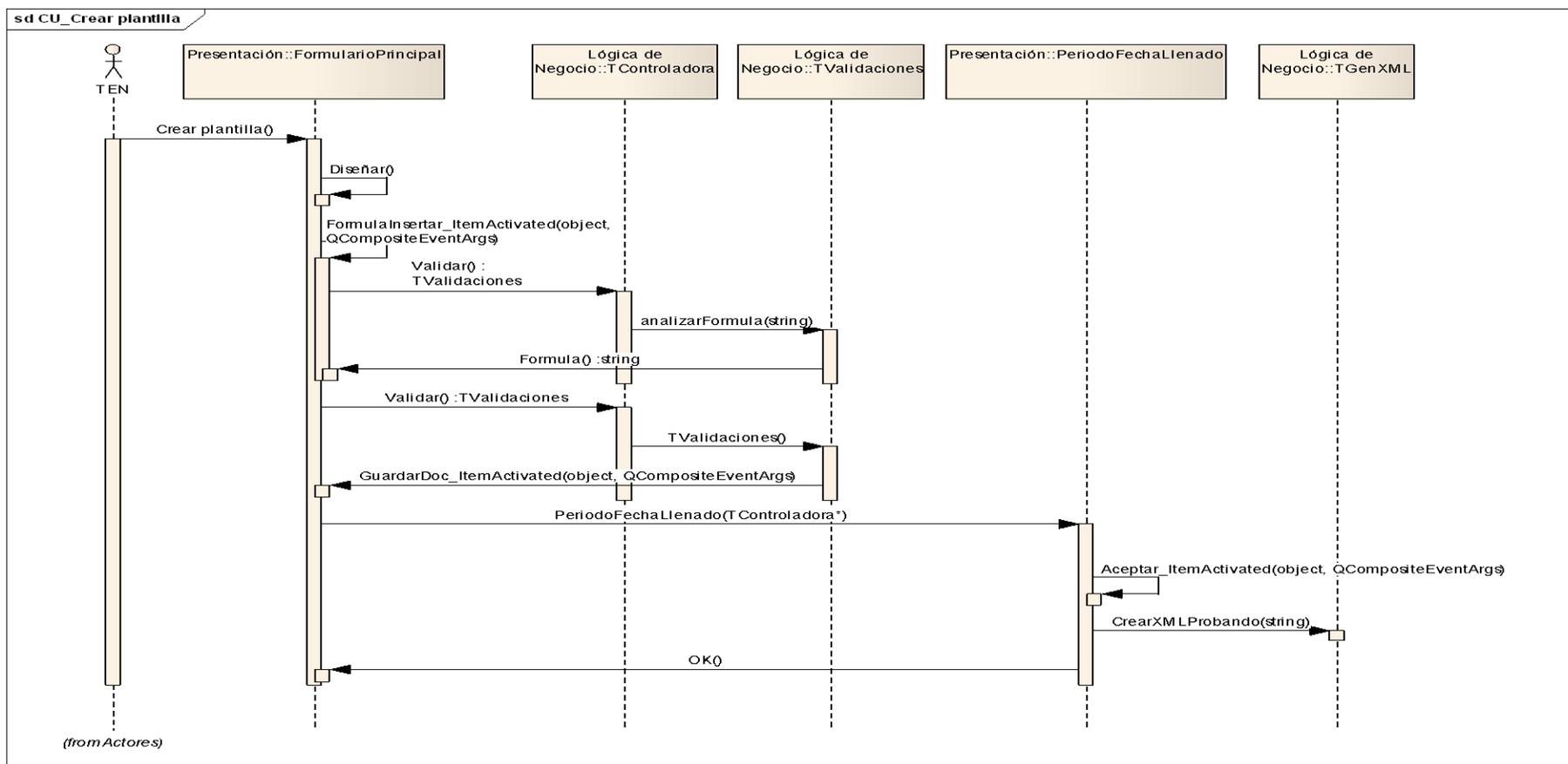


Diagrama de secuencia del CUS Modificar plantilla

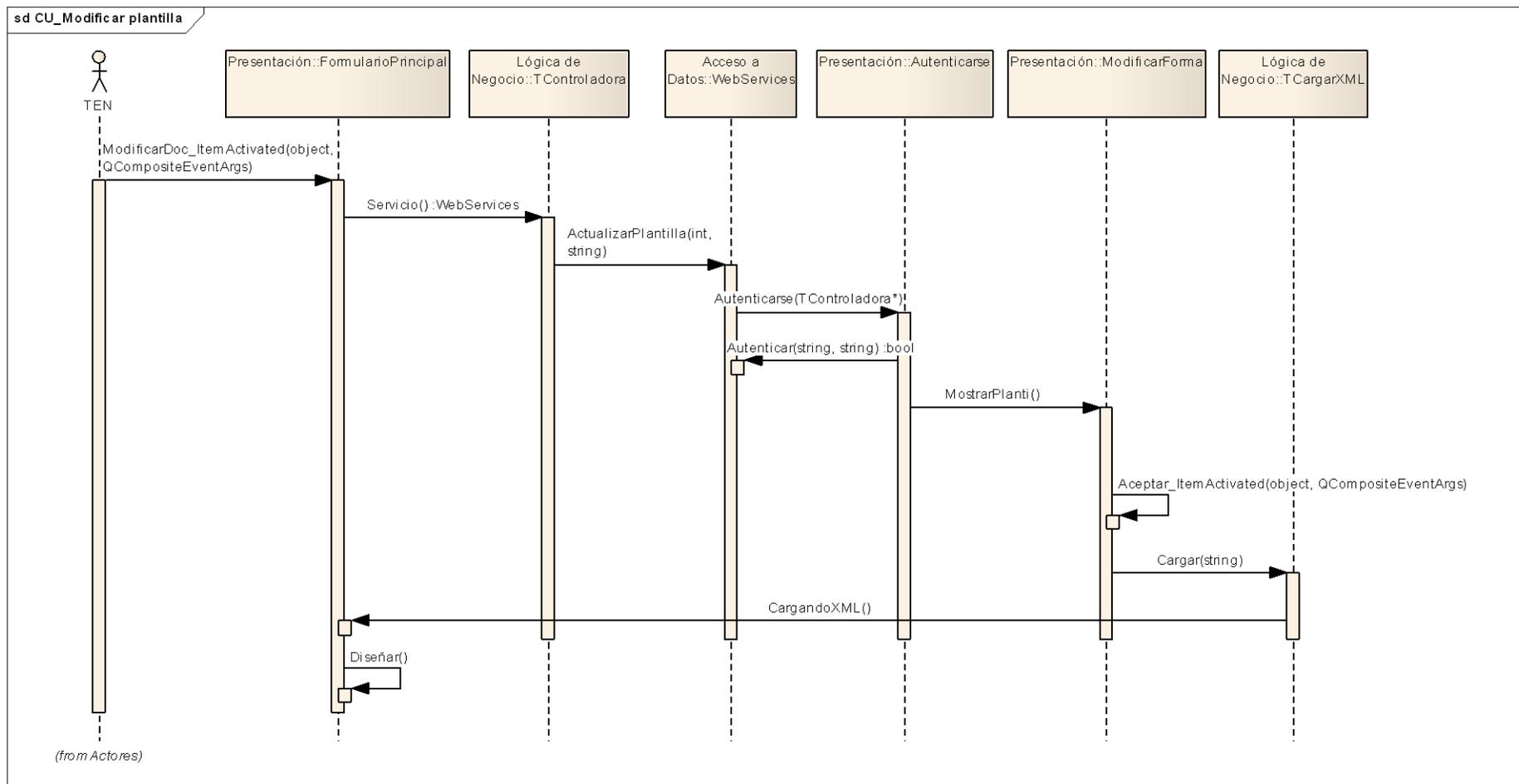


Diagrama de secuencia del CUS Cargar

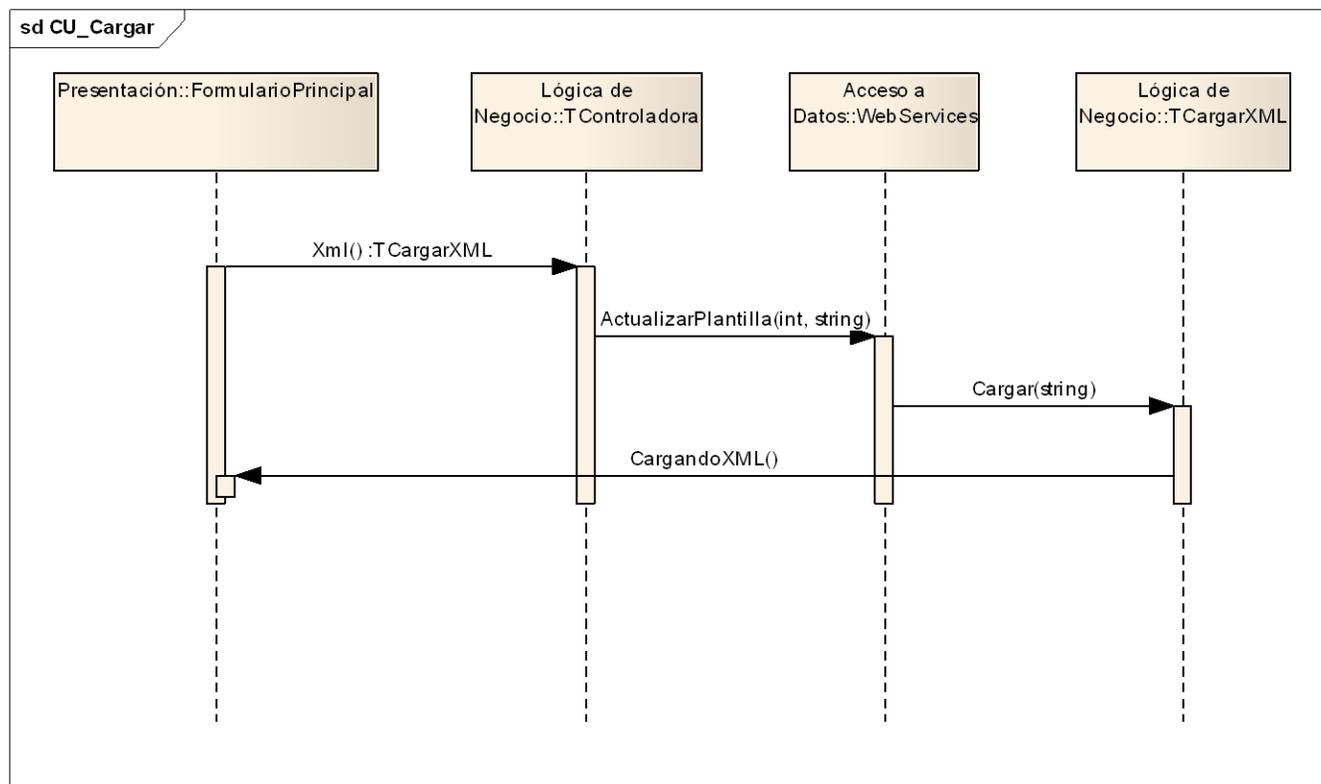


Diagrama de secuencia del CUS Exportar

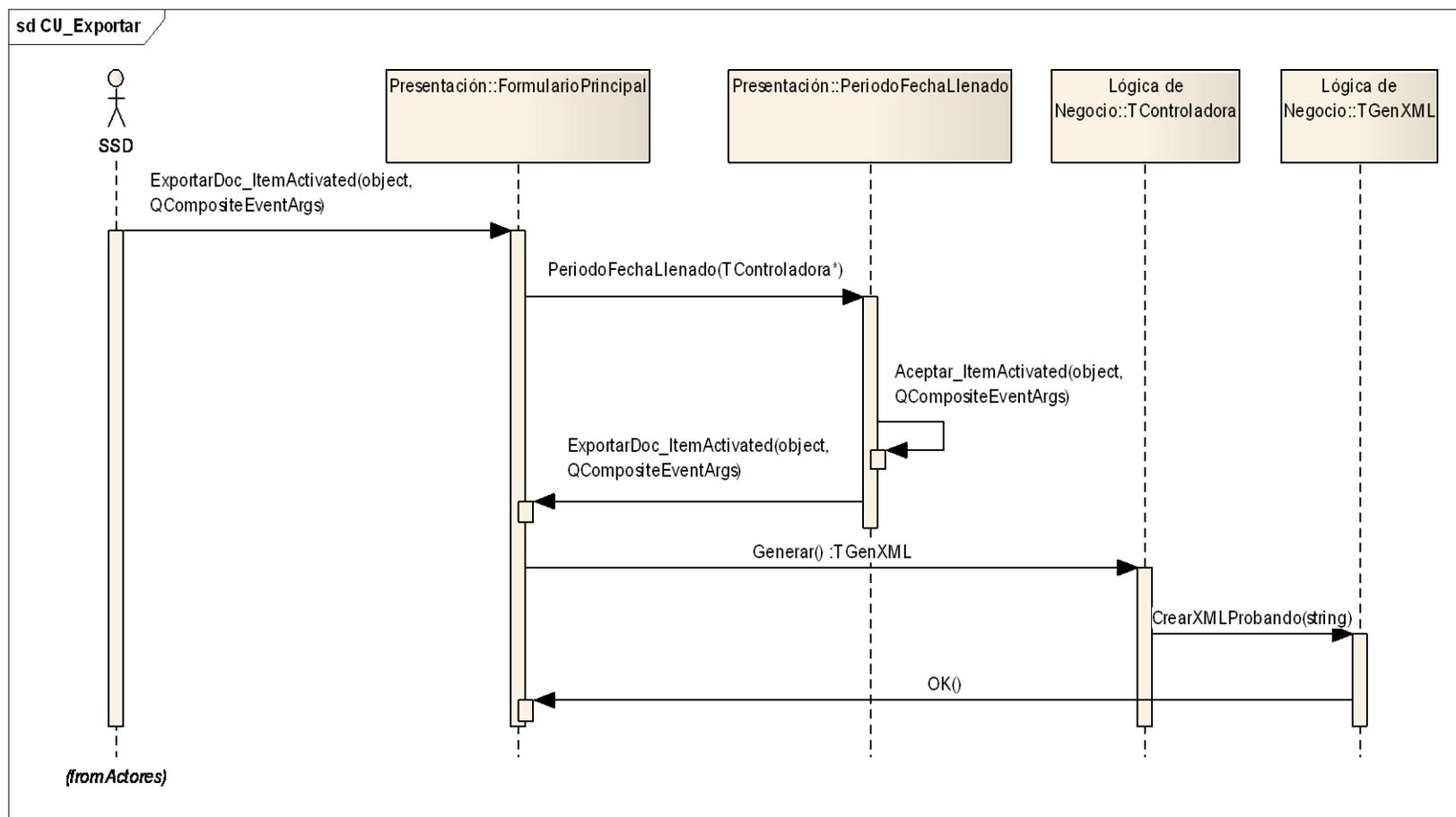
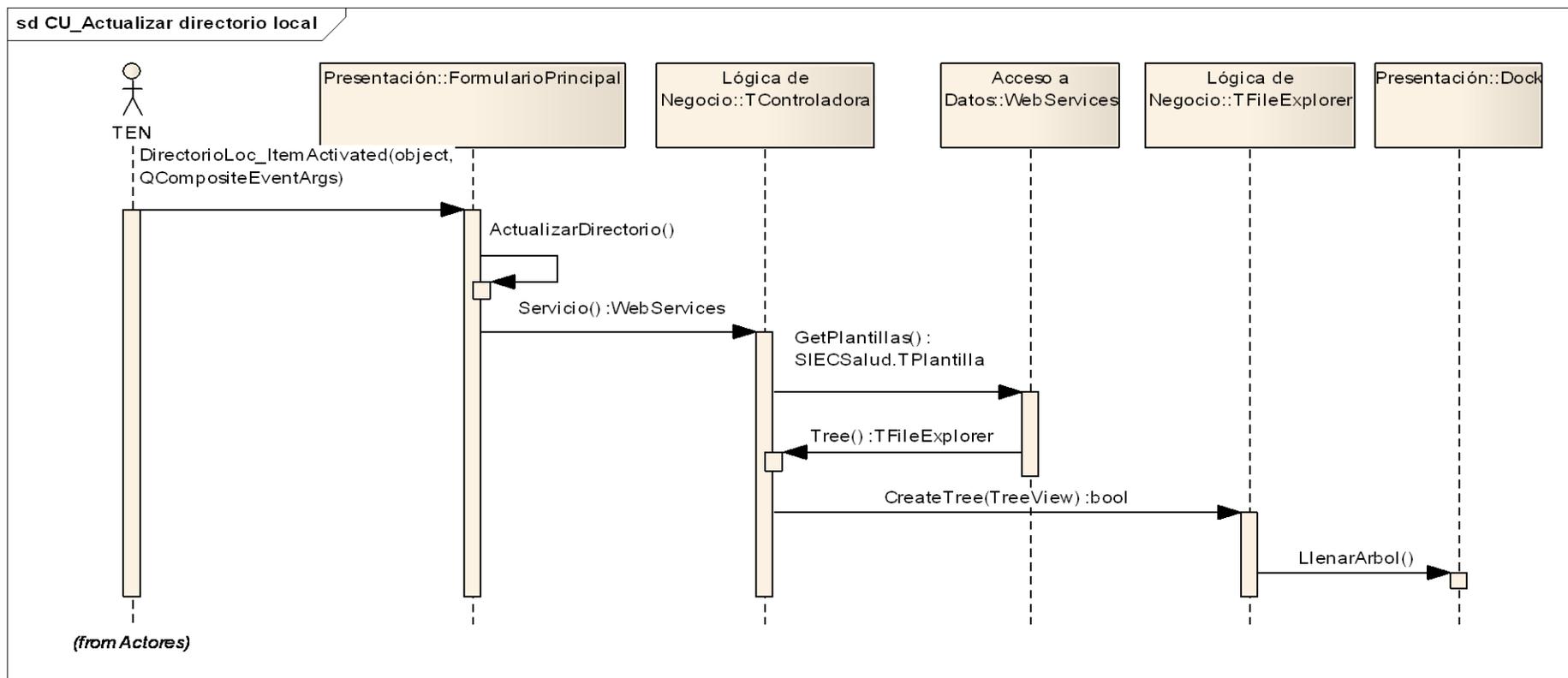
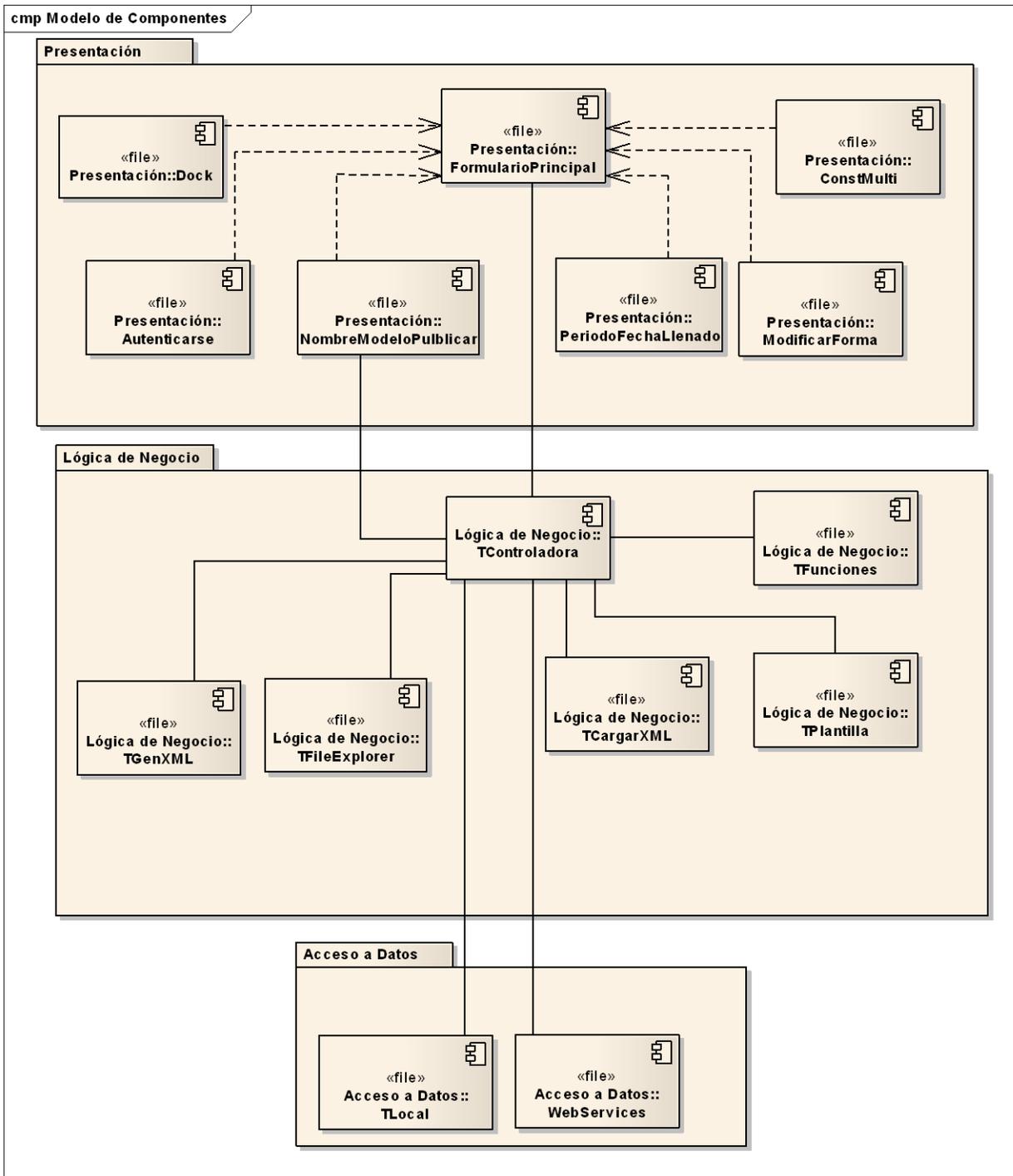


Diagrama de secuencia del CUS Actualizar directorio local

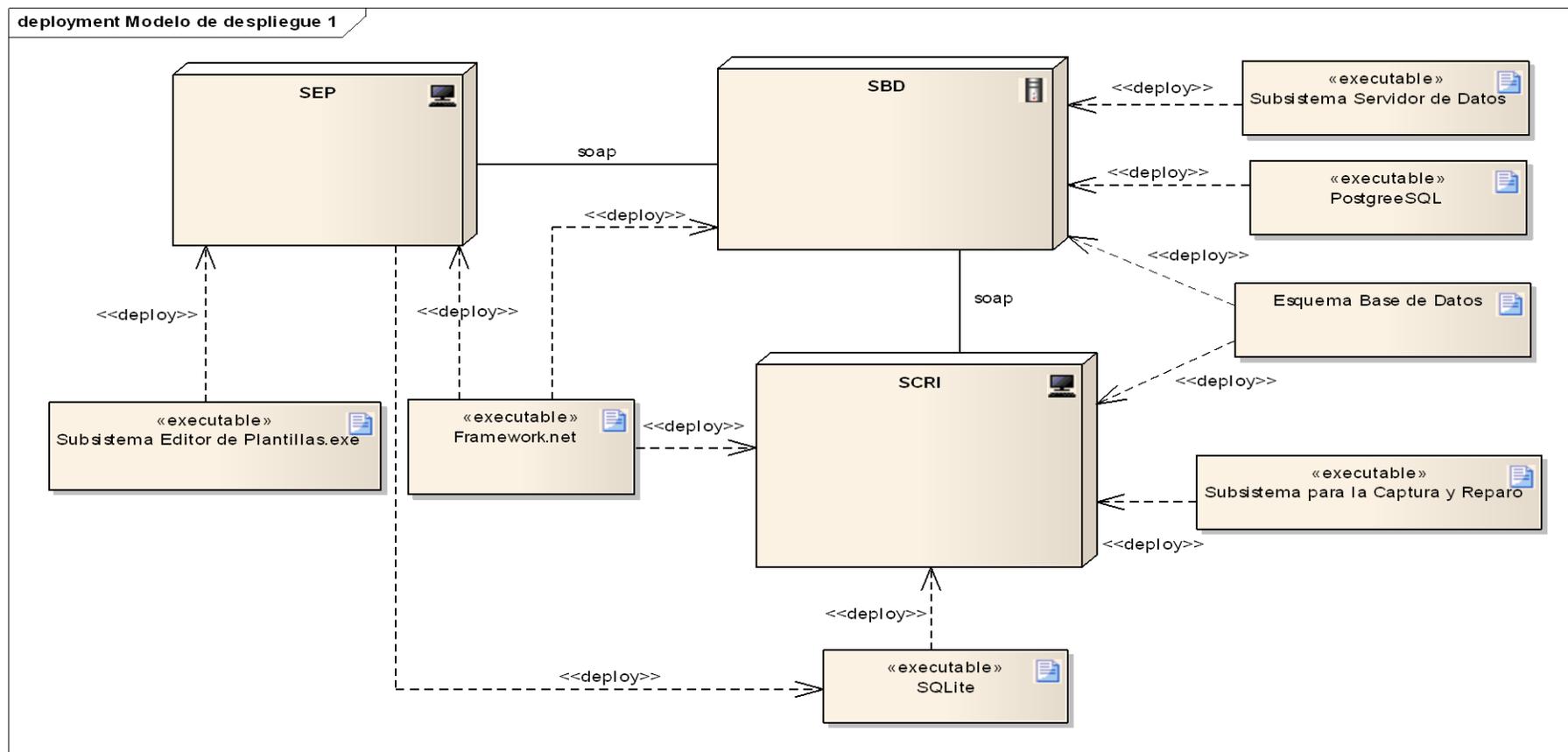


Anexo 3 Diagrama de componentes



Anexo 4 Diagramas de despliegue

Diagrama de despliegue 1.



Glosario de Términos

Actor: Cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo.

Actor del sistema: Actor que posee actividades a automatizar, es decir interactúa con el sistema.

Autenticar: Efectuar un procedimiento que garantice la autenticidad y, por lo tanto, la legalidad de un documento, de un procedimiento o de un hecho, en este caso de una persona a un sistema informático.

Caso de Uso: Secuencias de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de las secuencias. [RUP]

Clases: Conjunto de objetos que comparten atributos, operaciones, relaciones y semántica, las mismas representan los conceptos fundamentales del sistema.

Diagramas: Es la representación gráfica de un conjunto de elementos. Visualizan un sistema desde diferentes perspectivas.

Diagrama de Casos de Uso del Sistema: Un diagrama de casos de uso es una representación gráfica de parte o el total de los actores y casos de uso del sistema, incluyendo sus interacciones. Es el conjunto de casos de uso y actores y sus relaciones.

Diagrama de clases del modelo del dominio: Representación de los conceptos de importancia en el área de la aplicación, así como de las relaciones entre estos.

Directorio local: El Directorio local es el gestor de bases de datos ligero que se encuentra en el ordenador que se está trabajando, el mismo contendrá la dirección de las plantillas que se encuentran en una carpeta creada para guardar las mismas, en este directorio local se realizarán las salvadas continuas de las plantillas.

Editor de Plantillas: Se encargará de generar en formato ligero todo lo relacionado con los modelos de flujo, incluyendo las reglas de validación.

Enterprise Architect: es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) para el diseño y construcción de sistemas de software. EA soporta la especificación de UML 2.0, que describe un lenguaje visual por el cual se pueden definir mapas o modelos de un proyecto. EA es una herramienta progresiva que cubre todos los aspectos del ciclo de desarrollo, proporcionando una trazabilidad completa desde la fase inicial del diseño a través del despliegue y mantenimiento. También provee soporte para pruebas, mantenimiento y control de cambio. Puede modelar procesos de negocio, sitios web, interfaces de usuario, redes, configuraciones de hardware, mensajes y más. Tiene las características que precisa para diseñar y administrar su desarrollo e implementación.

Plantilla o Modelo de flujo: Modelo o planilla en la cual se encuentran los indicadores a captar por parte del sistema, cada uno se corresponde con un subsistema de información de los que conforman el sistema de información estadístico complementario de salud. Estos modelos son creados y modificados por parte de la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria en dependencia de las necesidades de información del propio Ministerio de Salud o de otras instituciones que utilizan esta información con el objetivo de trazar estrategias y evaluar procedimientos.

Prototipo: Maqueta visual funcional o no de la futura aplicación. Este puede ser una imagen o una aplicación software que simule funcionalidades del software.

RF (requisitos funcionales): Los Requisitos Funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

RFN (requisitos no funcionales): Los Requisitos No Funcionales son propiedades o cualidades que el sistema debe tener. Normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

SSD: El Subsistema Servidor de Datos, es el subsistema externo que se encarga del manejo de la persistencia de la información, tanto de los datos estadísticos como de la información de los modelos de flujo. Se encarga además del manejo de entradas y salidas desde los servidores centrales, es un componente que además permanecerá distribuido entre el centro de datos, y las estaciones de trabajo, lugar este último donde se almacenará una copia de la información perteneciente a dicho nivel. Brindará

un conjunto de interfaces mediante Servicios Web, que permitirán comunicación con otros tipos sistemas que constituyen las fuentes primarias de información, y además brinda interfaces Web para la captura de información a partir de ficheros almacenados en soporte extraíble (Memorias, Disquetes, etc.).

Técnico estadístico nacional: Actor encargado de realizar todas las operaciones pertinentes a la creación y edición de las plantillas.