

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



SISTEMA INFORMÁTICO DE INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA DE CUBA

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

Autor:

Jorge M. Figueroa Pérez

Tutores:

Ing. Domingo Valladares Pérez
Lic. Julio Camejo Corona

Consultante(s):

Immer Ángel Ramos Reyes

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2017 - 2018**

Agradecimientos

El desarrollo de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y ayuda incondicional de mi esposa que soportó todos mis momentos de estrés.

Agradecimientos especiales a mis tutores Domingo Valladares Pérez y Julio Camejo Corona que me guiaron durante todo este proceso.

Gracias a Immer Ángel Ramos Reyes que me atendió por parte de la Oficina Nacional de Estadística e Información a cualquier hora que lo necesitara.

Gracias, además, a todas las personas que de alguna forma u otra han hecho el desarrollo de este trabajo.

Dedicatoria

*A mi amada
esposa
y familia*

Resumen

El presente trabajo titulado “Sistema Informático de Información Demográfica de Cuba” se desarrolló en la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) con el objetivo de implementar una herramienta que permita el acceso de los clientes a la información demográfica del país y facilite el trabajo de la organización.

Dado el avance de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en el país, resulta tortuoso el proceso de solicitud y espera de varios días para obtener una información que fácilmente puede ser provista por un sistema informático publicado en la red, tal y como existe en la mayoría de los países.

La herramienta resultante permite la creación de tabulados personalizados, la descarga de los mismos y brinda una guía cartográfica para una mejor comprensión de la información.

Palabras claves: información demográfica, TIC, sistema informático.

Summary

This investigation named “Sistema Informático de Información Demográfica de Cuba” (Software for the Compilation of Cuba’s Demographic Information) was developed at the National Statistics and Information Bureau (ONEI by its acronym in Spanish) and its goals are to implement a tool to allow the access of the clients to Cuba’s demographic information and to lower the work burden of this institution.

Due to the advances in Communication Information Technologies in our country, it becomes tedious the process of request and several-day wait for an information that can easily be provided by an online software, just as the ones that operate currently in most countries.

The tool developed as a result of this investigation allows the building of personalized tabulates, their download and it provides a cartographic guide to a better understanding of the information.

Key words: demographic information, Communication Information Technologies, software.

Indices

Introducción	1
1 – Fundamentos teóricos	6
1.1 – Introducción	6
1.2 – Descripción del dominio del problema.....	6
1.3 – Descripción del objeto de estudio.....	7
1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización.....	7
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos	8
1.4 – Descripción de los sistemas existentes	8
1.4.1. The Census Bureau	8
1.4.2. UK Data Explorer	9
1.4.3. Mapa Digital de México.....	9
1.4.4. Sistemas web de información demográfica en Cuba	9
1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales	10
1.5.1. Metodologías de desarrollo de software.	10
1.5.2. Patrones arquitectónicos.....	11
1.5.3. Sistema Gestor de Bases de Datos.	12
1.5.4. Lenguajes.	12
1.5.5. Frameworks	13
1.5.6. Herramientas.	14
1.6 – Conclusiones	15
2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución	17
2.1 – Introducción.....	17
2.2– Modelo del negocio	17
2.2.1 – Descripción del modelo de negocio	17
2.2.2 – Reglas del negocio a considerar	18
2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio	18
2.3 – Requisitos.....	19
2.3.1 – Descripción del sistema propuesto	19
2.3.2. – Modelo de casos de uso del sistema	26

2.4 – Construcción de la solución propuesta.....	27
2.4.1. – Diagrama de clases del diseño.....	27
2.4.2. – Diseño de la base de datos.....	28
2.4.3. – Diagrama de implementación.....	28
2.4.4. – Principios de diseño.....	29
2.5 – Conclusiones.....	29
3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución.....	31
3.1 – Introducción.....	31
3.2 – Estudio de factibilidad.....	31
3.2.1. – Planificación por casos de usos.....	31
3.2.2. – Determinación de los costos.....	37
3.2.3. – Beneficios tangibles e intangibles.....	38
3.2.4. – Análisis de costos y beneficios.....	38
3.3 – Validación de la solución.....	38
3.3.1. Pruebas funcionales.....	38
3.4 – Conclusiones.....	39
Conclusiones.....	40
Recomendaciones.....	41
Referencias bibliográficas.....	42
Glosario de términos.....	43
Anexos.....	44
Anexo 1 – Descripción de los casos de uso del negocio.....	44
Anexo 2 – Diagramas de actividades del caso de uso Solicitar información.....	46
Anexo 3 – Diagrama de casos de uso del sistema.....	47
Anexo 4 – Descripción de los casos de uso del sistema.....	48
Anexo 5 – Diseño de la base de datos.....	67
Anexo 6 – Casos de pruebas funcionales.....	69
Anexo 7 – Diagramas de clases del diseño.....	75

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	18
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	19
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Solicitar información.....	45
Tabla 4. Descripción del caso de uso de sistema “Ver información demográfica”.....	48
Tabla 5. Descripción del caso de uso de sistema “Tabular información demográfica”..	49
Tabla 6. Descripción del caso de uso de sistema “Exportar información demográfica”..	50
Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema “Iniciar sesión”	51
Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema “Cambiar contraseña”	52
Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema “Cerrar sesión”	53
Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema “Asignar rutas al sistema”	54
Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar roles”	55
Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar usuarios”	56
Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema “Asignar roles a los usuarios”	57
Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de provincia”.....	58
Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de municipio”	59
Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de asentamiento”.....	60
Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de sexo”	61
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de color de piel”.....	62
Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de edad”	63
Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de sexo”.....	64
Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de color de piel”.....	65
Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de edad”	66

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de casos de uso	18
Figura 2. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	19
Figura 3. Diagrama de implementación	29
Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Solicitar información	46
Figura 5. Diagrama de casos de uso del sistema	47
Figura 6. Diagramas de clases persistentes	67
Figura 7. Diagramas del modelo físico de datos	68
Figura 8.1 Diagramas de clases “Ver información demográfica”	75
Figura 8.2 Diagramas de clases “Tabular información demográfica”	76
Figura 8.3 Diagramas de clases “Exportar información demográfica”	77
Figura 8.4 Diagramas de clases “Iniciar sesión”	78
Figura 8.5 Diagramas de clases “Cambiar contraseña”	79
Figura 8.6 Diagramas de clases “Cerrar sesión”	80
Figura 8.7 Diagramas de clases “Asignar rutas al sistema”	81
Figura 8.8 Diagramas de clases “Gestionar roles”	82
Figura 8.9 Diagramas de clases “Gestionar usuarios”	83
Figura 8.10 Diagramas de clases “Asignar roles a los usuarios”	84
Figura 8.11 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de provincia”	86
Figura 8.12 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de municipio”	87
Figura 8.13 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de asentamiento”	88
Figura 8.14 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de sexo”	89
Figura 8.15 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de color de piel”	90
Figura 8.16 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de edad”	91
Figura 8.17 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de sexo”	92
Figura 8.18 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de color de piel”	93
Figura 8.19 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de edad”	94

Introducción

El Censo de Población y Viviendas (CPV) constituye la investigación estadística más importante que realiza un país y una de las más trascendentes en el campo social, teniendo en cuenta la utilidad de sus resultados para procesos de dirección, toma de decisiones e investigación en las temáticas que abarca.[1]

La Comisión de Estadísticas de las Naciones Unidas emite recomendaciones para que los censos se lleven a cabo de manera periódica cada 10 años, con la finalidad no sólo de evaluar los avances de la población de un país, sino también de lograr comparaciones pertinentes de sus resultados entre uno y otro censo, y con respecto al resto de los países.[1]

El Censo de Población y Viviendas se define como el conjunto de operaciones consistentes en reunir, elaborar, analizar y publicar datos demográficos, económicos y sociales correspondientes a todos los habitantes de un país, así como a las viviendas en que residen, referidos a un momento determinado o a ciertos períodos dados. Constituye la investigación estadística más importante y costosa que realiza la mayoría de los países, usualmente con periodicidad decenal, por lo que se requiere una cuidadosa preparación que suele durar años para ejecutarlo con la mayor calidad y obtener un aprovechamiento óptimo de los recursos.[2]

El propósito fundamental del CPV es:

- Ofrecer al Partido y al Gobierno cifras actualizadas de las principales características demográficas, económicas y educacionales de la población, así como de sus viviendas, brindando más elementos estadísticos para evaluar la situación del país y formular la política socioeconómica que se determine.
- Contar con información sobre la población para los planes económicos y sociales a corto y mediano plazo y para la estrategia de los planes prospectivos de desarrollo.

- Obtener información actualizada según la División Político Administrativa (DPA) de los indicadores fundamentales que caracterizan la población del país y sus viviendas para satisfacer las necesidades estadísticas a dichos niveles, así como de asentamientos humanos, zonas montañosas, y otras estructuras territoriales.
- Disponer de cifras comparables con los indicadores comunes del Censo anterior, de las principales características demográficas y socioeconómicas de la población y sus viviendas, permitiendo un análisis objetivo del desarrollo durante el período, lo que posibilita evaluar programas, planes y políticas.
- Disponer de nuevos datos sobre la población y las viviendas que actualizarán el marco de referencia para continuar la ejecución de investigaciones socioeconómicas por muestreo (encuestas de hogares) después del Censo.
- Organizar la fuente informativa de un sistema permanente de explotación del Banco de Datos Censales, según los requerimientos informativos que se demanden.
- Disponer de una base cartográfica para la explotación de la información censal y estadística a través de sistemas de información geográfica, utilizando las técnicas computacionales.

En la mayor parte del mundo, esta información se difunde mediante la publicación de informes y resúmenes, una vez que ha sido recopilada y procesada adecuadamente. Existen también sitios web pertenecientes a las oficinas de estadísticas donde se pueden encontrar estos documentos con el objetivo de poder acceder a ellos desde cualquier lugar del mundo donde haya conexión a internet. Algunos incluso han evolucionado al punto de crear aplicaciones interactivas con el objetivo de facilitar el acceso a esta información y proveer una guía geográfica para su mejor comprensión. De esta forma permiten a las personas encontrar de manera sencilla la información

deseada sin tener que pasar por la tediosa tarea de buscarla en un documento lleno de tabulados.

En Cuba la organización encargada de recopilar y difundir estos datos es la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI), creada por el artículo 31 del Decreto Ley No. 281 del 2 de febrero de 2011, como resultado de la organización del Sistema de Información del Gobierno[3]. La ONEI constituye uno de los componentes principales del Sistema de Información del Gobierno y contribuye a satisfacer las necesidades informativas relacionadas con los objetivos y planes del Gobierno en todos los niveles de dirección en los ámbitos económico, social, demográfico, y medioambiental.

Con la meta de cumplir con sus objetivos, la ONEI realiza cada 10 años el Censo de Población y Vivienda y publica, a partir de la información obtenida, informes disponibles en su sitio web o en formato duro, donde se muestran tabulados con los resultados y estadísticas básicos. Sin embargo, cuando se desea acceder a datos más específicos, el interesado debe acudir de forma personal a las oficinas de la ONEI y solicitar la información deseada, lo cual implica un proceso innecesariamente lento e inconveniente, tanto para la persona que solicita la información como para el encargado de suministrarla.

En los últimos años, las telecomunicaciones en Cuba han avanzado vertiginosamente y la población tiene la oportunidad de acceder libremente a internet y, por consiguiente, al sitio web de la ONEI; sin embargo, la información disponible en este sitio es limitada ya que la ONEI no cuenta aún con un sistema informático abarcador, con mapas, e interactivo donde el usuario pueda acceder fácilmente a los datos y estadísticas demográficas del país.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se define como:

Problema a resolver:

¿Cómo acceder a la información demográfica de Cuba de forma directa y precisa?

Objeto de estudio:

El proceso para proveer la información demográfica al cliente.

Campo de acción:

El uso de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) para proveer la información demográfica de Cuba al cliente.

Idea a defender:

Con la utilización de un sistema informático que permita la visualización de la información demográfica de Cuba de forma sencilla e interactiva, facilitará y agilizará el proceso de obtención de la misma.

Objetivo general:

Informatizar el acceso a la información demográfica de Cuba mediante el desarrollo e implementación de una herramienta web que brinde esta información, con el objetivo de facilitar el trabajo de la Oficina Nacional de Estadística e Información.

Objetivos específicos:

- Diseñar una arquitectura que responda a las características propias del trabajo en cuestión.
- Determinar la factibilidad del proyecto.
- Implementar y validar el sistema.

Tareas desarrolladas para cumplir los objetivos:

- Determinar las particularidades de los datos demográficos a mostrar.
- Entrevistas con las personas encargadas de realizar el informe del CPV.
- Selección de las herramientas, metodologías, lenguajes y tecnologías para la implementación de la aplicación.
- Modelado del negocio.
- Modelado del sistema.
- Implementación del sistema informático propuesto.

- Ejecución de pruebas funcionales del sistema.

Aportes prácticos:

Un sistema informático práctico e interactivo, capaz de brindar la información demográfica de Cuba a todas las personas con acceso a internet, accesible desde cualquier lugar del mundo sin necesidad de acudir personalmente a las oficinas de la ONEI y pasar por el engorroso y lento proceso actual para la obtención de estos datos.

Estructuración del contenido del trabajo de diploma:

- Capítulo I Fundamentos teóricos:

En este capítulo se explica la fundamentación teórica del tema y los conceptos asociados al dominio del problema; el problema a resolver y el campo de acción donde se desarrolla. Se exponen también las tecnologías, lenguajes y metodologías utilizadas para su desarrollo teniendo en cuenta las tendencias actuales.

- Capítulo II Análisis y diseño de la propuesta de solución:

En este capítulo se abarca el proceso de negocio y se exponen las características y los conceptos fundamentales que conforman sus entidades definiéndose como reglas. Se realizan los diagramas, descripciones y modelos correspondientes a la metodología. Se describen a profundidad los actores y casos de uso a automatizar y se definen los requisitos funcionales y no funcionales. El capítulo está enfocado en describir detalladamente el proceso llevado a cabo para la construcción de la solución de la problemática y en él se describe de forma general el funcionamiento del sistema.

- Capítulo III Estudio de Factibilidad:

En este capítulo se realiza un estudio de la factibilidad de la aplicación que se propone, teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo del mismo. Además, se diseñan los casos de prueba funcional para el sistema y se define la forma de verificar su correcto funcionamiento.

1 – Fundamentos teóricos

1.1 – Introducción

En el presente capítulo se brinda la base teórica y conceptual para el desarrollo del sistema informático de información demográfica de Cuba. Como aspectos esenciales se abordan los principales conceptos relacionados con el dominio del problema y el campo de acción, así como los antecedentes existentes de sistemas similares tanto a nivel nacional como internacional. Se realiza también un estudio sobre las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas a emplear para la solución del mismo.

1.2 – Descripción del dominio del problema

Una de las labores de la ONEI es poner a disposición de los diferentes usuarios y de la población en general las cifras oficiales más actualizadas de población del país a todos los niveles de la división político administrativa.

Para ello llevan a cabo las siguientes funciones:

- Dirigir y ejecutar, según corresponda, los censos económicos y de población y las encuestas económicas, sociales y demográficas nacionales aprobadas por las autoridades competentes.
- Centralizar, emitir y proteger la estadística oficial del país, garantizando la unicidad e incluyendo los sectores estatal, mixto, cooperativo y privado, así como la información de interés nacional, según corresponda.
- Establecer la publicación de la información de interés nacional en diversos soportes, garantizando su adecuada protección y conservación.

- Organizar y coordinar los correspondientes servicios informativos que posibiliten oportunamente la búsqueda y recuperación, disseminación, uso y descarte de la información y los documentos de interés nacional.
- Realizar análisis e investigaciones estadísticas sobre los procesos sociales, demográficos y económicos del país, según los planes aprobados por las autoridades competentes.

1.3 – Descripción del objeto de estudio

1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización

La Oficina Nacional de Estadística e Información, es el órgano del Consejo de Ministros encargado de dirigir metodológicamente la gestión de la información relevante para el Gobierno y la aplicación de la política estatal en materia de estadística; responder, en particular, por la gestión de la información y los documentos de interés nacional para el Gobierno Central, incluyendo la estadística oficial del país; dirigir el desarrollo, implantación y despliegue de las aplicaciones informáticas del Sistema de Información del Gobierno y administrar su empleo en la red de datos propia del Gobierno.[4]

Con el fin de cumplir su misión la organización posee como objetivos estratégicos:

- Implementar el Sistema de Información del Gobierno, fortaleciendo el Sistema Estadístico Nacional en todos sus componentes, e incorporando la información de interés del Gobierno.
- Garantizar los servicios de la información de interés para el Gobierno, organismos internacionales y personas jurídicas.
- Garantizar el proceso de desarrollo, implantación, despliegue y la actualización permanente de las aplicaciones informáticas que emplea el Sistema de Información del Gobierno.

- Avanzar en las mediciones en los ámbitos económico, social, demográfico y medioambiental.
- Incrementar la eficiencia en el uso de los recursos humanos, financieros y materiales disponibles para hacer frente a las necesidades vitales del trabajo y las tareas de desarrollo, garantizando el control.

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

Una de las funciones principales de la ONEI es facilitar información demográfica a cualquier persona que la solicite. Para ello confeccionan tabulados a partir de la información solicitada, cruzan los datos obtenidos para verificar que estén correctos y traducen dichos datos, que se encuentran expresados en códigos numéricos en la base de datos, para que puedan ser comprendidos por el solicitante o cliente. En dependencia de lo solicitado por el cliente, confeccionar estos tabulados puede tomar a veces un día entero de trabajo para los encargados del departamento de demografía en la ONEI. Además, el número de personas calificadas para realizar estas tareas y con acceso a esta información es limitado, lo cual provoca que se prolongue aún más el tiempo de procesamiento de las solicitudes.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes

Se presentan sólo algunos sistemas, los más similares al software a desarrollar ya que la mayoría de los países poseen una que responde a sus necesidades.

1.4.1. The Census Bureau

El Census Bureau (Departamento de Censo) es la aplicación web de estadísticas más grande del gobierno federal de los EEUU. Provee datos actuales acerca de su demografía, vivienda y economía. Este sistema muestra los datos aislados, o sea, el usuario puede seleccionar un dato específico que desea conocer de un determinado estado, pero no es posible seleccionar varios datos, ni acceder a un tabulado de una

misma variable en varios estados a la vez. Este software funciona solamente a nivel de estado, no de ciudades u otras divisiones político-administrativas más pequeñas y no le permite al usuario la exportación de datos.

1.4.2. UK Data Explorer

El UK Data Explorer (Explorador de Datos del Reino Unido) es una herramienta web que le permite al usuario construir un documento a partir de tabulados pre elaborados con datos de densidad de población, sexo y edad en las diferentes regiones del Reino Unido y exportarlo si lo desea. Este software contiene únicamente estas tres variables y funciona sólo a nivel de región, no de municipio u otras divisiones político-administrativas más pequeñas. Además, no es posible construir un mismo tabulado que contenga datos de más de un estado a la vez.

1.4.3. Mapa Digital de México

El Mapa Digital de México es un sistema de consulta de información vía web desarrollado por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y que brinda una plataforma informática que facilita el uso, interpretación y análisis de información geográfica y estadística de México. Este sistema no permite al usuario la exportación de datos.

1.4.4. Sistemas web de información demográfica en Cuba

Como sistema web de información demográfica en Cuba, existe únicamente el sitio web de la ONEI, el cual permite sólo el acceso a resúmenes y al Informe Nacional del Censo de Población y Vivienda. No existe, por tanto, un sistema interactivo, que permita la elaboración de tabulados personalizados, la exportación de dichos tabulados y contenga una guía cartográfica para una mejor comprensión de la información, lo cual es el propósito de este trabajo de diploma.

1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

1.5.1. Metodologías de desarrollo de software.

Un proceso de desarrollo de software minucioso, detallado y completo suele denominarse “Metodología”. Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de proceso genéricos (cascada, evolutivo, incremental, espiral, entre otros). Adicionalmente, una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucradas, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc. Habitualmente se utiliza el término “método” para referirse a técnicas, notaciones y guías asociadas, que son aplicables a una (o algunas) actividades del proceso de desarrollo, por ejemplo, suele hablarse de métodos de análisis y/o diseño.[5]

Teniendo en cuenta que la única documentación que existirá del software será la elaborada durante la investigación, es preciso que esta sea lo más detallada posible a medida que se desarrolla el proceso de construcción del software, para facilitar su posterior mantenimiento; por lo que se propone utilizar la metodología de desarrollo Rational Unified Process (RUP).

1.5.1.1. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).

RUP es un proceso formal: Provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de un software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto). Fue desarrollado por Rational Software, y está integrado con toda la suite Rational de herramientas. Puede ser adaptado y extendido para satisfacer las necesidades de la organización que lo adopte. Utiliza UML como lenguaje de notación.

Entre sus características a destacar se encuentran:

- Dirigido por Casos de Uso: Los casos de uso son los artefactos primarios para establecer el comportamiento deseado del sistema.
- Centrado en la Arquitectura: La arquitectura es utilizada para conceptualizar, construir, administrar y evolucionar el sistema en desarrollo.
- Iterativo e Incremental: Maneja una serie de entregas ejecutables e integra continuamente la arquitectura para producir nuevas versiones mejoradas.
- Conceptualmente amplio y diverso.
- Enfoque orientado a objetos.

1.5.2. Patrones arquitectónicos.

La arquitectura de software de un sistema es el conjunto de estructuras necesarias para razonar sobre el sistema. Comprende elementos de software, relaciones entre ellos, y propiedades de ambos.[6]

1.5.2.1. Modelo Vista Controlador (MVC).

El Modelo Vista Controlador (MVC) es el método más popular en el desarrollo de aplicaciones basadas en web. Es un patrón arquitectónico de software que separa los datos y la lógica del negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello el MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador; es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

1.5.3. Sistema Gestor de Bases de Datos.

1.5.3.1. Base de Datos (BD).

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.[7]

1.5.3.2. Sistema Gestor de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que sirven de capa de administración entre el usuario y la base de datos, son capaces de garantizar: integridad, seguridad, redundancia mínima, y consistencia.

1.5.3.3. PostgreSQL

PostgreSQL es un SGBD objeto/relacional de código abierto descendiente del código Berkeley. Es un sistema multiplataforma, que puede ser utilizado en la mayoría de los sistemas operativos actuales y consta con varias versiones, además de poseer el apoyo de una comunidad de usuarios que colabora activamente con su desarrollo.

Sus características técnicas lo hacen uno de los SGBD más potentes y robustas del mercado. El tiempo de respuesta, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta.[8]

1.5.4. Lenguajes.

1.5.4.1. Unified Modeling Language (UML).

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es un lenguaje de propósito general utilizado para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. Captura decisiones e inteligencia acerca de los sistemas a construir y es utilizado para comprender, diseñar, navegar, configurar, dar mantenimiento y controlar la información acerca de estos sistemas. Está concebido para ser utilizado con todos los métodos de desarrollo; además de para unificar experiencias pasadas acerca de las técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas de los softwares actuales a la metodología estándar. Este lenguaje incluye conceptos semánticos, notación y líneas

directivas y contiene partes estáticas, dinámicas, ambientales y organizacionales. Puede ser utilizado por herramientas interactivas de modelado que contienen generadores de códigos y escritores de reportes. Las especificaciones del UML no definen un proceso estándar, pero está diseñado para ser útil en la realización de un proceso de desarrollo iterativo. Puede ser utilizado por la mayor parte de los procesos de desarrollo orientados a objetos.[9]

1.5.4.2. Lenguaje de programación PHP.

PHP, acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor", es un lenguaje de código abierto interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir a los creadores de páginas web desarrollar páginas dinámicas de una manera rápida y fácil.[10]

1.5.4.3. Lenguaje de programación JavaScript.

JavaScript es un lenguaje de programación dinámico y ligero, que se emplea mayormente como parte de páginas web, cuya implementación permite validaciones del lado del cliente, interactuar con el usuario y crear páginas dinámicas. Es un lenguaje de programación interpretado con capacidades orientadas a objetos.[11]

1.5.4.4. .HTML 5.

HTML5 (Hyper Text Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web. Contiene nuevos elementos, atributos, comportamientos y un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance.[12]

1.5.5. Frameworks

Un framework es un conjunto de archivos y directorios que facilitan la creación de aplicaciones, pues incorporan funcionalidades ya desarrolladas y probadas, implementadas en un determinado lenguaje de programación.

1.5.5.1. Yii 2 Framework.

Yii2 es un framework de alto rendimiento basado en componentes de PHP, utilizado para el desarrollo rápido de aplicaciones web modernas. Es un framework de programación genérico, lo cual significa que puede ser empleado en el desarrollo de todo tipo de aplicaciones web utilizando PHP. Gracias a su arquitectura basada en componentes y su sofisticado soporte de caché, es especialmente adecuada para el desarrollo a gran escala de aplicaciones tales como portales, fórums y sistemas de manejo de contenido, entre otros.[13]

1.5.5.2. Bootstrap.

Es un framework de twitter para desarrollo de aplicaciones web; sencillo y ligero, basado en los últimos lenguajes y estándares del desarrollo web (HTML5, CSS3 y JavaScript/JQuery). Es compatible con todos los navegadores habituales y se utiliza fundamentalmente para validar entrada de datos, visualizar tablas, grafos, y otros componentes.

1.5.6.Herramientas.

1.5.6.1. Visual Paradigm.

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora, por sus siglas en inglés) que soporta el modelado mediante UML y proporciona asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software.

1.5.6.2. ER/Studio (Embarcadero).

Esta herramienta se destaca por ser sencilla de aprender y operar. Además, ofrece una interfaz intuitiva y ayuda en línea completa y ordenada. Permite la validación del modelo lógico y físico diseñados (validez de dependencias, relaciones, claves y límites soportados por la base de dato física). Como características avanzadas, se encuentra la generación del modelo físico a partir del modelo lógico y viceversa; además, permite

generación de código Java para el manejo a través de JDBC (genera el código necesario para realizar el mantenimiento básico de datos).[14]

1.5.6.3. PgAdmin.

PgAdmin es un administrador de base de datos PostgreSQL, una de los más populares en la función de administración de código abierto y plataforma de desarrollo de PostgreSQL. PgAdmin es desarrollado por una comunidad de expertos PostgreSQL en todo el mundo y está disponible en más de una docena de idiomas. Es un software libre publicado bajo la licencia de PostgreSQL.[15]

1.5.6.4. Xampp.

Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones web que incorpora el servidor web Apache y el lenguaje de programación PHP, entre otros.

1.5.6.5. Composer.

Composer es una herramienta que se encarga de la administración de dependencias en PHP. Permite declarar las librerías de las cuales depende el proyecto y las instala y actualiza automáticamente.[16]

1.5.6.6. PhpStorm.

PhpStorm es un IDE (Ambiente de Desarrollo Integrado, por sus siglas en inglés) para los desarrolladores de PHP. PhpStorm contiene todas las funcionalidades relacionadas con la web de la plataforma IntelliJ IDEA para la edición de PHP, HTML, CSS, JavaScript y XML trabajando con VCS y SQL; además, añade soporte avanzado para las otras herramientas específicas para el desarrollo web.

1.6 – Conclusiones

En este capítulo se mencionan los principales fundamentos de la demografía. Se detallan los procesos del objeto de automatización junto con ejemplos de tabulados y se estudian algunos de los sistemas existentes relacionados con los servicios de

información demográfica y se selecciona la metodología de desarrollo de software (RUP) y el patrón arquitectónico MVC. El resto del capítulo está dedicado a detallar los lenguajes, frameworks y herramientas a utilizar durante el desarrollo.

2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución

2.1 – Introducción

Este capítulo está dedicado a la identificación y documentación de cada proceso del negocio, ya que, como lo indica la metodología RUP, este proceso es de vital importancia. Además, se describe y analiza el modelo del sistema; identificando los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los actores que intervienen en el mismo. Se generan diagramas como: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de despliegue; los cuales sentarán las bases a la implementación del sistema.

2.2– Modelo del negocio

2.2.1 – Descripción del modelo de negocio

El proceso comienza cuando el cliente llega a la ONEI y solicita la información que el desee sobre el censo de población y vivienda. Este pedido es recibido por el Departamento de Solicitudes por medio de una carta. En esta carta el cliente debe proveer sus datos personales, la información que desea, especificando si esta será abierta por provincias, municipios o asentamientos, y con qué objetivo quiere esta información. Cuando el departamento recibe la carta, se le informa al cliente si es posible concederle al acceso a esta información. Si la información solicitada por el cliente es demográfica el Departamento de Solicitudes hace llegar la carta al Departamento de Demografía para que este confeccione los tabulados. Seguidamente, esta carta es almacenada en la cola de solicitudes y pasa a ser procesada cuando sea su turno. Las informaciones solicitadas se cruzan, se tabulan, se verifican, se traducen los datos para una mejor comprensión del cliente y finalmente se exportan en formato PDF. Este documento es entregado al Departamento de Solicitudes y este a su vez entrega la información al cliente en formato digital o impreso, según este lo requiera.

2.2.2 – Reglas del negocio a considerar

- Los usuarios tendrán posibilidad de crear los tabulados cruzando toda la información disponible que deseen.
- Los tabulados mostrados por el sistema deben ser de fácil comprensión para los usuarios.

2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio

2.2.3.1. Actores del negocio

Nombre del actor	Descripción
Cliente	Persona que solicita y recibe la información que puede proveer el departamento de demografía de la ONEI.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.2.3.2. Diagramas de casos de uso del negocio

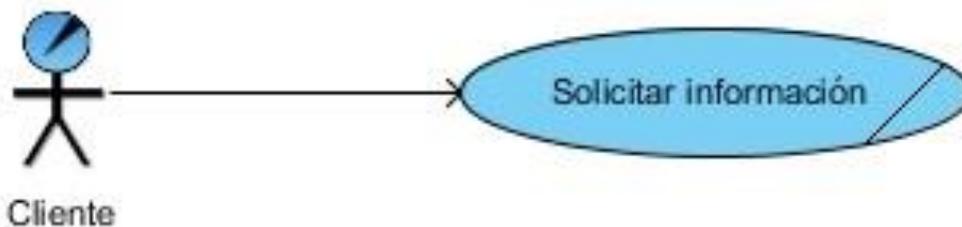


Figura 1. Diagrama de casos de uso

2.2.3.3. – Trabajadores del negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Departamento de Solicitudes	Es el encargado de recibir la carta del cliente y decirle si es posible procesar su solicitud. Se encarga además de entregar la carta al departamento de demografía y entregar la información al cliente.
Departamento de Demografía	Es el encargado de cruzar, tabular, validar y traducir la información solicitada en la planilla y entregársela en

formato PDF al departamento de solicitudes.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.2.3.4. – Descripción de los casos de uso del negocio

Ver Anexo 1.

2.2.3.5. – Diagramas de actividades del negocio

Ver Anexo 2.

2.2.3.6. – Modelo de objetos del negocio

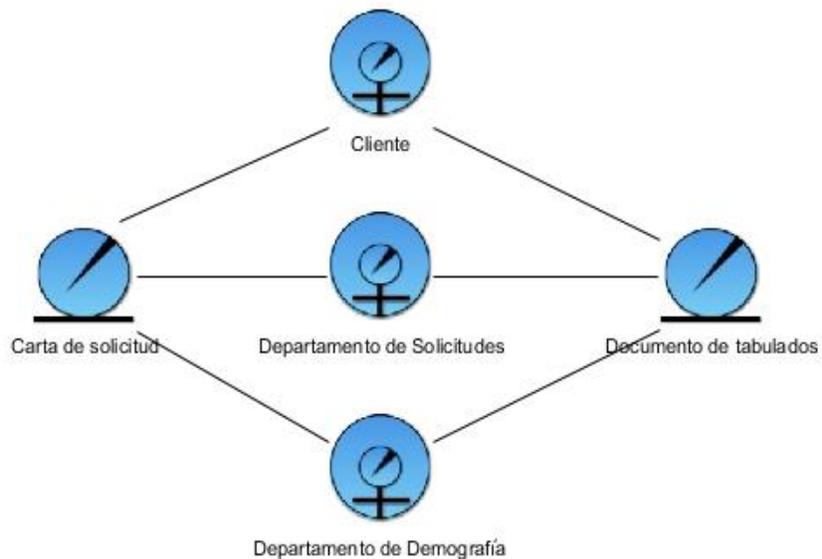


Figura 2. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.3 – Requisitos

2.3.1 – Descripción del sistema propuesto

2.3.1.1. – Concepción general del sistema

El sistema informático propuesto estará dividido en dos partes.

Una primera parte, pública, que estará dirigida al cliente en la cual podrá interactuar con la información disponible, donde la respuesta del sistema debe ser lo más rápida posible y permitirle exportar los datos que el mismo requiera.

La parte administrativa del sistema estará protegida por usuario y contraseña, y estará orientada al control de usuarios y asignación de funcionalidades por parte del administrador del sistema, y a la gestión de nomencladores y tabulados por parte del secretario del Departamento de Demografía de la ONEI.

2.3.1.2. – Requerimientos funcionales

1. Ver información demográfica.
2. Tabular información demográfica.
3. Exportar información demográfica a Excel.
4. Exportar información demográfica a PDF.
5. Iniciar sesión.
6. Cambiar contraseña.
7. Olvido de contraseña.
8. Cerrar sesión.
9. Asignar rutas al sistema.
10. Crear rol.
11. Eliminar rol.
12. Ver rol.
13. Listar roles.
14. Modificar rol.
15. Asignar rutas al rol.
16. Listar usuarios
17. Registrar usuario.
18. Eliminar usuario.
19. Asignar roles al usuario.
20. Listar nomencladores de provincia.
21. Crear nomenclador de provincia.
22. Eliminar nomenclador de provincia.
23. Modificar nomenclador de provincia.
24. Ver nomenclador de provincia.
25. Listar nomencladores de municipio.
26. Crear nomenclador de municipio.
27. Eliminar nomenclador de municipio.
28. Modificar nomenclador de municipio.
29. Ver nomenclador de municipio.
30. Listar nomencladores de asentamiento.
31. Crear nomenclador de asentamiento.

- | | |
|---|--|
| 32. Eliminar nomenclador de asentamiento. | 46. Crear nomenclador de edad. |
| 33. Modificar nomenclador de asentamiento. | 47. Eliminar nomenclador de edad. |
| 34. Ver nomenclador de asentamiento. | 48. Modificar nomenclador de edad. |
| 35. Listar nomencladores de sexo. | 49. Ver nomenclador de edad. |
| 36. Crear nomenclador de sexo. | 50. Listar tabulados de sexo. |
| 37. Eliminar nomenclador de sexo. | 51. Crear tabulado de sexo. |
| 38. Modificar nomenclador de sexo. | 52. Eliminar tabulado de sexo. |
| 39. Ver nomenclador de sexo. | 53. Modificar tabulado de sexo. |
| 40. Listar nomencladores de color de piel. | 54. Ver tabulado de sexo. |
| 41. Crear nomenclador de color de piel. | 55. Listar tabulados de color de piel. |
| 42. Eliminar nomenclador de color de piel. | 56. Crear tabulado de color de piel. |
| 43. Modificar nomenclador de color de piel. | 57. Eliminar tabulado de color de piel. |
| 44. Ver nomenclador de color de piel. | 58. Modificar tabulado de color de piel. |
| 45. Listar nomencladores de edad. | 59. Ver tabulado de color de piel. |
| | 60. Listar tabulados de edad. |
| | 61. Crear tabulado de edad. |
| | 62. Eliminar tabulado de edad. |
| | 63. Modificar tabulado de edad. |
| | 64. Ver tabulado de edad. |

2.3.1.3. – Requerimientos no funcionales

- **Apariencia o interfaz externa.**

El software debe tener una interfaz agradable, de fácil comprensión e interactiva. Se utilizará el color azul y rojo en varias tonalidades, con blanco de fondo. Se utilizará el logo de la ONEI. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en el idioma español.

- **Usabilidad.**

El software estará dirigido a todos los usuarios que deseen acceder a él y que sean capaces de manejar un navegador y navegar en una interfaz gráfica de usuario.

- **Rendimiento.**

El sistema deberá procesar las acciones en el menor tiempo posible, además de ejecutar de manera exitosa y precisa las operaciones que impliquen un elevado nivel de procesamiento y retornen una cantidad elevada de datos.

- **Soporte.**

Una vez concluido el desarrollo de software se ofrecerán servicios de instalación, extensibilidad e internacionalización.

- **Portabilidad.**

El sistema será multiplataforma, ya que podrá ser utilizado en Linux o Windows indistintamente.

- **Seguridad**

Controles de seguridad y privacidad:

- Confidencialidad: La información manejada por el sistema deberá estar protegida del acceso no autorizado.
- Integridad: la información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos. Pueden incluir también mecanismos de chequeo de integridad.
- Disponibilidad: A los usuarios autorizados se le garantizará el acceso a la información y los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no causarán retrasos a los usuarios en el momento de manejo de la información.

Seguridad física:

Deben existir normas claras sobre el control de acceso a los edificios donde estén situados los ordenadores y redes de la organización, tales como:

- Al edificio solo puede acceder personal autorizado o trabajadores de la organización.
- Solo los administradores de redes serán autorizados a entrar a la sala de servidores del edificio.
- Este tipo de acceso debe garantizarse de alguna forma, por ejemplo, mediante el uso de un solapín.
- Es necesaria la presencia de guardias de seguridad.
- Los materiales peligrosos y/o combustibles deben almacenarse a una distancia segura de la sala de los servidores y ordenadores.
- El equipamiento de copias de seguridad y las propias copias de seguridad deben ubicarse en sitios diferentes y a una distancia de seguridad conveniente.
- Se debe instalar equipamiento apropiado de seguridad: detectores de calor y humos, salidas de emergencia y sistemas de extinción de incendios. Todo este equipamiento debe revisarse periódicamente de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los empleados deben estar entrenados en su uso adecuado.
- Los procedimientos de emergencia deben estar bien documentados y revisados regularmente.
- Se debe señalar la importancia de disponer de los procedimientos para la copia periódica de la información, especialmente de la más relevante. Esta debe incluir un cierto control de calidad para asegurar que la copia de datos es inmediatamente utilizable.
- Se debe disponer de copias de los sistemas centrales, aplicaciones y de bases de datos.

Controles administrativos:

A los usuarios autorizados se le garantizará el acceso a la información a través de un nombre de usuario y contraseña. Los administradores del sistema serán los

encargados de crear estos usuarios, además de crear y asignar permisos o roles. Los usuarios deberán proveer una dirección de correo electrónico y una contraseña que contenga al menos una letra capital y un número.

Requerimientos funcionales que genera:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 5. Iniciar sesión. | 13. Listar roles. |
| 6. Cerrar sesión. | 14. Modificar rol. |
| 7. Cambiar contraseña. | 15. Asignar rutas al rol. |
| 8. Olvidó contraseña. | 16. Listar usuarios |
| 9. Asignar rutas al sistema. | 17. Registrar usuario. |
| 10. Crear rol. | 18. Eliminar usuario. |
| 11. Eliminar rol. | 19. Asignar roles al usuario. |
| 12. Ver rol. | |

- **Político-culturales.**

El producto debe ser desarrollado con un manejo adecuado de internacionalización, con el objetivo de que personas de otros países y culturas que no sean de habla hispana puedan acceder y comprender la información presentada.

- **Confiabilidad.**

El sistema deberá estar disponible 24 horas al día, 7 días a la semana, excepto cuando se le esté realizando alguna actualización. En caso de tener algún fallo este deberá contar con el aparato de seguridad de yii 2 framework, lo cual evitará mostrar errores técnicos al usuario.

- **Ayuda y documentación en línea.**

Para la utilización del sistema se entregarán los instaladores necesarios para su correcto funcionamiento, la carpeta contenedora del mismo y un archivo .backup con la base de datos:

- Instalar el paquete de instalación independiente Xampp con el objetivo de utilizar el servidor web Apache.

- Copiar en la carpeta “htdocs”, ubicada dentro del directorio de instalación “xampp”, la carpeta del sistema.
- Instalar el PostgreSQL.
- Crear una nueva base de datos con nombre “cpv” y cargar el archivo “backup”.
- Finalmente instalar cualquier navegador web (Mozilla Firefox será incluido en la carpeta de entrega) para poder acceder al sistema.

También se entregará un fichero “txt” con más información acerca de la instalación y utilización del sistema

- **Software.**

El sistema debe funcionar en sistemas operativos Windows versión 8.0 o superior y Linux.

- Del lado del cliente es necesario un navegador web compatible con HTML5 y JavaScript. Se garantizará el funcionamiento en Mozilla Firefox versión 8.0 o superior.
- Del lado del servidor son necesarios los siguientes softwares y tecnologías: Apache versión 2.0 o superior, PHP versión 7.0 o superior, Yii 2 versión 2.0.14 o superior.

- **Hardware.**

Para utilizar el sistema se necesitará:

- Del lado del cliente, como mínimo, máquinas con procesador Dual Core y 1 Gb de RAM.
- Del lado del servidor, como mínimo, máquinas con procesador i3 a velocidad de 2.0GHz, 4 GB de RAM y 10GB de disco duro.

- **Restricciones en el diseño y la implementación.**

Lenguajes de programación a ser usados para la implementación:

- PHP versión 7.0 o superior
- SQL
- HTML5

- Java Script

Herramientas de desarrollo:

- Yii 2 framework versión 2.0.14 o superior.
- Xampp versión 7.0 o superior.
- PostgreSQL versión 9.0 o superior.

2.3.2.– Modelo de casos de uso del sistema

2.3.2.1. – Actores del sistema

Nombre del actor	Descripción
Cliente	A través del sistema investiga más sobre la demografía de Cuba, construye y exporta sus propios tabulados. Requisitos funcionales: 1 – 4.
Usuario	Tiene permitido el acceso a la parte administrativa del sistema. Requisitos funcionales: 5 – 8.
Administrador	Se encarga de controlar y gestionar todo lo referente a los usuarios. Requisitos funcionales: 9 – 19.
Secretario	Gestiona los nomencladores y tabulados a través del sistema. Requisitos funcionales: 20 – 64.

Tabla 4. Definición de actores del sistema a automatizar

2.3.2.2. – Diagrama de casos de uso del sistema

Ver Anexo 3.

2.3.2.3. – Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de Uso del Sistema	Descripción
Ver información demográfica	<i>Ver Anexo 4.1.</i>

Tabular información demográfica	<i>Ver Anexo 4.2.</i>
Exportar información demográfica	<i>Ver Anexo 4.3.</i>
Iniciar sesión	<i>Ver Anexo 4.4.</i>
Cambiar contraseña	<i>Ver Anexo 4.5.</i>
Cerrar sesión	<i>Ver Anexo 4.6.</i>
Asignar rutas al sistema	<i>Ver Anexo 4.7.</i>
Gestionar roles	<i>Ver Anexo 4.8.</i>
Gestionar usuarios	<i>Ver Anexo 4.9.</i>
Asignar roles a los usuarios	<i>Ver Anexo 4.10.</i>
Gestionar nomencladores de provincia	<i>Ver Anexo 4.11.</i>
Gestionar nomencladores de municipio	<i>Ver Anexo 4.12.</i>
Gestionar nomencladores de asentamiento	<i>Ver Anexo 4.13.</i>
Gestionar nomencladores de sexo	<i>Ver Anexo 4.14.</i>
Gestionar nomencladores de color de piel	<i>Ver Anexo 4.15.</i>
Gestionar nomencladores de edad	<i>Ver Anexo 4.16.</i>
Gestionar tabulados de sexo	<i>Ver Anexo 4.17.</i>
Gestionar tabulados de color de piel	<i>Ver Anexo 4.18.</i>
Gestionar tabulados de edad	<i>Ver Anexo 4.19.</i>

2.4 – Construcción de la solución propuesta

2.4.1.– Diagrama de clases del diseño

Caso de Uso del Sistema	Descripción
Ver información demográfica	<i>Ver Anexo 7.1.</i>
Tabular información demográfica	<i>Ver Anexo 7.2.</i>
Exportar información demográfica	<i>Ver Anexo 7.3.</i>
Iniciar sesión	<i>Ver Anexo 7.4.</i>
Cambiar contraseña	<i>Ver Anexo 7.5.</i>
Cerrar sesión	<i>Ver Anexo 7.6.</i>
Asignar rutas al sistema	<i>Ver Anexo 7.7.</i>

Gestionar roles	<i>Ver Anexo 7.8.</i>
Gestionar usuarios	<i>Ver Anexo 7.9.</i>
Asignar roles a los usuarios	<i>Ver Anexo 7.10.</i>
Gestionar nomencladores de provincia	<i>Ver Anexo 7.11.</i>
Gestionar nomencladores de municipio	<i>Ver Anexo 7.12.</i>
Gestionar nomencladores de asentamiento	<i>Ver Anexo 7.13.</i>
Gestionar nomencladores de sexo	<i>Ver Anexo 7.14.</i>
Gestionar nomencladores de color de piel	<i>Ver Anexo 7.15.</i>
Gestionar nomencladores de edad	<i>Ver Anexo 7.16.</i>
Gestionar tabulados de sexo	<i>Ver Anexo 7.17.</i>
Gestionar tabulados de color de piel	<i>Ver Anexo 7.18.</i>
Gestionar tabulados de edad	<i>Ver Anexo 7.19.</i>

2.4.2. – Diseño de la base de datos

2.4.2.1. – Modelo lógico de datos

Ver Anexo 5.1.

2.4.2.2. – Modelo físico de datos

Ver Anexo 5.2.

2.4.3. – Diagrama de implementación

Representación gráfica de los diagramas de implementación.

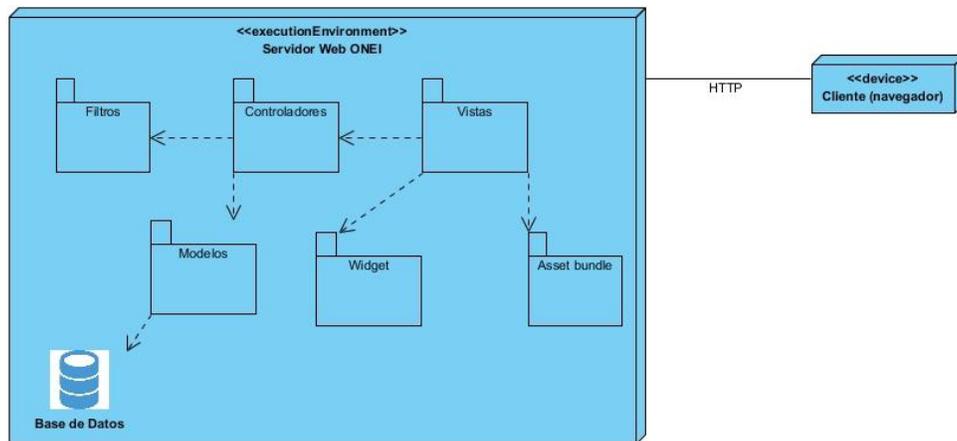


Figura 3. Diagrama de implementación

2.4.4. – Principios de diseño

2.4.4.1. – Estándares en la interfaz de la aplicación

Para el diseño de la interfaz se emplearán los colores azul y rojo en varias tonalidades con blanco de fondo. Además, contará con un menú de navegación en la parte superior que permitirá el acceso a las diferentes funcionalidades en todo momento. La entrada de información por parte de los usuarios se realizará a través de componentes de formulario. La fuente a utilizar para los textos será de tipo Arial de tamaño variado según el contexto.

2.4.4.2. – Tratamiento de errores

Los errores en la entrada de datos de los formularios serán presentados en forma de nota debajo del campo con errores y especificando que error se cometió.

Otros tipos de errores aparecerán señalados como nota flash debajo del menú de navegación, también señalando que error se cometió.

2.5 – Conclusiones

En este capítulo se describe el flujo del proceso que tiene lugar en la Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba, con el fin de brindar el servicio de información demográfica, identificando de esta forma los procesos fundamentales para el cumplimiento del servicio. Se identifican los principales actores y trabajadores que interactúan con el negocio y se elaboran los modelos de casos de uso y de actividades

correspondientes; lo cual posibilita una comprensión más clara con respecto al problema a resolver y da paso al modelado del sistema.

Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se identifican y describen los actores del sistema, así como los casos de uso a implementar. Se realizan los diagramas de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación. Se definen, además, los principios de diseño del sistema; permitiendo un análisis completo del mismo y creando una guía para la Implementación.

3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución

3.1 – Introducción

En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad del software, obteniendo una estimación del esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo requeridos para su elaboración, así como los costos del mismo. Se elabora un análisis de costos y beneficios, para lo cual se emplea el análisis de planificación por casos de uso. Además, se diseñan los casos de prueba funcional en función de lograr el control de la calidad en el desarrollo del software.

3.2 – Estudio de factibilidad

3.2.1. – Planificación por casos de usos

3.2.1.1. Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar.

A partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

donde,

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW):

El sistema posee 3 actores de tipo complejo ya que son personas que interactúan con el mismo mediante una interfaz gráfica, por lo que se le asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 3.

$$\mathbf{UAW = (Cantidad\ de\ actores) * Peso}$$

$$\mathbf{UAW = 3 * 3}$$

$$\mathbf{UAW = 9}$$

Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW):

Clasificación de los casos de uso.

Caso de Uso	Clasificación	Peso
Ver información demográfica	Simple	5
Tabular información demográfica	Simple	5
Exportar información demográfica	Simple	5
Iniciar sesión	Simple	5
Cambiar contraseña	Simple	5
Cerrar sesión	Simple	5
Asignar rutas al sistema	Simple	5
Gestionar roles	Medio	10
Gestionar usuarios	Medio	10
Asignar roles a los usuarios	Simple	5
Gestionar nomencladores de provincia	Medio	10
Gestionar nomencladores de municipio	Medio	10
Gestionar nomencladores de asentamiento	Medio	10
Gestionar nomencladores de sexo	Medio	10
Gestionar nomencladores de color de piel	Medio	10
Gestionar nomencladores de edad	Medio	10
Gestionar tabulados de sexo	Medio	10
Gestionar tabulados de color de piel	Medio	10
Gestionar tabulados de edad	Medio	10

$$UUCW = 8 * 5 + 11 * 10$$

$$UUCW = 150$$

Como se tiene los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 150$$

UUCP = 159

3.2.1.2. Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

donde,

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Factor de Complejidad Técnica (TCF):

Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Peso Valor *
T1	Sistema distribuido.	2	0	El sistema es centralizado.	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	2	La velocidad es limitada por las entradas provistas por el usuario.	2
T3	Eficiencia del usuario final.	1	3	Existen algunas restricciones de eficiencia del usuario.	3
T4	Procesamiento interno complejo.	1	2	No hay cálculos muy complejos.	2
T5	El código debe ser reutilizable.	1	3	Se requiere que el código sea reutilizable en algunos casos.	3
T6	Facilidad de	0.5	2	Escasos	1

	instalación.			requerimientos de facilidad de instalación.	
T7	Facilidad de uso.	0.5	3	Normal.	1.5
T8	Portabilidad.	2	5	Se requiere que el sistema sea portable.	10
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento.	3
T10	Concurrencia.	1	5	Es concurrente.	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	3	Seguridad normal.	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	5	Los usuarios web tienen acceso directo.	5
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	2	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.	2
Total					40.5

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 40.5$$

$$TCF = 1.005$$

Factor de ambiente (EF):

Factor de ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Peso Valor *
E1	Familiaridad con el	1.5	4	Se está bastante	6

	modelo de proyecto utilizado.			familiarizado con el modelo.	
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	Se ha trabajado un tiempo regular en esta aplicación.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3	La experiencia acumulada que se ha obtenida en clases y en proyectos anteriores.	3
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	3	La experiencia acumulada que se ha obtenida en clases y en proyectos anteriores.	1.5
E5	Motivación.	1	4	Alta motivación.	4
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	No se esperan muchos cambios.	8
E7	Personal a medio tiempo	-1	0	No existe personal a medio tiempo.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	Php7, Java Script, SQL, HTML5.	-4
Total					20

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20$$

$$EF = 0.8$$

Los casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 159 * 1.005 * 0.8$$

$$\text{UCP} = 127.84$$

3.2.1.3. Estimación del esfuerzo.

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = \text{UCP} * \text{CF}$$

donde,

CF: Factor de Conversión

$$\text{CF} = 20 \text{ Horas/Hombre}$$

$$E = 127.84 * 20 \text{ horas/hombre}$$

$$\mathbf{E = 2556.8 \text{ Horas/Hombre}}$$

Tiempo de desarrollo (DT):

DT: Tiempo de desarrollo (Duración)

E: Esfuerzo (Horas/Hombre)

CH: Cantidad de hombres

$$\text{DT (horas)} = E / \text{CH}$$

$$\text{DT (horas)} = 2556.8 / 1$$

$$\mathbf{\text{DT (horas)} = 2556.8 \text{ Horas}}$$

Trabajando 25 días al mes y 8 horas al día como promedio, se obtiene:

$$\text{DT (días)} = \text{DT (horas)} / 8 \text{ horas al día} = 2556.8 / 8 = 319.6 \text{ días}$$

$$\mathbf{\text{DT (días)} \approx 320 \text{ días}}$$

$$\text{Duración (meses)} = \text{DT (días)} / 25 \text{ días por mes} = 319.6 / 25 = 12.784$$

$$\mathbf{\text{Duración (meses)} \approx 13 \text{ meses}}$$

Esfuerzo de desarrollo del proyecto.

Actividad	Esfuerzo (%)	Valor Esfuerzo (horas)
Análisis	10	255.68

Diseño	20	511.36
Implementación	40	1022.72
Prueba	15	383.52
Sobrecarga	15	383.52
Total	100	2556.8

3.2.2. – Determinación de los costos

$$\text{THP} = \text{SP} / \text{MDT}$$

donde,

THP: Tarifa Horaria Promedio

SP: Salario promedio

MDT: Tiempo de desarrollo mensual por horas

$$\text{SP} = 400 \text{ pesos (CUP)}$$

$$\text{MDT} = 25 \text{ días} * 8 \text{ horas} = 200 \text{ horas al mes}$$

$$\text{THP} = 400 / 200$$

$$\text{THP} = 2$$

$$\text{CHH} = \text{K} * \text{THP}$$

donde,

CHH: Costo por Horas Hombre

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (2)

$$\text{CHH} = 2 * 2$$

$$\text{CHH} = 4$$

$$\text{C (total)} = \text{E (horas/hombre)} * \text{CHH}$$

$$\text{C (total)} = 2556.8 * 4$$

$$\text{C (total)} = \$ 10227.2$$

3.2.3. – Beneficios tangibles e intangibles

El uso de este sistema informático evita que los clientes tengan que ir personalmente a la ONEI para obtener la información demográfica deseada y agiliza además la obtención de dicha información. Supone también una gran ventaja para la entidad pues disminuye considerablemente el tiempo invertido en la atención a los clientes, lo cual aligera en gran medida la carga de trabajo. Otro beneficio es la disponibilidad de la información demográfica de Cuba para el mundo.

3.2.4.– Análisis de costos y beneficios

El sistema informático a desarrollar como resultado del presente trabajo de diploma no implica costo alguno para la Universidad de Cienfuegos o la Oficina de Nacional de Estadística e Información. Como beneficio podemos señalar los vistos en el epígrafe anterior, por lo tanto, es factible el desarrollo de este software.

3.3 – Validación de la solución

3.3.1.Pruebas funcionales

Un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software son las pruebas y, dentro de estas, las pruebas funcionales, en las cuales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba.[17]

Para el diseño de los casos de prueba del sistema fueron elegidos funcionalidades diferentes de varios casos de uso.

Casos de Prueba	Descripción
Tabular información demográfica	<i>Ver Anexo 6.1.</i>
Exportar información demográfica	<i>Ver Anexo 6.2.</i>
Iniciar sesión	<i>Ver Anexo 6.3.</i>
Crear nomenclador de asentamiento	<i>Ver Anexo 6.4.</i>
Modificar tabulado de edad	<i>Ver Anexo 6.5.</i>

Eliminar usuario	<i>Ver Anexo 6.6.</i>
------------------	-----------------------

3.4 – Conclusiones

En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad del producto de software, obteniendo una estimación del esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, con un costo de \$ 10227.2. Se elabora un análisis de costos y beneficios concluyendo que es factible su desarrollo. Además, se diseñan los casos de prueba funcional con el objetivo de lograr el control de la calidad en el desarrollo del software.

Conclusiones

Tomando en consideración los objetivos planteados al inicio del trabajo, se arriban a las conclusiones siguientes:

- Durante el análisis del objeto se destacaron las particularidades, como el formato de los tabulados donde se muestra la información demográfica y las áreas y variables por las cuales esta debe ser tabulada.
- Quedaron planteadas las herramientas, lenguajes, metodologías a utilizar en función de garantizar la mantenibilidad y estabilidad en el tiempo, así como proveer una documentación detallada durante el análisis, diseño e implementación del sistema.
- También se analizaron sus costos y beneficios y se determinó que el tiempo de desarrollo del sistema es factible para un trabajo de diploma, mediante la planificación por casos de uso.
- El sistema fue implementado y validado satisfactoriamente mediante la aplicación de pruebas funcionales, las cuales garantizaron la calidad del mismo.

Recomendaciones

- Poner a prueba el sistema durante un período de tiempo significativo antes de publicarlo, para comprobar su desempeño.
- Implementar el resto de variables con las que cuenta la demografía, las cuales no se pudieron añadir debido al corto tiempo de desarrollo disponible para una tesis de diploma
- Crear y utilizar mapas interactivos que faciliten y ofrezcan más presencia a la navegación entre áreas.
- Construir otros sistemas similares a este para el resto de departamentos de la entidad y finalmente integrarlos en un portal donde los clientes puedan beneficiarse de sus servicios.

Referencias bibliográficas

- [1] «Informe Nacional CENSO de Población y Vivienda», ONEI, Cuba, 2012.
- [2] «Informe Provincial CENSO de Población y Vivienda», ONEI Provincial, Cienfuegos, Cuba, 2012.
- [3] Gaceta Oficial, «Decreto-Ley No. 281», Ministerio de Justicia, 2011.
- [4] «Oficina Nacional de Estadísticas. Cuba». [En línea]. Disponible en: <http://www.one.cu/atribucionesyfunciones.htm>. [Accedido: 07-jun-2018].
- [5] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.
- [6] H. Cervantes Maceda, P. Velasco-Elizondo, y L. Castro Careaga, *Arquitectura de software. Conceptos y ciclo de desarrollo*. Abril Vega Orozco, 2016.
- [7] A. Silberschatz, H. F. Korth, y S. Sudarshan, *Fundamentos de Bases de Datos*, 4.^a ed.
- [8] The PostgreSQL Global Development Group, «PostgreSQL 9.0 Documentation». 2015.
- [9] J. Rumbaugh, I. Jacobson, y G. Booch, *Advanced Praise for The Unified Modeling Language Reference Manual*, 2.^a ed.
- [10] «PHP 7.0 Manual». 2015.
- [11] Tutorials Point, *JavaScript*. 2015.
- [12] Tutorials Point, *HTML5*. 2015.
- [13] Q. Xue, A. Makarov, C. Brandt, y K. Paul, *The Definitive Guide to Yii 2.0* .
- [14] «ER/Studio User Guide».
- [15] «PgAdmin Manual».
- [16] «Introduction - Composer». [En línea]. Disponible en: <https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>. [Accedido: 09-jun-2018].
- [17] L. González Palacio, *Método para generar casos de prueba funcional en el desarrollo de software*. 2009.
- [18] R. Asale, «Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario», *Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario*. [En línea]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=C9n3LUX>. [Accedido: 07-jun-2018].

Glosario de términos

CPV: Censo de Población y Vivienda.

Demografía: es el estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento o a su evolución.[18]

IntelliJ IDEA: es un ambiente de desarrollo integrado(IDE) para el desarrollo de programas informáticos.

ONEI: Oficina Nacional de Estadística e Información.

Población: conjunto de individuos de la misma especie que ocupan determinada área geográfica.[18]

SGBD: Sistema Gestor de Base de Datos

Tabulados: término utilizado por los investigadores de la ONEI para referirse a las tablas que se construyen con datos de una o varias variables.

UCF: Universidad de Cienfuegos.

Variables: término utilizado por los investigadores de la ONEI para referirse a características poblacionales como el sexo, la edad o el color de piel.

World Wide Web (WWW): es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedias interconectados y accesibles vía Internet.

Anexos

Anexo 1 – Descripción de los casos de uso del negocio.

Caso de Uso del Negocio	Solicitar información
Actores	Cliente
Propósito	Obtener información demográfica
Resumen	
El caso de uso comienza cuando el cliente solicita información al departamento de solicitudes de la ONEI. El proceso da curso a la solicitud, para satisfacerla. El caso de uso culmina cuando el cliente recibe la información solicitada.	
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El cliente solicita información demográfica al departamento de solicitudes de la ONEI mediante una carta.	1.1. La carta de solicitud es recibida por el departamento de solicitudes. 1.2. Si se puede ofrecer la información solicitada, el departamento de solicitudes entrega la carta al departamento de demografía. 1.3. La carta es recibida por el departamento de demografía. 1.4. Si hay un trabajador del departamento disponible se procesa la carta. 1.5. El trabajador cruza, tabula, valida y traduce la información solicitada.
2. El cliente recibe el documento.	

	<p>1.6. El departamento de demografía entrega al departamento de solicitudes un documento con toda la información.</p> <p>1.7. El departamento de solicitudes entrega al cliente el documento.</p>
Curso Alternativo de los eventos	
<p>En la actividad 1.2 si no se puede ofrecer la información solicitada se le informa al cliente y culmina el negocio.</p> <p>En la actividad 1.4 si no hay ningún trabajador disponible la carta se almacenará en una cola.</p>	
Prioridad	Alta
Mejoras	Disminuir la cantidad de peticiones y con ello el tiempo de espera ya que la información estará disponible permanentemente para todos en cualquier lugar del mundo.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Solicitar información

Anexo 2 – Diagramas de actividades del caso de uso Solicitar información.

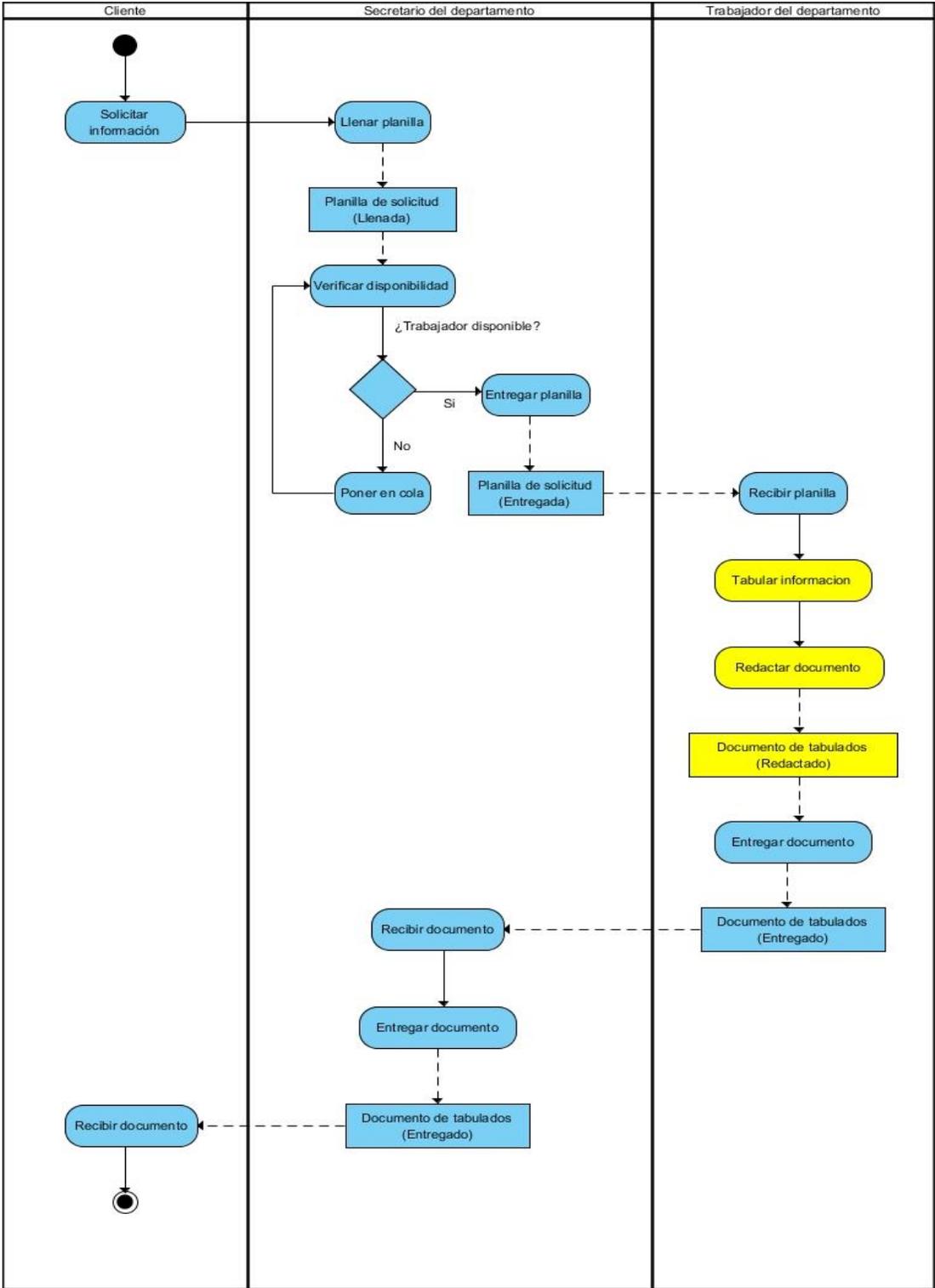


Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso Solicitar información

Anexo 3 – Diagrama de casos de uso del sistema.

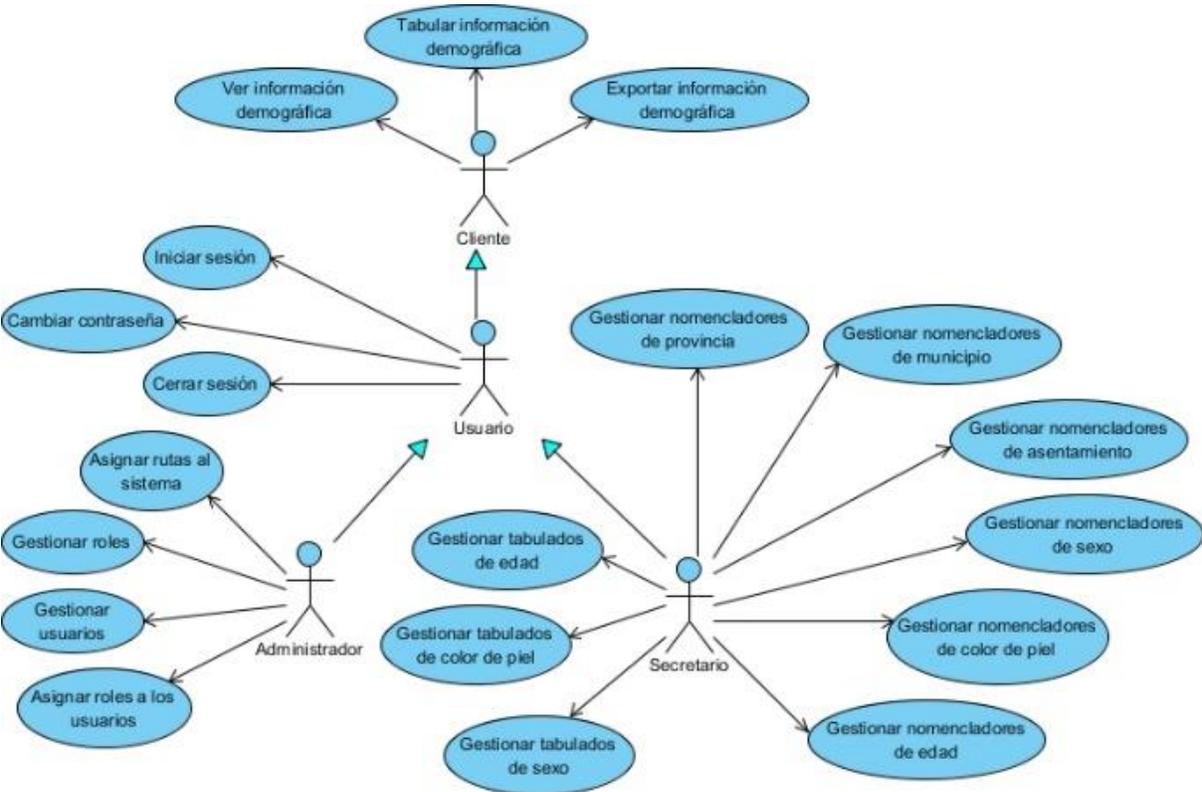


Figura 5. Diagrama de casos de uso del sistema

Anexo 4 – Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo 4.1 Ver información demográfica

Caso de uso	Ver información demográfica																				
Actores	Cliente																				
Propósito	Mostrar la información demográfica de Cuba.																				
Resumen	<p>El proceso inicia cuando el cliente accede al sistema y puede visualizar la información que este le muestra sobre la demografía en una tabla. Esta tabla varía según las variables requeridas por el cliente. Si alguna información requerida no está disponible el sistema lanza una notificación al cliente. El proceso culmina cuando el cliente abandona el sistema.</p>																				
Referencias	Requisito funcional: 1																				
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos los datos de un asentamiento.																				
Post-condiciones	La información principal del sistema no debe haber sufrido cambios.																				
Requisitos Especiales	Exactitud: La información mostrada debe ser exacta, sino el cliente estaría recibiendo datos inútiles sobre la demografía.																				
Prototipo	<p>Cuba Mostrando 1-8 de 8 elementos.</p> <p style="text-align: right;"> Todo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Municipios</th> <th>Población</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>32159</td> </tr> <tr> <td>RODAS</td> <td>34376</td> </tr> <tr> <td>PALMIRA</td> <td>32939</td> </tr> <tr> <td>LAJAS</td> <td>21999</td> </tr> <tr> <td>CRUCES</td> <td>30941</td> </tr> <tr> <td>CUMANAYAGUA</td> <td>48962</td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>171946</td> </tr> <tr> <td>ABREUS</td> <td>30906</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>404228</td> </tr> </tbody> </table>	Municipios	Población	AGUADA DE PASAJEROS	32159	RODAS	34376	PALMIRA	32939	LAJAS	21999	CRUCES	30941	CUMANAYAGUA	48962	CIENFUEGOS	171946	ABREUS	30906	Total	404228
Municipios	Población																				
AGUADA DE PASAJEROS	32159																				
RODAS	34376																				
PALMIRA	32939																				
LAJAS	21999																				
CRUCES	30941																				
CUMANAYAGUA	48962																				
CIENFUEGOS	171946																				
ABREUS	30906																				
Total	404228																				

Tabla 4. Descripción del caso de uso de sistema “Ver información demográfica”.

Anexo 4.2 Tabular información demográfica

Caso de uso	Tabular información demográfica
Actores	Cliente
Propósito	Filtrar la información demográfica de Cuba.
Resumen	<p>El proceso inicia cuando el cliente quiere añadirle o quitarle variables a la información demográfica con la que está interactuando. Estas variables son presentadas al cliente en forma de formulario donde se puede elegir cuales añadir o quitar, validadas para que el usuario no introduzca datos erróneos. La información presentada al cliente se modifica de acuerdo a estas decisiones. El proceso culmina cuando el cliente abandona el sistema.</p>
Referencias	Requisito funcional: 2
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos los datos de un asentamiento.
Post-condiciones	La información principal del sistema no debe haber sufrido cambios.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	

Tabla 5. Descripción del caso de uso de sistema “Tabular información demográfica”.

Anexo 4.3 Exportar información demográfica

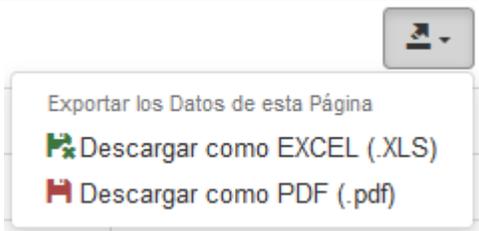
Caso de uso	Exportar información demográfica
Actores	Cliente
Propósito	Exportar la información demográfica de Cuba.
Resumen	El proceso inicia cuando el cliente quiere exportar la información demográfica con la que está interactuando. El sistema presenta al cliente dos opciones de exportación (Excel o PDF), este escoge una de las opciones y el sistema construye el documento de acuerdo a la estructura de la tabla con información demográfica con la que está interactuando. El proceso culmina cuando el cliente abandona el sistema.
Referencias	Requisitos funcionales: 3 y 4.
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos los datos de un asentamiento.
Post-condiciones	La información principal del sistema no debe haber sufrido cambios.
Requisitos Especiales	Exactitud: La información exportada debe ser exactamente la que había tabulado el cliente sino estaría recibiendo datos inútiles sobre la demografía.
Prototipo	

Tabla 6. Descripción del caso de uso de sistema “Exportar información demográfica”.

Anexo 4.4 Iniciar sesión

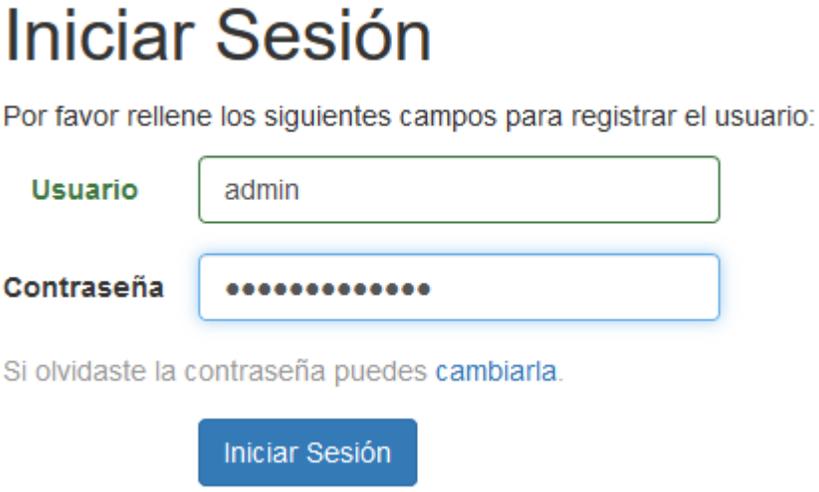
Caso de uso	Iniciar sesión
Actores	Usuario
Propósito	Ingresar a la parte administrativa del sistema
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar a la parte administrativa del sistema. Para ello debe introducir su usuario y contraseña; a continuación, el sistema chequea si son correctos estos datos. Si los datos son correctos el usuario puede acceder al sistema, en el caso de que no lo sean se muestra un mensaje de error denegando el acceso, culminando así el caso de uso.</p>
Referencias	Requisito funcional: 5
Precondiciones	Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema.
Post-condiciones	El usuario autenticado solo puede acceder a las acciones que le correspondan a su rol.
Requisitos Especiales	Seguridad: el campo para introducir la contraseña es encriptado para que no se vea la contraseña. El envío de los datos es también protegido y codificado, evitando el robo de identidad.
Prototipo	 <p>Iniciar Sesión</p> <p>Por favor rellene los siguientes campos para registrar el usuario:</p> <p>Usuario <input type="text" value="admin"/></p> <p>Contraseña <input type="password" value="....."/></p> <p>Si olvidaste la contraseña puedes cambiarla.</p> <p><input type="button" value="Iniciar Sesión"/></p>

Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema “Iniciar sesión”.

Anexo 4.5 Cambiar contraseña

Caso de uso	Cambiar contraseña
Actores	Usuario
Propósito	Cambiar la contraseña de un usuario.
Resumen	<p>El caso de uso inicia cuando el usuario desea cambiar su contraseña de entrada al sistema o simplemente la olvidó. Para el primer caso, escoge la opción cambiar contraseña, inserta la nueva contraseña, la confirma, el sistema valida que estén correctas lanzando una notificación satisfactoria si lo estaban o marcando el campo con error si no y así culmina el caso de uso.</p> <p>Para el segundo caso, el usuario debe ingresar el correo con el que fue registrado en el sistema, el sistema le envía a este un código con una dirección en la que puede cambiar su contraseña, culminando así el caso de uso.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 6 y 7
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	La contraseña debe quedar correctamente modificada.
Requisitos Especiales	Seguridad: todos estos procesos deben quedar correctamente codificados y encriptados con el objetivo de evitar el robo de identidad.
Prototipo	<p>Cambiar Contraseña immer</p> <p>Nueva contraseña</p> <input type="text"/> <p>Confirmar contraseña</p> <input type="text"/> <p>Cambiar</p> <hr/> <p>Solicitar cambio de contraseña</p> <p>Por favor introduzca su correo electrónico. Le será enviado un enlace para cambiar su contraseña.</p> <p>Correo Electrónico</p> <input type="text"/> <p>Enviar</p>

Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema “Cambiar contraseña”.

Anexo 4.6 Cerrar sesión

Caso de uso	Cerrar sesión
Actores	Usuario
Propósito	Cerrar la sesión que este abierta en el sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el usuario desea salir del sistema. Escoge la opción de cerrar la sesión del usuario que esté autenticado, terminando así el caso de uso.
Referencias	Requisito funcional: 8
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post- condiciones	Todas las opciones que sólo están disponibles cuando el usuario está autenticado deben dejar de estarlo.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	 <p>The top screenshot shows a horizontal navigation bar with a blue 'Inicio' button followed by links for 'Nomencladores', 'Tabulados', 'Cambiar Contraseña', and 'Cerrar Sesión(immer)'. The bottom screenshot shows a similar bar with 'Inicio' and 'Iniciar Sesión'.</p>

Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema “Cerrar sesión”.

Anexo 4.7 Asignar rutas al sistema

Caso de uso	Asignar rutas al sistema
Actores	Administrador
Propósito	Asignar algunas rutas al sistema para poder crear roles.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el administrador desea asignar algunas rutas al sistema para crear un rol. En la opción rutas escoge las deseadas del campo donde se encuentran todas las rutas disponibles, o sea, que no han sido asignadas, y las asigna para su posterior utilización, culminando así el caso de uso.</p> <p>También funciona si se quiere realizar la función inversa.</p>
Referencias	Requisito funcional: 9
Precondiciones	El administrador debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Las rutas quedan correctamente asignadas al sistema.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	

Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema “Asignar rutas al sistema”.

Anexo 4.8 Gestionar roles

Caso de uso	Gestionar roles
Actores	Administrador
Propósito	Permitirle al administrador una buena gestión de roles para poder asignárselo a los usuarios.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el administrador desea crear, modificar, eliminar, ver o listar roles. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los roles y sus diferentes campos. El ver permite detallar un rol individual y asignarle las rutas que fueron asignadas previamente al sistema.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 10 - 15
Precondiciones	El administrador debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post- condiciones	Las datos de los roles quedan establecidos según la información introducida por el administrador.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	

Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar roles”.

Anexo 4.9 Gestionar usuarios

Caso de uso	Gestionar usuarios
Actores	Administrador
Propósito	Permitirle al administrador una correcta gestión de usuarios.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el administrador desea registrar, eliminar o listar usuarios. Los campos utilizados para crear son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los usuarios y sus diferentes campos.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 16 - 18
Precondiciones	El administrador debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Las datos de los usuarios quedan establecidos según la información introducida por el administrador.
Requisitos Especiales	Seguridad: el campo para introducir la contraseña es encriptado para que no se vea la contraseña. El envío de los datos es también protegido y codificado, evitando el robo de identidad.
Prototipo	<p>Registrar Usuario</p> <p>Por favor rellene los siguientes campos para registrar el usuario:</p> <p>Usuario</p> <p>Correo Electrónico</p> <p>Contraseña</p> <p>Registrar Usuario</p>

Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar usuarios”.

Anexo 4.10 Asignar roles a los usuarios

Caso de uso	Asignar roles a los usuarios
Actores	Administrador
Propósito	Asignar roles a los usuarios con el objetivo de que estos tengan acceso a las rutas contenidas en los roles.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el administrador desea asignar roles a los usuarios. En la opción asignaciones escoge un usuario y luego le asigna los roles del campo donde se encuentran todos los roles disponibles, culminando así el caso de uso. También funciona si se quiere realizar la función inversa.</p>
Referencias	Requisito funcional: 19
Precondiciones	<p>El administrador debe estar correctamente autenticado en el sistema.</p> <p>Debe existir al menos un rol.</p>
Post-condiciones	Los usuarios quedan con los roles asignados según la información introducida por el administrador.
Requisitos Especiales	Ninguno
Prototipo	<p>Asignación : immer</p> 

Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema “Asignar roles a los usuarios”.

Anexo 4.11 Gestionar nomencladores de provincia

Caso de uso	Gestionar nomencladores de provincia
Actores	Secretario
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de provincia.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de provincia. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de provincia y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de provincia individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 20 - 24
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Las datos de los nomencladores de provincia quedan establecidos según la información introducida por el secretario.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	

Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de provincia”.

Anexo 4.12 Gestionar nomencladores de municipio

Caso de uso	Gestionar nomencladores de municipio																								
Actores	Secretario																								
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de municipio.																								
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de municipio. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de municipio y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de municipio individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>																								
Referencias	Requisitos funcionales: 25 - 29																								
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos una provincia en el sistema.																								
Post- condiciones	Las datos de los nomencladores de municipio quedan establecidos según la información introducida por el secretario.																								
Requisitos Especiales	Ninguno.																								
Prototipo	<p>Nomencladores de Municipio</p>  <p>Mostrando 1-20 de 168 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Código Municipio</th> <th>Traducción</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PINAR DEL RIO</td> <td>1</td> <td>SANDINO</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>PINAR DEL RIO</td> <td>2</td> <td>MANTUA</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>PINAR DEL RIO</td> <td>3</td> <td>MINAS DE MATAHAMBRE</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>PINAR DEL RIO</td> <td>4</td> <td>VINALES</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Provincia	Código Municipio	Traducción	Acciones	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		PINAR DEL RIO	1	SANDINO		PINAR DEL RIO	2	MANTUA		PINAR DEL RIO	3	MINAS DE MATAHAMBRE		PINAR DEL RIO	4	VINALES	
Provincia	Código Municipio	Traducción	Acciones																						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																							
PINAR DEL RIO	1	SANDINO																							
PINAR DEL RIO	2	MANTUA																							
PINAR DEL RIO	3	MINAS DE MATAHAMBRE																							
PINAR DEL RIO	4	VINALES																							

Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de municipio”.

Anexo 4.13 Gestionar nomencladores de asentamiento

Caso de uso	Gestionar nomencladores de asentamiento																																				
Actores	Secretario																																				
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de asentamiento.																																				
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de asentamiento. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de asentamiento y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de asentamiento individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>																																				
Referencias	Requisitos funcionales: 30 - 34																																				
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un municipio en el sistema.																																				
Post-condiciones	Las datos de los nomencladores de asentamiento quedan establecidos según la información introducida por el secretario.																																				
Requisitos Especiales	Ninguno.																																				
Prototipo	<p>Nomencladores de Asentamiento</p>  <p>Mostrando 1-20 de 265 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Municipio</th> <th>Código Asentamiento</th> <th>Traducción</th> <th>Población</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>1</td> <td>Aguada de Pasajeros</td> <td>2015</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>2</td> <td>Covadonga</td> <td>684</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>3</td> <td>Perseverancia</td> <td>1598</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>4</td> <td>Real Campina</td> <td>987</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Provincia	Municipio	Código Asentamiento	Traducción	Población	Acciones							CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	1	Aguada de Pasajeros	2015		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	2	Covadonga	684		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	3	Perseverancia	1598		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	4	Real Campina	987	
Provincia	Municipio	Código Asentamiento	Traducción	Población	Acciones																																
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	1	Aguada de Pasajeros	2015																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	2	Covadonga	684																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	3	Perseverancia	1598																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	4	Real Campina	987																																	

Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de asentamiento”.

Anexo 4.14 Gestionar nomencladores de sexo

Caso de uso	Gestionar nomencladores de sexo
Actores	Secretario
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de sexo.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de sexo. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de sexo y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de sexo individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 35 - 39
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Las datos de los nomencladores de sexo quedan establecidos según la información introducida por el secretario.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	<p>Nomencladores de Sexo</p>  <p>The screenshot shows a web interface titled "Nomencladores de Sexo". At the top right, it says "Mostrando 1-2 de 2 elementos." Below this is a search bar with a plus icon and a dropdown menu set to "Todo". The main content is a table with two columns: "Código Sexo" and "Traducción". There are two rows of data: the first row has "1" in the first column and "Femenino" in the second; the second row has "2" and "Masculino". To the right of the table is a column labeled "Acciones" containing icons for edit, delete, and refresh for each row.</p>

Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de sexo”.

Anexo 4.15 Gestionar nomencladores de color de piel

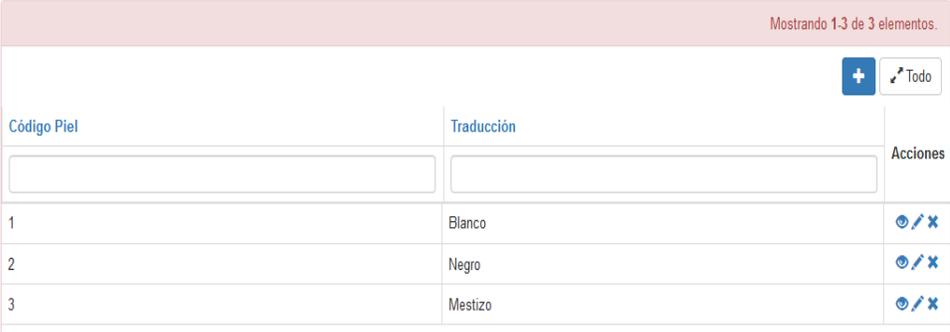
Caso de uso	Gestionar nomencladores de color de piel															
Actores	Secretario															
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de color de piel.															
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de color de piel. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de color de piel y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de color de piel individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>															
Referencias	Requisitos funcionales: 40 - 44															
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema.															
Post-condiciones	Las datos de los nomencladores de color de piel quedan establecidos según la información introducida por el secretario.															
Requisitos Especiales	Ninguno.															
Prototipo	<p>Nomencladores de Color de Piel</p>  <p>Mostrando 1-3 de 3 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código Piel</th> <th>Traducción</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Blanco</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Negro</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mestizo</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Código Piel	Traducción	Acciones	<input type="text"/>	<input type="text"/>		1	Blanco		2	Negro		3	Mestizo	
Código Piel	Traducción	Acciones														
<input type="text"/>	<input type="text"/>															
1	Blanco															
2	Negro															
3	Mestizo															

Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de color de piel”.

Anexo 4.16 Gestionar nomencladores de edad

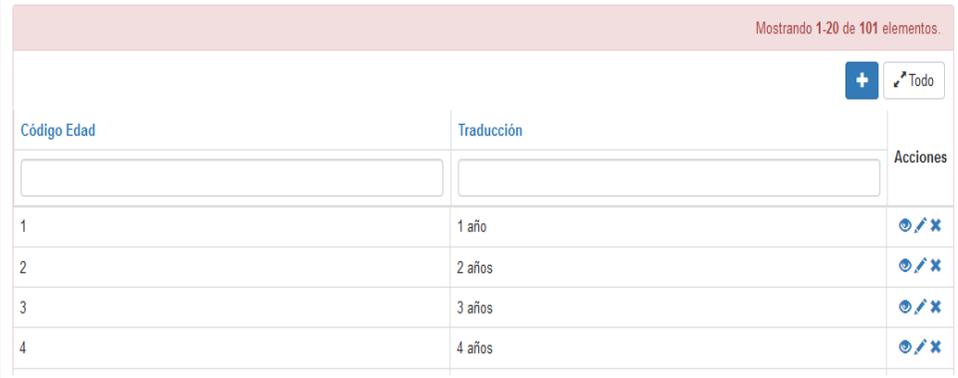
Caso de uso	Gestionar nomencladores de edad
Actores	Secretario
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los nomencladores de edad.
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los nomencladores de edad. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los nomencladores de edad y sus diferentes campos. El ver permite detallar un nomenclador de edad individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>
Referencias	Requisitos funcionales: 45 - 49
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Las datos de los nomencladores de edad quedan establecidos según la información introducida por el secretario.
Requisitos Especiales	Ninguno.
Prototipo	<p>Nomencladores de Edad</p> 

Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar nomencladores de edad”.

Anexo 4.17 Gestionar tabulados de sexo

Caso de uso	Gestionar tabulados de sexo																																				
Actores	Secretario																																				
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los tabulados de sexo.																																				
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los tabulados de sexo. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los tabulados de sexo y sus diferentes campos. El ver permite detallar un tabulado de sexo individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>																																				
Referencias	Requisitos funcionales: 50 - 54																																				
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un nomenclador de sexo y uno de asentamiento en el sistema.																																				
Post-condiciones	Las datos de los tabulados de sexo quedan establecidos según la información introducida por el secretario.																																				
Requisitos Especiales	Ninguno.																																				
Prototipo	<p>Tabulados de Sexo</p>  <p>Mostrando 1-20 de 530 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Municipio</th> <th>Asentamiento</th> <th>Sexo</th> <th>Población</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Aguada de Pasajeros</td> <td>Femenino</td> <td>1001</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Covadonga</td> <td>Femenino</td> <td>365</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Perseverancia</td> <td>Femenino</td> <td>698</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Real Campina</td> <td>Femenino</td> <td>450</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Provincia	Municipio	Asentamiento	Sexo	Población	Acciones	<input type="text"/>		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	Femenino	1001		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	Femenino	365		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	Femenino	698		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	Femenino	450					
Provincia	Municipio	Asentamiento	Sexo	Población	Acciones																																
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	Femenino	1001																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	Femenino	365																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	Femenino	698																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	Femenino	450																																	

Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de sexo”.

Anexo 4.18 Gestionar tabulados de color de piel

Caso de uso	Gestionar tabulados de color de piel																																				
Actores	Secretario																																				
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los tabulados de color de piel.																																				
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los tabulados de color de piel. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los tabulados de color de piel y sus diferentes campos. El ver permite detallar un tabulado de color de piel individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>																																				
Referencias	Requisitos funcionales: 55 - 59																																				
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un nomenclador de color de piel y uno de asentamiento en el sistema.																																				
Post-condiciones	Las datos de los tabulados de color de piel quedan establecidos según la información introducida por el secretario.																																				
Requisitos Especiales	Ninguno.																																				
Prototipo	<p>Tabulados de Color de Piel</p>  <p>Mostrando 1-20 de 795 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Municipio</th> <th>Asentamiento</th> <th>Color de Piel</th> <th>Población</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Aguada de Pasajeros</td> <td>Blanco</td> <td>1925</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Covadonga</td> <td>Blanco</td> <td>468</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Perseverancia</td> <td>Blanco</td> <td>1245</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Real Campina</td> <td>Blanco</td> <td>658</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Provincia	Municipio	Asentamiento	Color de Piel	Población	Acciones	<input type="text"/>		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	Blanco	1925		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	Blanco	468		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	Blanco	1245		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	Blanco	658					
Provincia	Municipio	Asentamiento	Color de Piel	Población	Acciones																																
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	Blanco	1925																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	Blanco	468																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	Blanco	1245																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	Blanco	658																																	

Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de color de piel”.

Anexo 4.19 Gestionar tabulados de edad

Caso de uso	Gestionar tabulados de edad																																				
Actores	Secretario																																				
Propósito	Permitirle al secretario una correcta gestión de los tabulados de edad.																																				
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el secretario desea crear, modificar, eliminar, ver o listar los tabulados de edad. Los campos utilizados para crear y modificar son validados por el sistema dando notificaciones de error en caso de que se inserte un dato erróneo. Para eliminar, el sistema muestra una ventana de confirmación donde se puede cancelar o aceptar la eliminación. El listar muestra una tabla con todos los tabulados de edad y sus diferentes campos. El ver permite detallar un tabulado de edad individual. El caso de uso termina cuando el secretario abandona esta sección.</p>																																				
Referencias	Requisitos funcionales: 60 - 64																																				
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un nomenclador de edad y uno de asentamiento en el sistema.																																				
Post-condiciones	Las datos de los tabulados de edad quedan establecidos según la información introducida por el secretario.																																				
Requisitos Especiales	Ninguno.																																				
Prototipo	<p>Tabulados de Edades</p>  <p>Mostrando 1-20 de 26,765 elementos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Municipio</th> <th>Asentamiento</th> <th>Edad</th> <th>Población</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="button" value="+"/></td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Aguada de Pasajeros</td> <td>0 años</td> <td>209</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Covadonga</td> <td>0 años</td> <td>65</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Perseverancia</td> <td>0 años</td> <td>27</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>CIENFUEGOS</td> <td>AGUADA DE PASAJEROS</td> <td>Real Campina</td> <td>0 años</td> <td>30</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Provincia	Municipio	Asentamiento	Edad	Población	Acciones	<input type="text"/>	<input type="button" value="+"/>	CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	0 años	209		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	0 años	65		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	0 años	27		CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	0 años	30					
Provincia	Municipio	Asentamiento	Edad	Población	Acciones																																
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="+"/>																																
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Aguada de Pasajeros	0 años	209																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Covadonga	0 años	65																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Perseverancia	0 años	27																																	
CIENFUEGOS	AGUADA DE PASAJEROS	Real Campina	0 años	30																																	

Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema “Gestionar tabulados de edad”.

Anexo 5 – Diseño de la base de datos

Anexo 5.1 Modelo lógico de datos

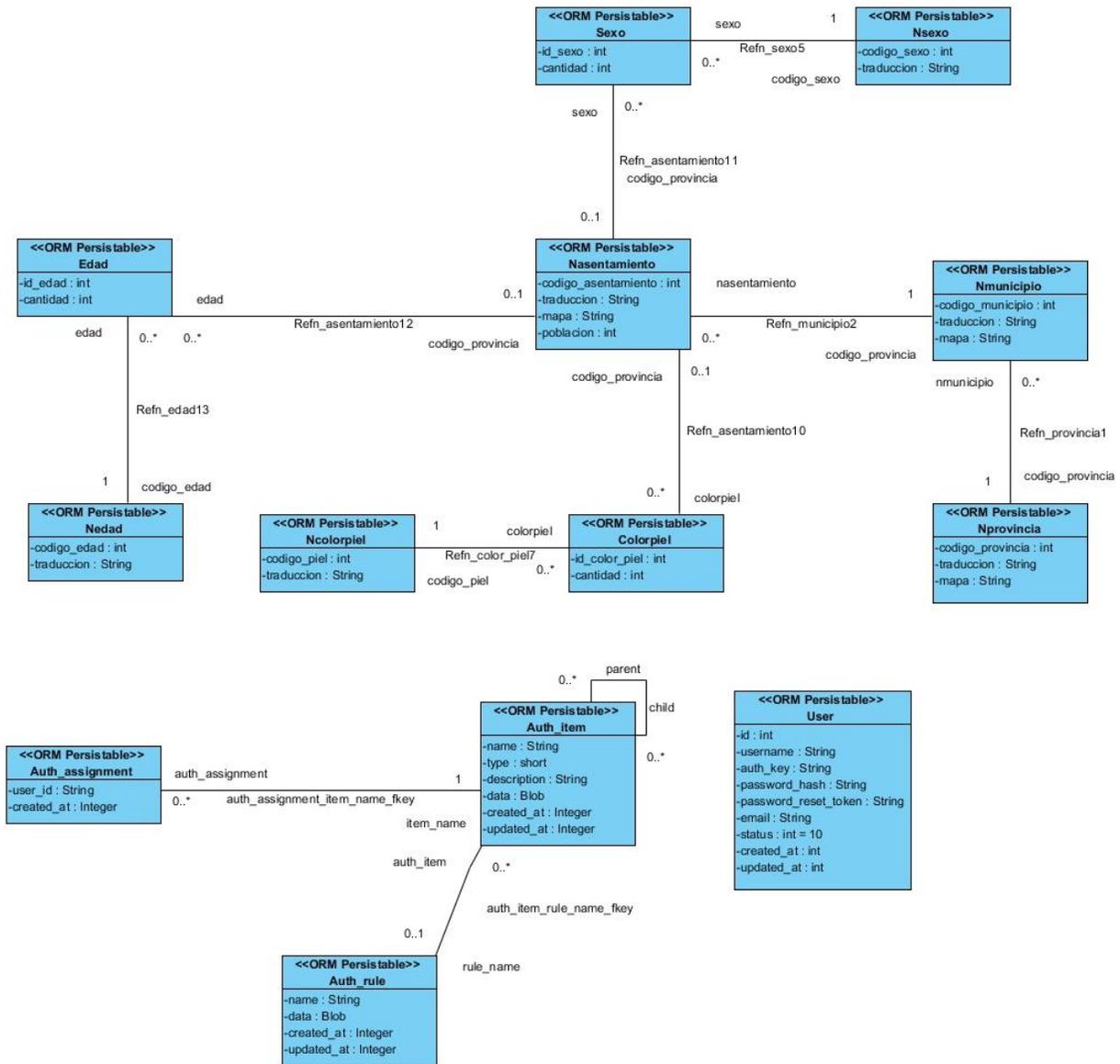


Figura 6. Diagramas de clases persistentes

Anexo 5.2 Modelo físico de datos

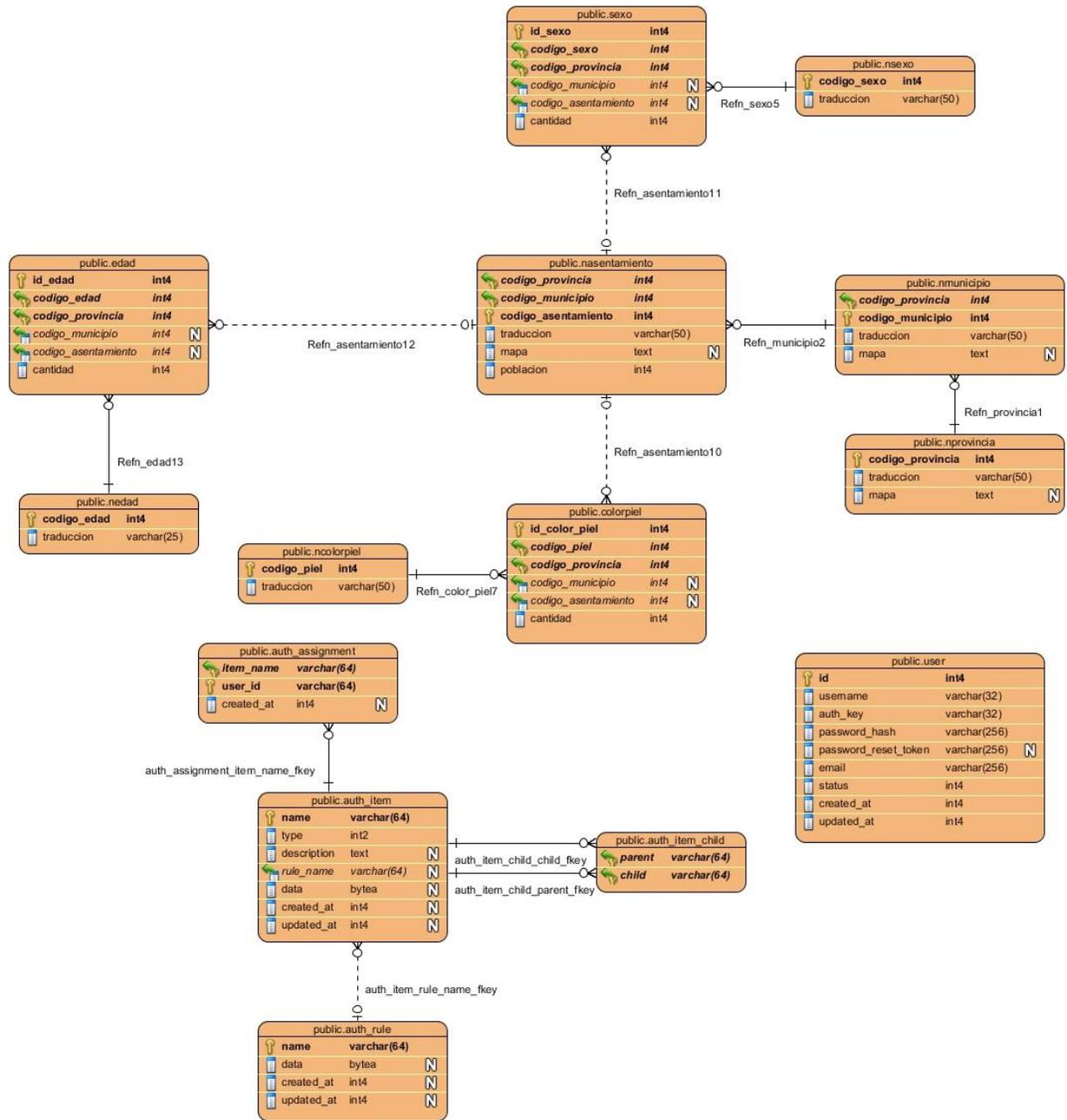


Figura 7. Diagramas del modelo físico de datos

Anexo 6 – Casos de pruebas funcionales

Anexo 6.1 Tabular información demográfica

Nombre del caso de prueba	Tabular información demográfica
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se tabulan todas las variables a la vez.
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos los datos de un asentamiento.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none">1. Escoger la provincia Cienfuegos.2. Escoger el municipio Cienfuegos.3. Marcar todas las opciones de la variable sexo.4. Marcar todas las opciones de la variable color de piel.5. Introducir letras en los campos de edad.
Resultado esperado	El tabulado debe mostrar los datos filtrados por los primeros cuatro pasos y marcar el error: “Desde debe ser un número entero”, en los campos de edad.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 6.2 Exportar información demográfica

Nombre del caso de prueba	Exportar información demográfica
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se exportan los datos en los dos tipos de formatos disponibles.
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos los datos de un asentamiento.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escoger la opción “Descargar como EXEL”. 2. Abrir el documento descargado. 3. Escoger la opción “Descargar como PDF”. 4. Abrir el documento descargado.
Resultado esperado	El sistema debe lanzar una notificación para aceptar la descarga y descargar los datos en el formato seleccionado. Los documentos deben contener exactamente el tabulado, con los datos, elaborado al exportar.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 6.3 Iniciar sesión

Nombre del caso de prueba	Iniciar sesión
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se inicia la sesión.
Precondiciones	En el sistema deben existir por lo menos un usuario registrado.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. No introducir datos. 2. Introducir un usuario correcto sin contraseña. 3. Introducir un usuario correcto con contraseña incorrecta. 4. Introducir un usuario incorrecto con contraseña correcta. 5. Introducir datos correctos.
Resultado esperado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe señalar que no pueden estar vacíos. 2. El sistema debe señalar el campo contraseña con error indicando que no puede estar vacío. 3. El sistema debe mostrar un error indicando "Nombre de usuario o contraseña incorrectos". 4. El sistema debe mostrar un error indicando "Nombre de usuario o contraseña incorrectos". 5. El sistema debe dar acceso al usuario, mostrando las opciones que le corresponden a su rol.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 6.4 Crear nomenclador de asentamiento

Nombre del caso de prueba	Crear nomenclador de asentamiento
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se crea un nomenclador de asentamiento.
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un municipio en el sistema.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. No introducir datos. 2. Introducir todos los campos con datos incorrectos. 3. Introducir datos correctos.
Resultado esperado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe señalar que todos los campos, exceptuando el del mapa, no pueden estar vacíos y no guardar los datos. 2. El sistema debe señalar el tipo de dato que se debe entrar en cada campo y no guardar los datos. 3. El sistema debe guardar los datos y redireccionar a la vista en detalles.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 6.5 Modificar tabulado de edad

Nombre del caso de prueba	Modificar tabulado de edad
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se modifica un tabulado de edad.
Precondiciones	El secretario debe estar correctamente autenticado en el sistema. Debe existir al menos un nomenclador de edad y uno de asentamiento en el sistema.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar los datos a modificar. 2. Introducir todos los campos con datos incorrectos. 3. Introducir datos correctos.
Resultado esperado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar todos los campos con los datos que existen actualmente en cada uno de ellos. 2. El sistema debe señalar el tipo de dato que se debe entrar en cada campo y no guardar los datos. 3. El sistema debe modificar los datos y redireccionar a la vista en detalles.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 6.6 Eliminar usuario

Nombre del caso de prueba	Eliminar usuario
Descripción	Se prueba la respuesta del sistema cuando se elimina un usuario.
Precondiciones	El administrador debe estar correctamente autenticado en el sistema.
Pasos y condiciones ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el usuario a eliminar. 2. Revisar si aparece en la lista de usuarios. 3. Probar iniciar sesión con los datos del usuario eliminado.
Resultado esperado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar lanzar una notificación para aceptar la eliminación. 2. El sistema debe mostrar la lista de usuarios sin que aparezca el eliminado. 3. El sistema no debe dar acceso con estos datos.
Estado del caso de prueba	Ejecutado y exitoso.
Resultado obtenido	Se obtuvo el resultado esperado.
Errores asociados	Ninguno.

Anexo 7 – Diagramas de clases del diseño

Anexo 7.1 Ver información demográfica

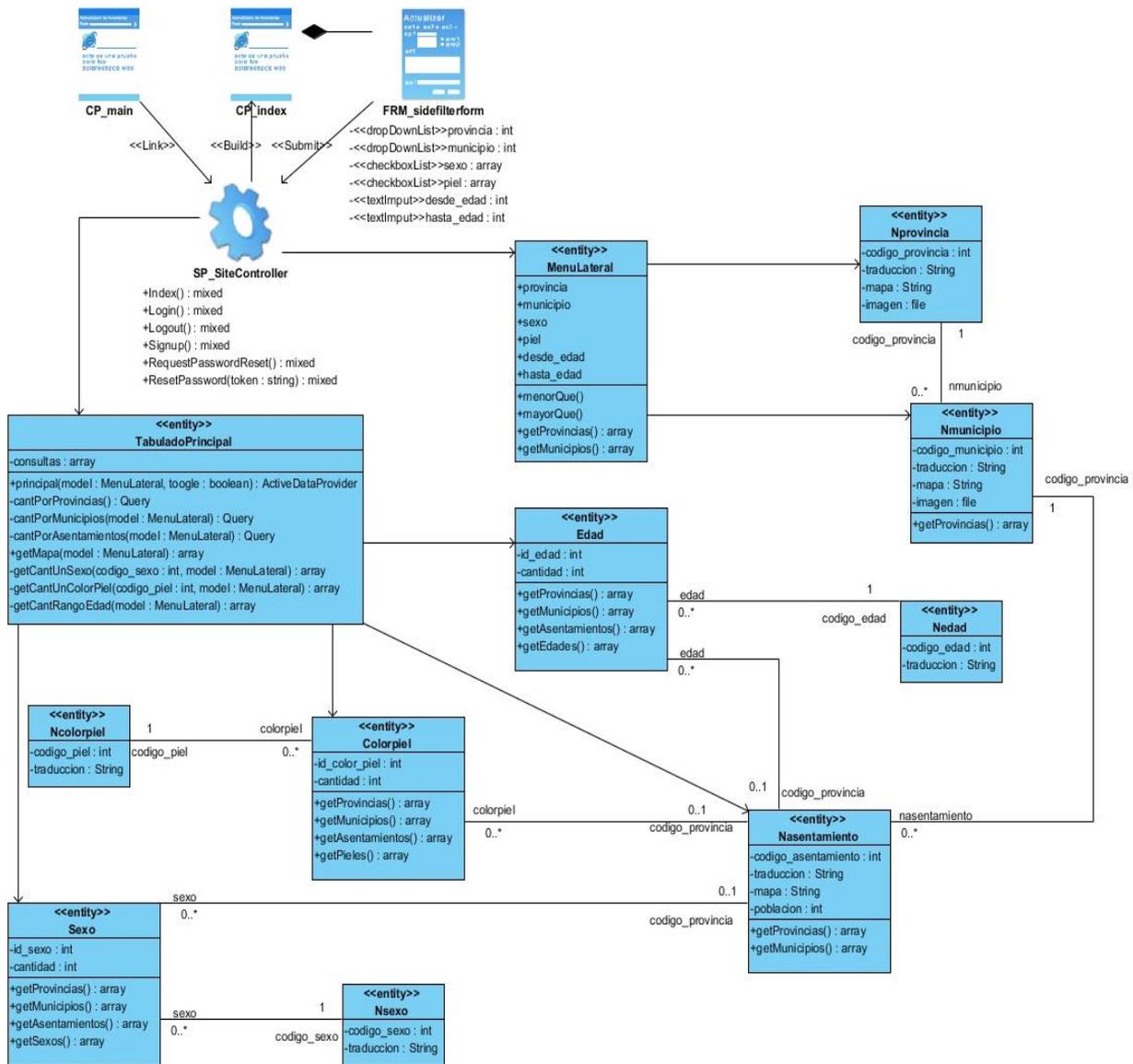


Figura 8.1 Diagramas de clases “Ver información demográfica”

Anexo 7.2 Tabular información demográfica

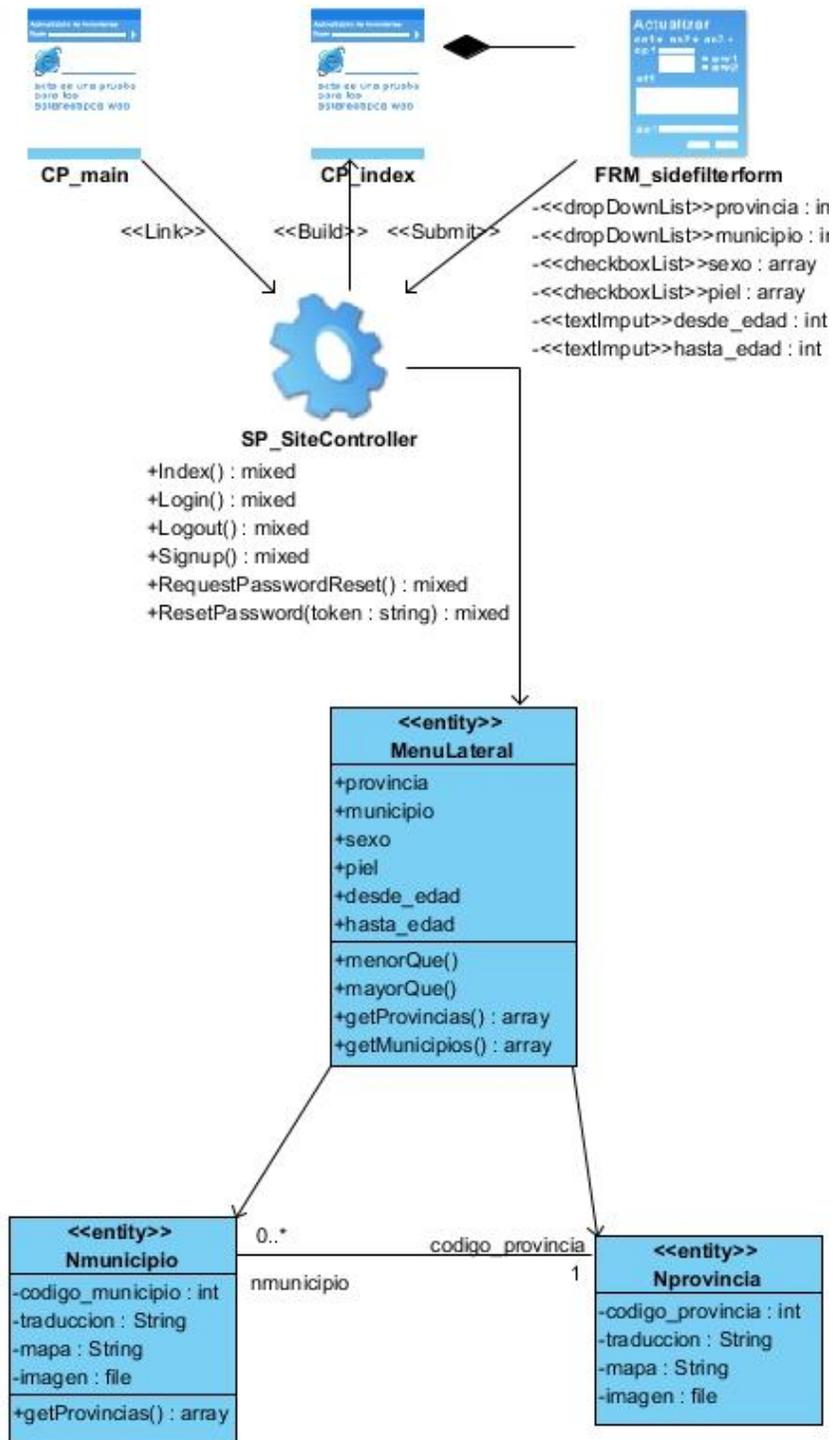


Figura 9.2 Diagramas de clases “Tabular información demográfica”

Anexo 7.3 Exportar información demográfica

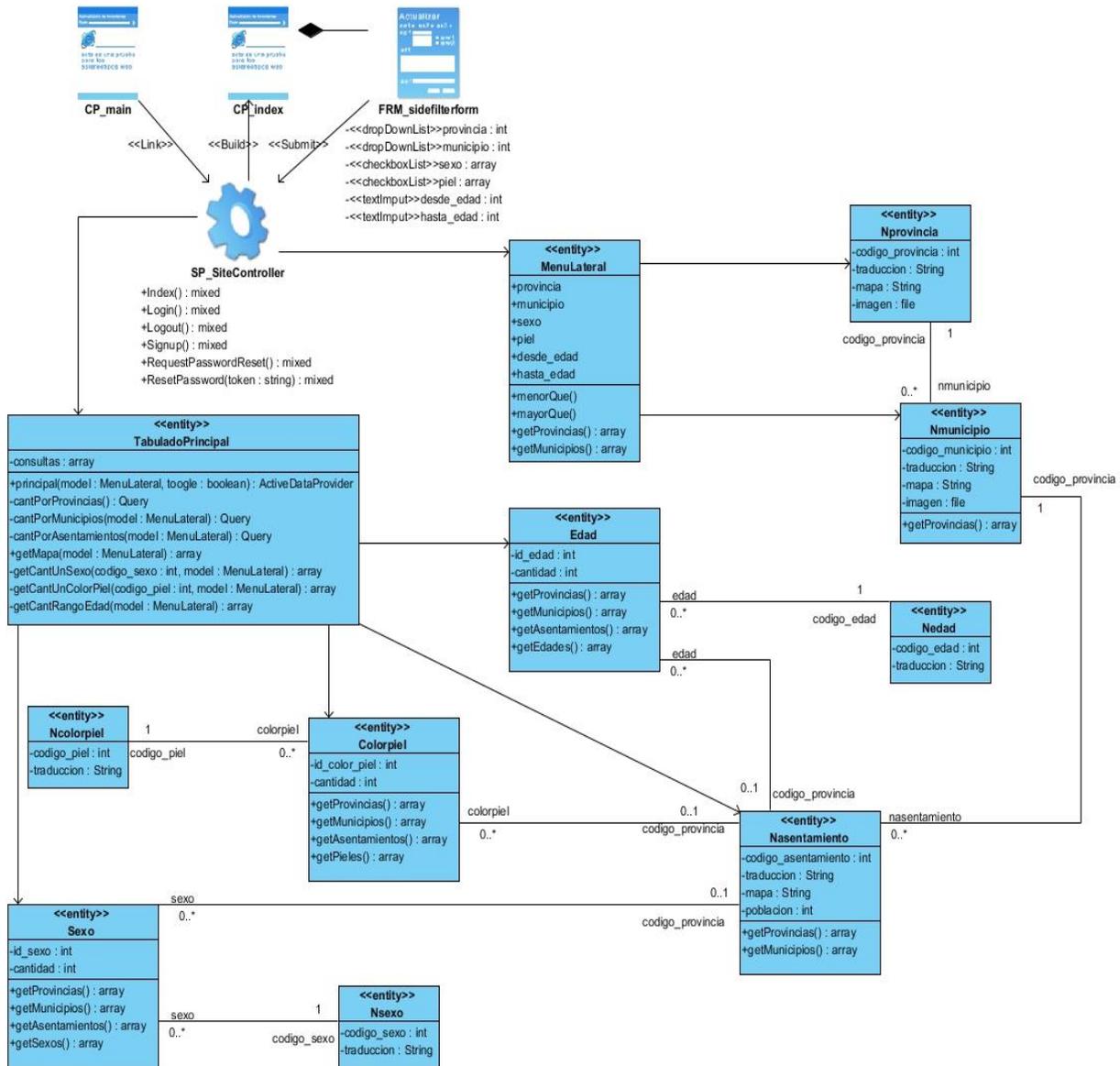


Figura 10.3 Diagramas de clases “Exportar información demográfica”

Anexo 7.4 Iniciar sesión

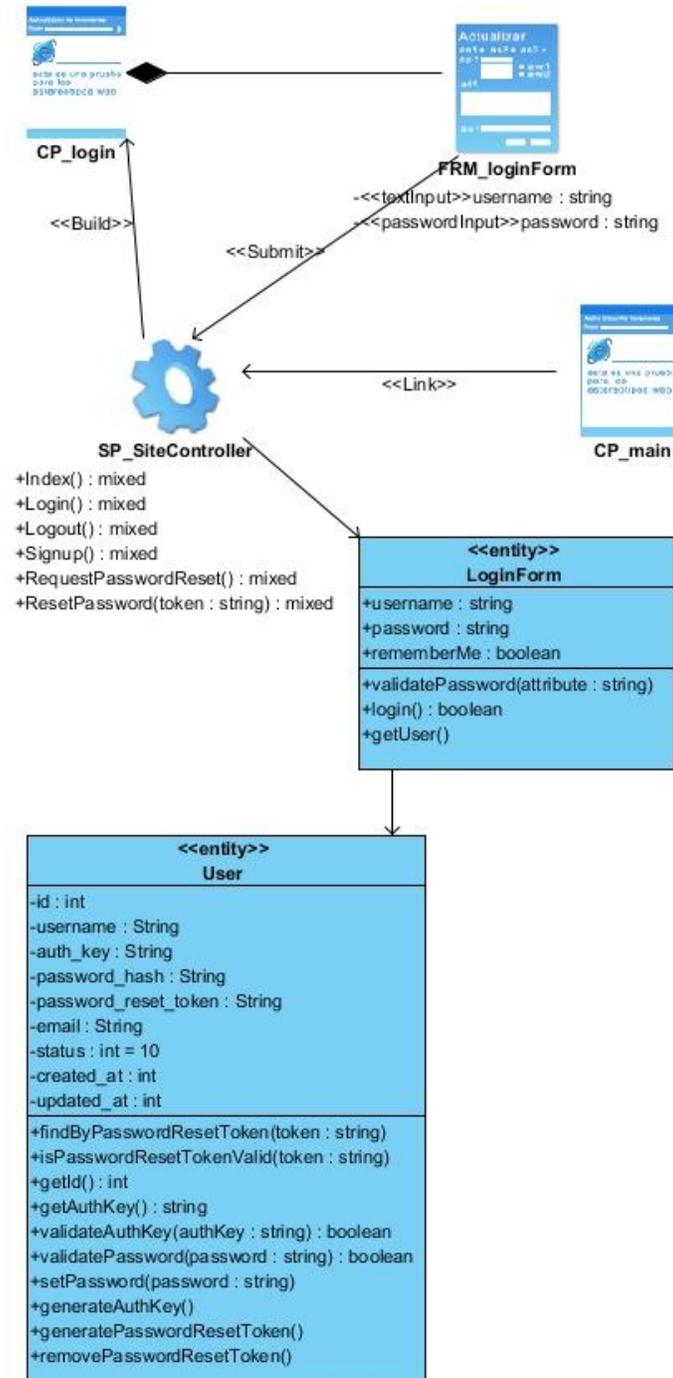


Figura 11.4 Diagramas de clases “Iniciar sesión”

Anexo 7.5 Cambiar contraseña

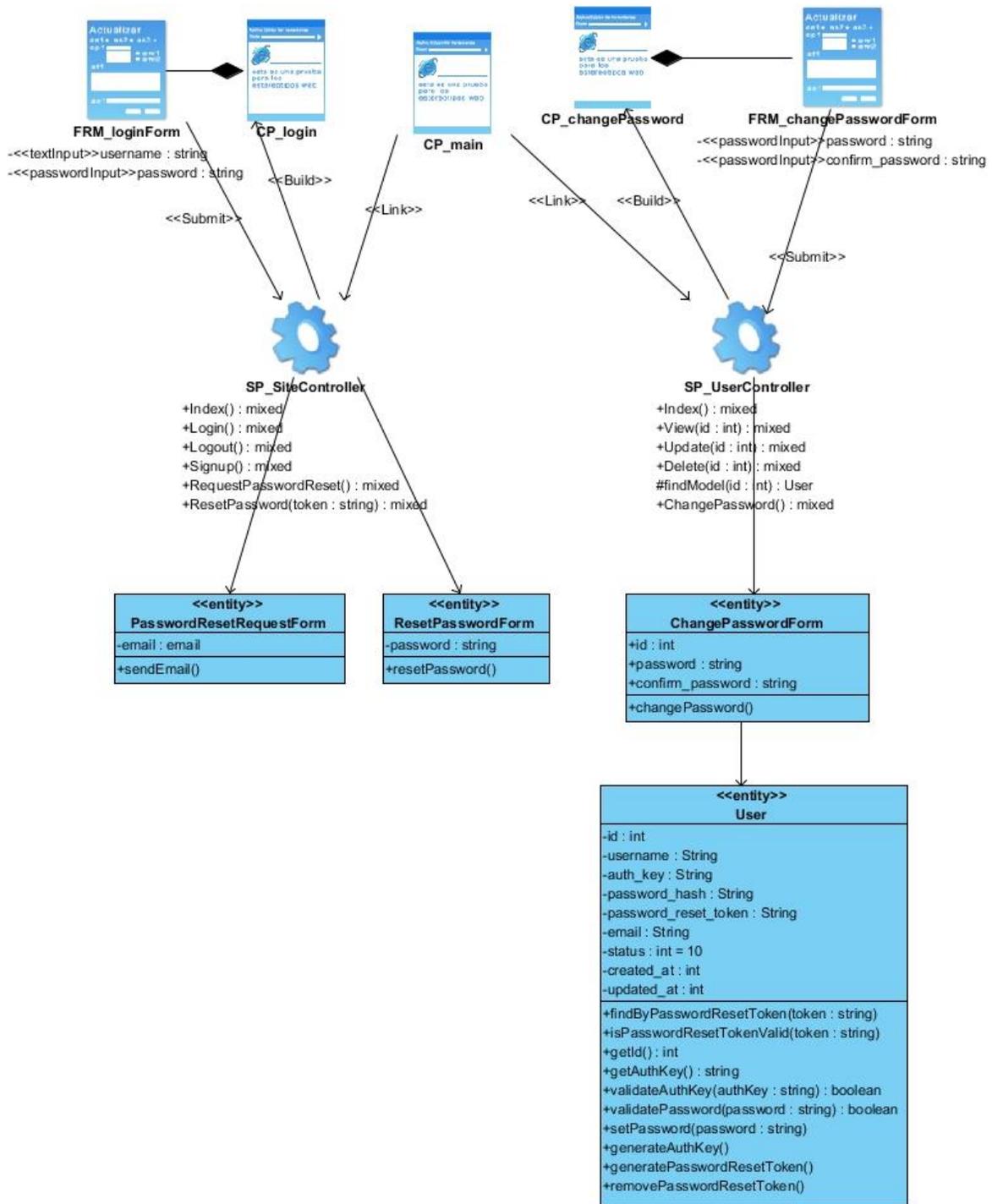


Figura 12.5 Diagramas de clases “Cambiar contraseña”

Anexo 7.6 Cerrar sesión

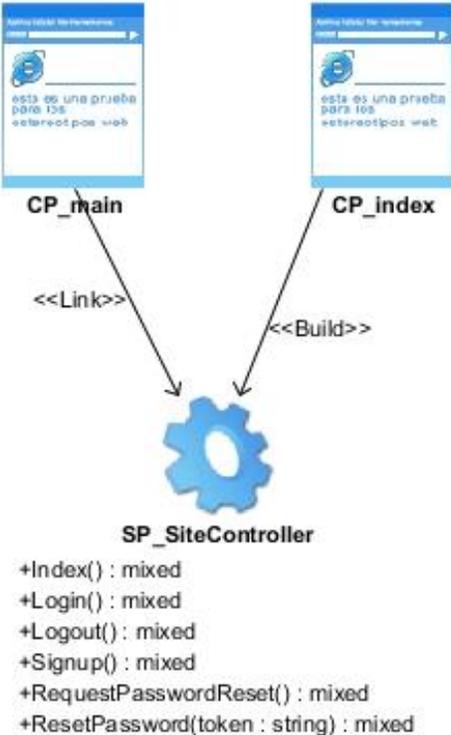


Figura 13.6 Diagramas de clases “Cerrar sesión”

Anexo 7.7 Asignar rutas al sistema

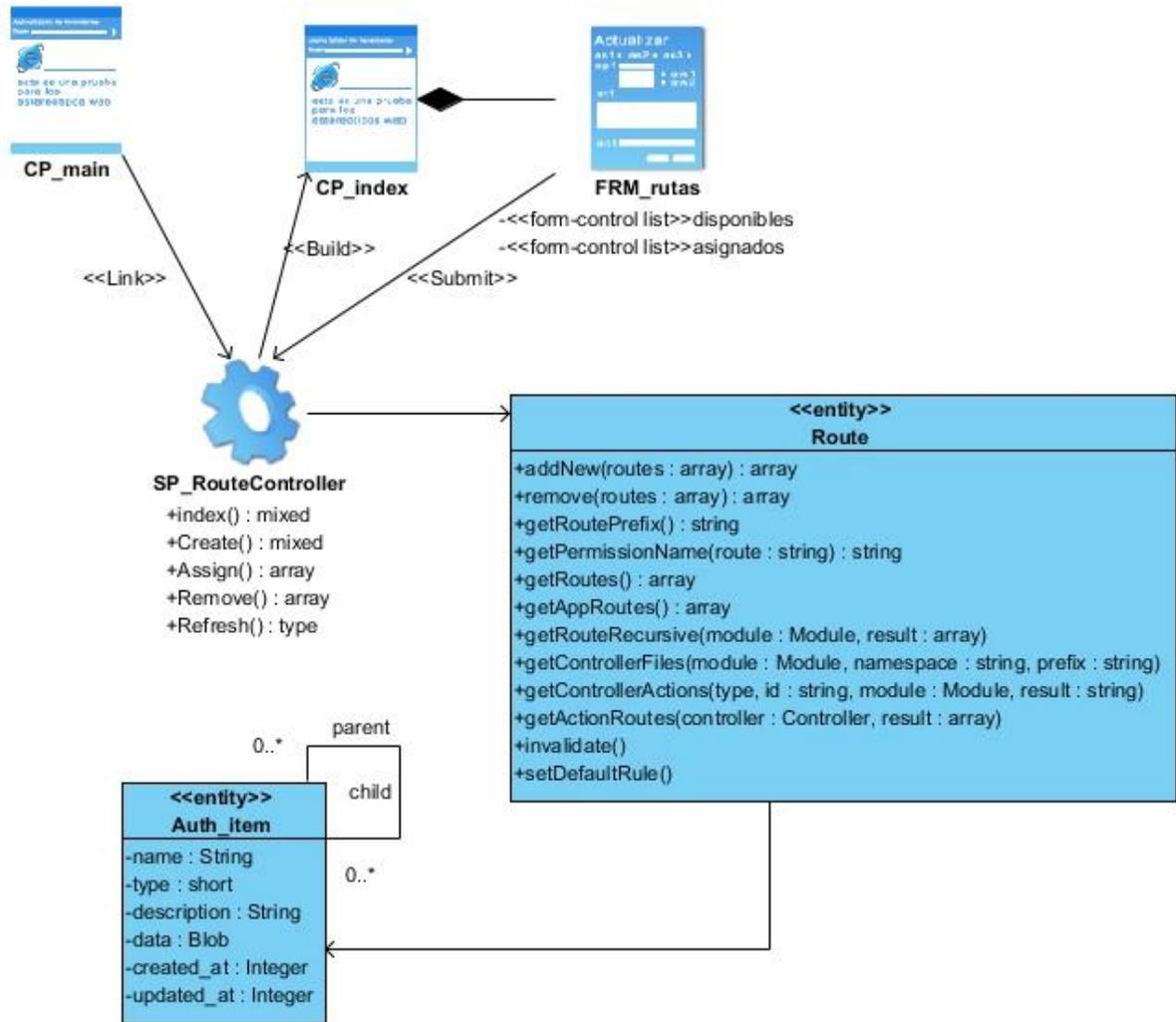


Figura 14.7 Diagramas de clases "Asignar rutas al sistema"

Anexo 7.8 Gestionar roles

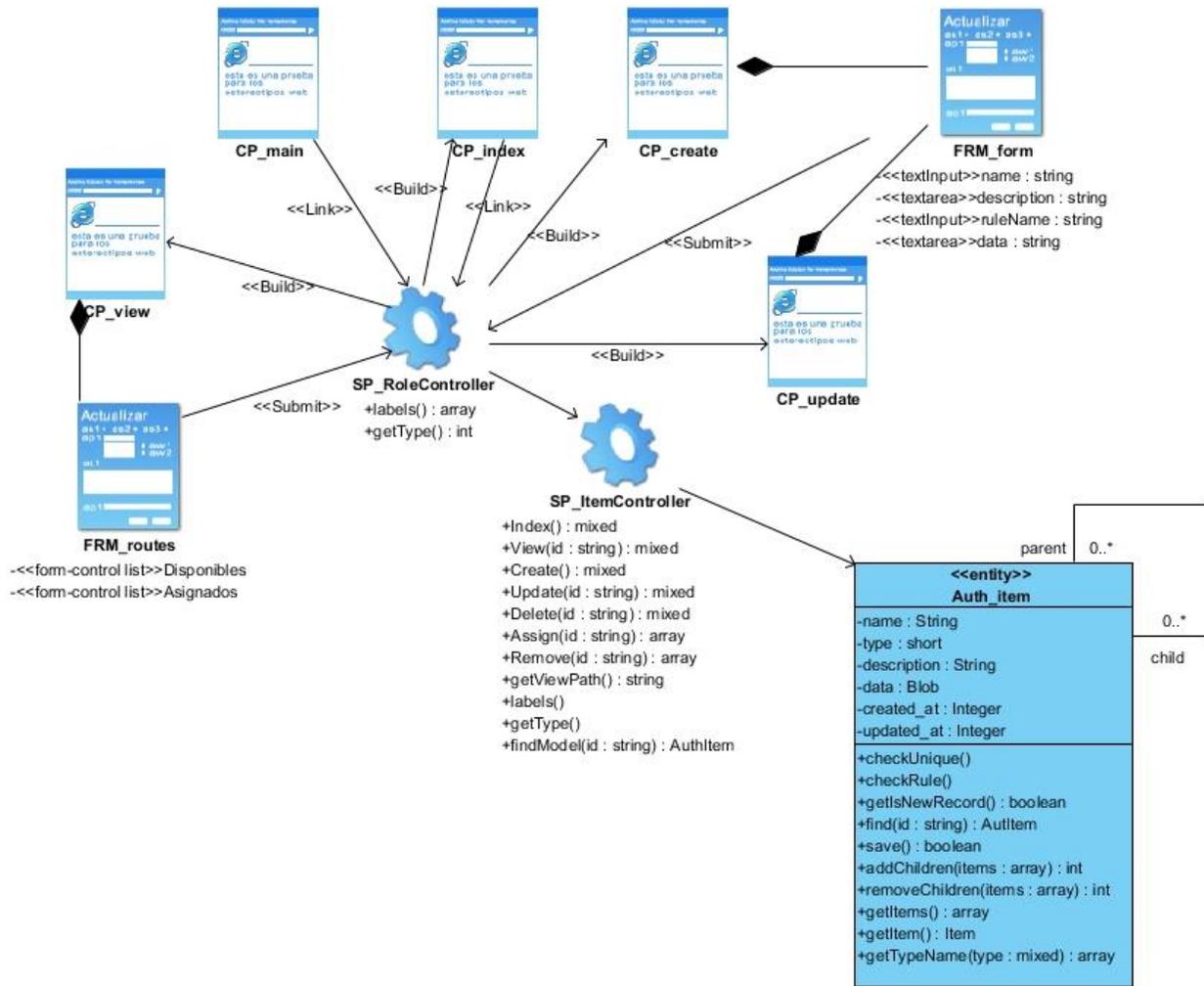


Figura 15.8 Diagramas de clases “Gestionar roles”

Anexo 7.9 Gestionar usuarios

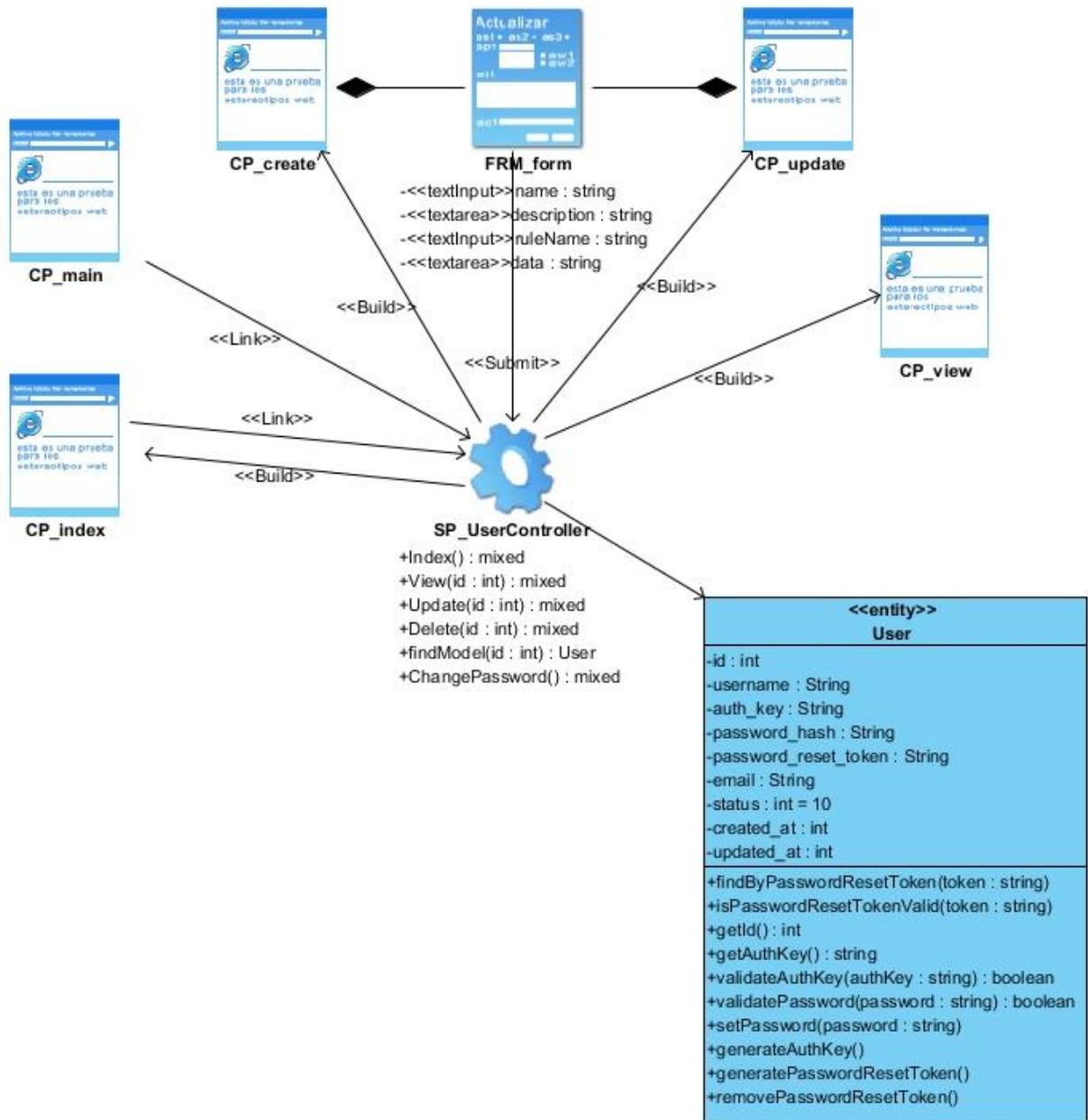


Figura 16.9 Diagramas de clases “Gestionar usuarios”

Anexo 7.10 Asignar roles a los usuarios

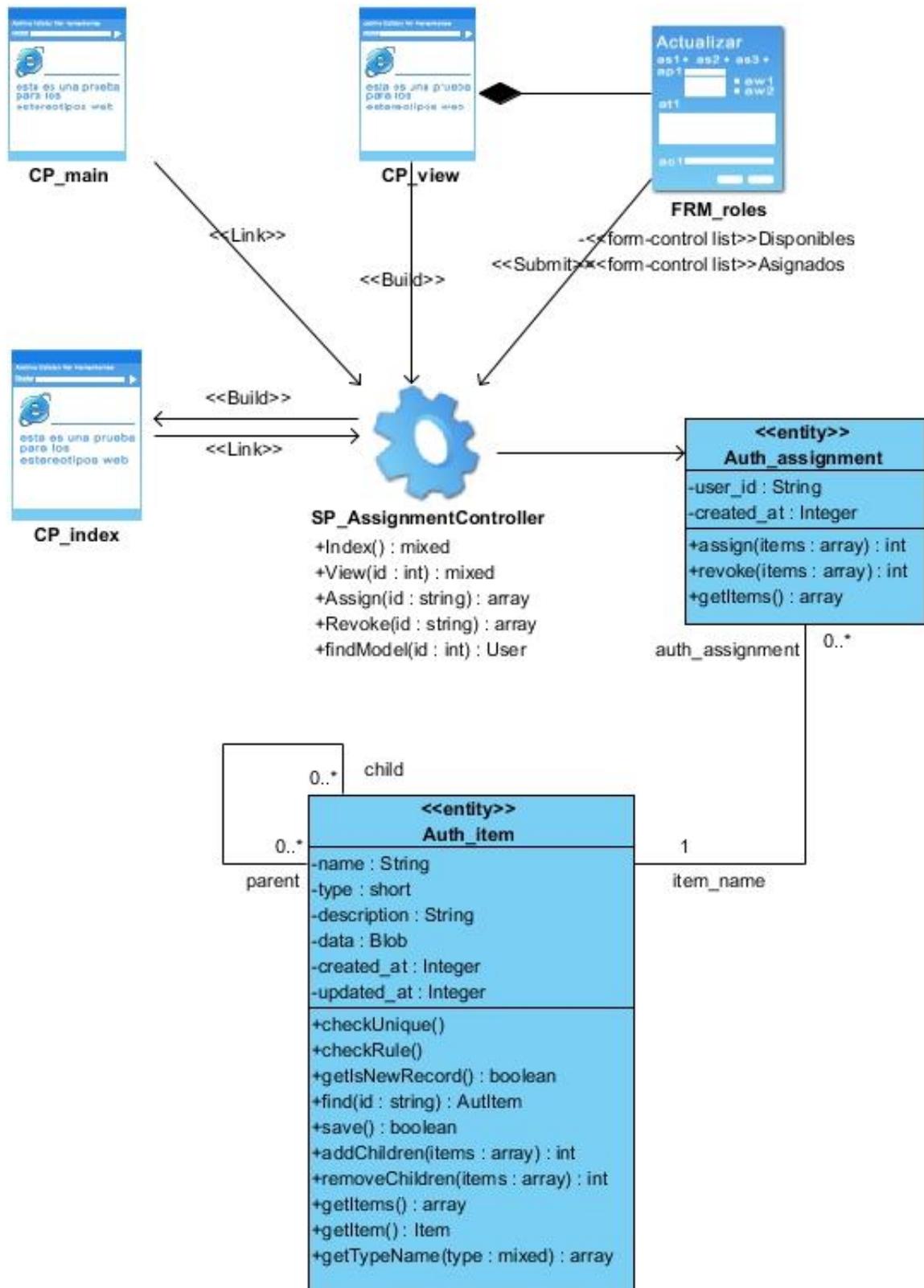


Figura 17.10 Diagramas de clases “Asignar roles a los usuarios”

Anexo 7.11 Gestionar nomencladores de provincia

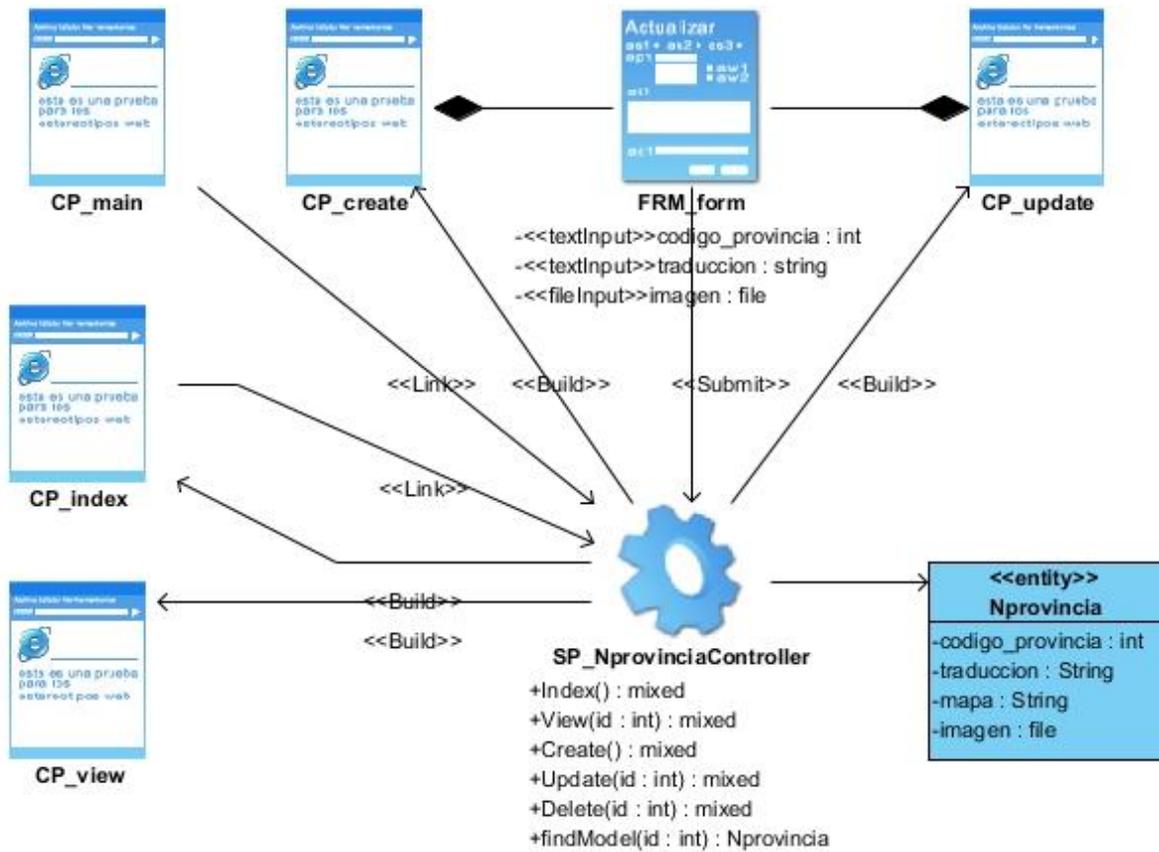


Figura 18.11 Diagramas de clases "Gestionar nomencladores de provincia"

Anexo 7.12 Gestionar nomencladores de municipio

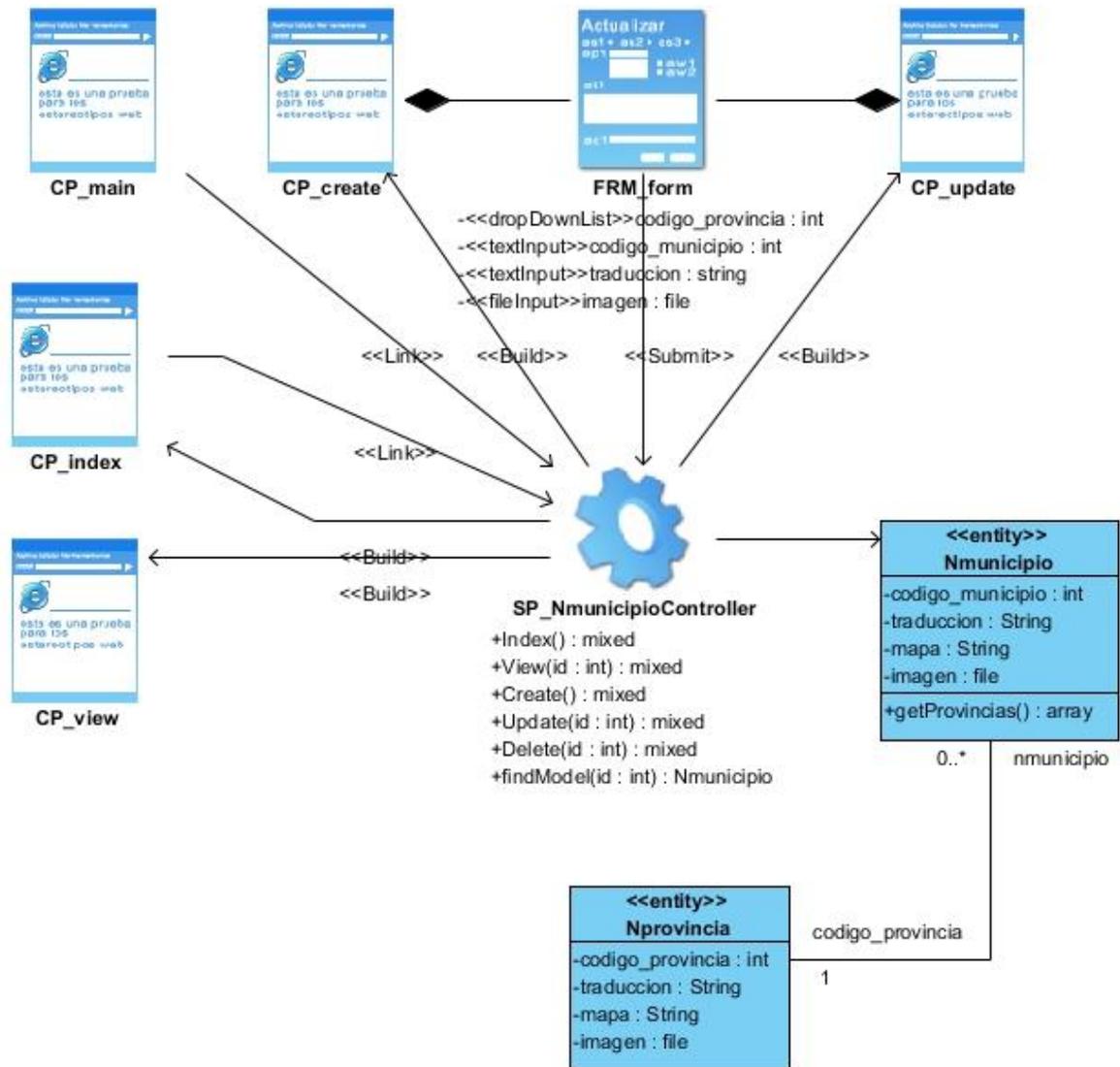


Figura 19.12 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de municipio”

Anexo 7.13 Gestionar nomencladores de asentamiento

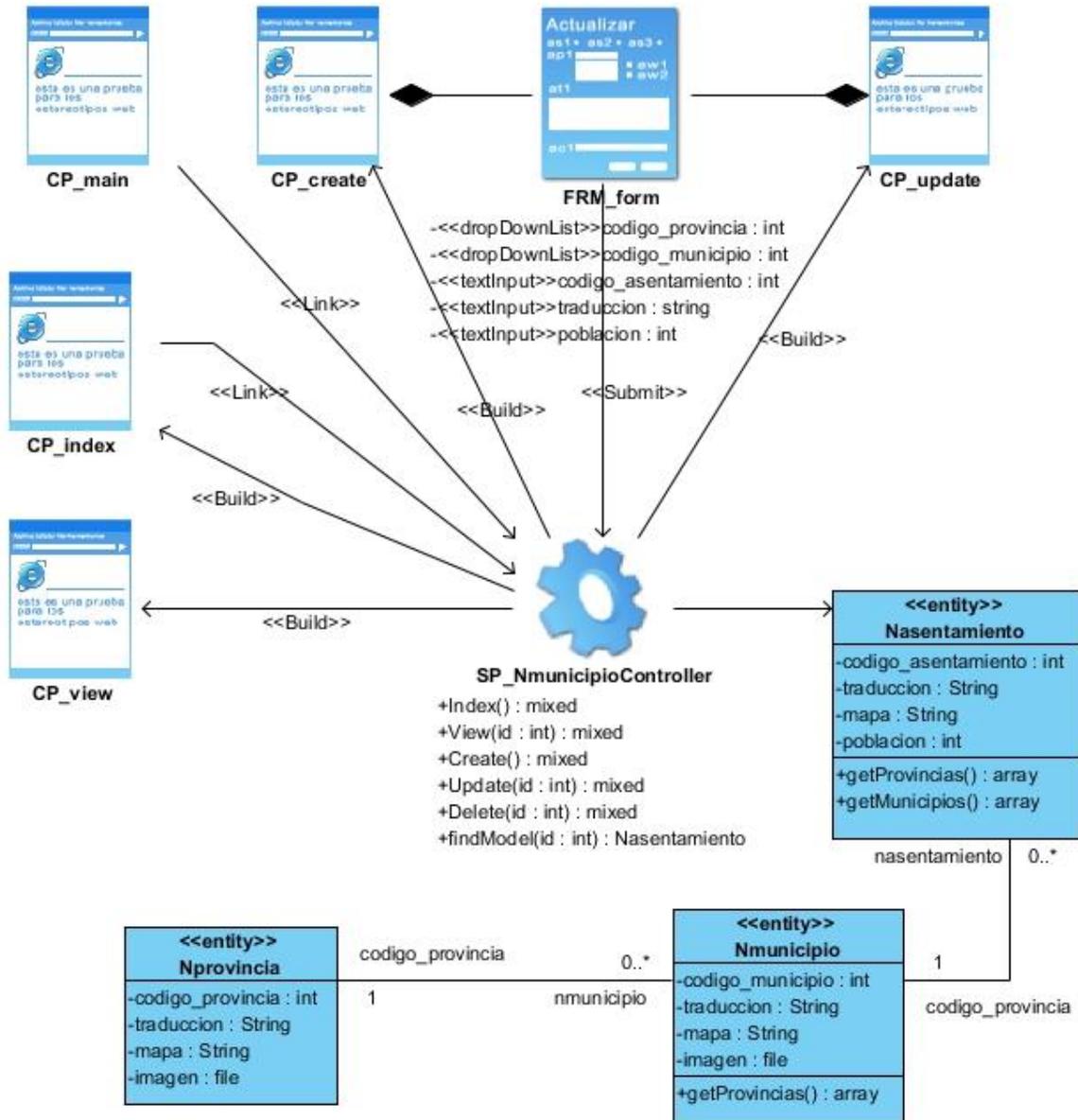


Figura 20.13 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de asentamiento”

Anexo 7.14 Gestionar nomencladores de sexo

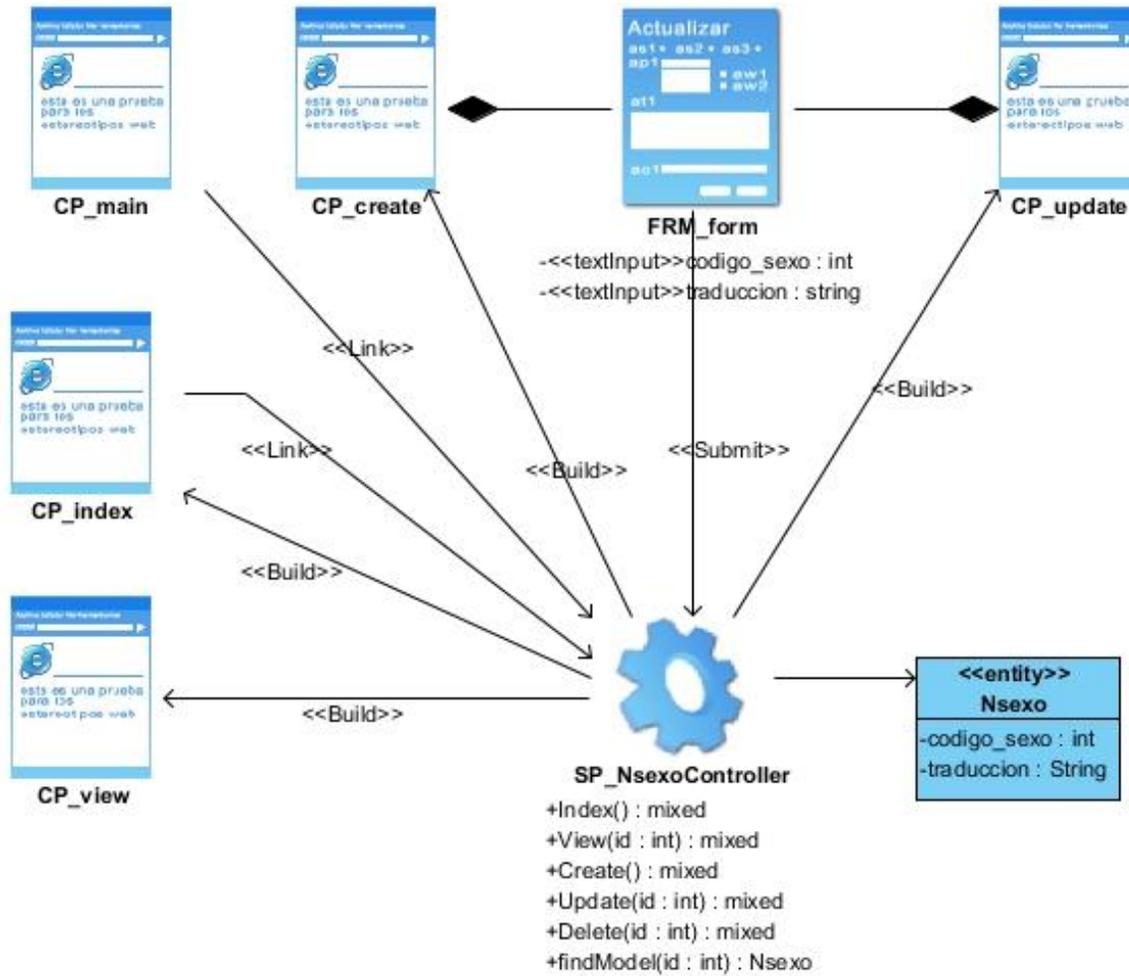


Figura 21.14 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de sexo”

Anexo 7.15 Gestionar nomencladores de color de piel

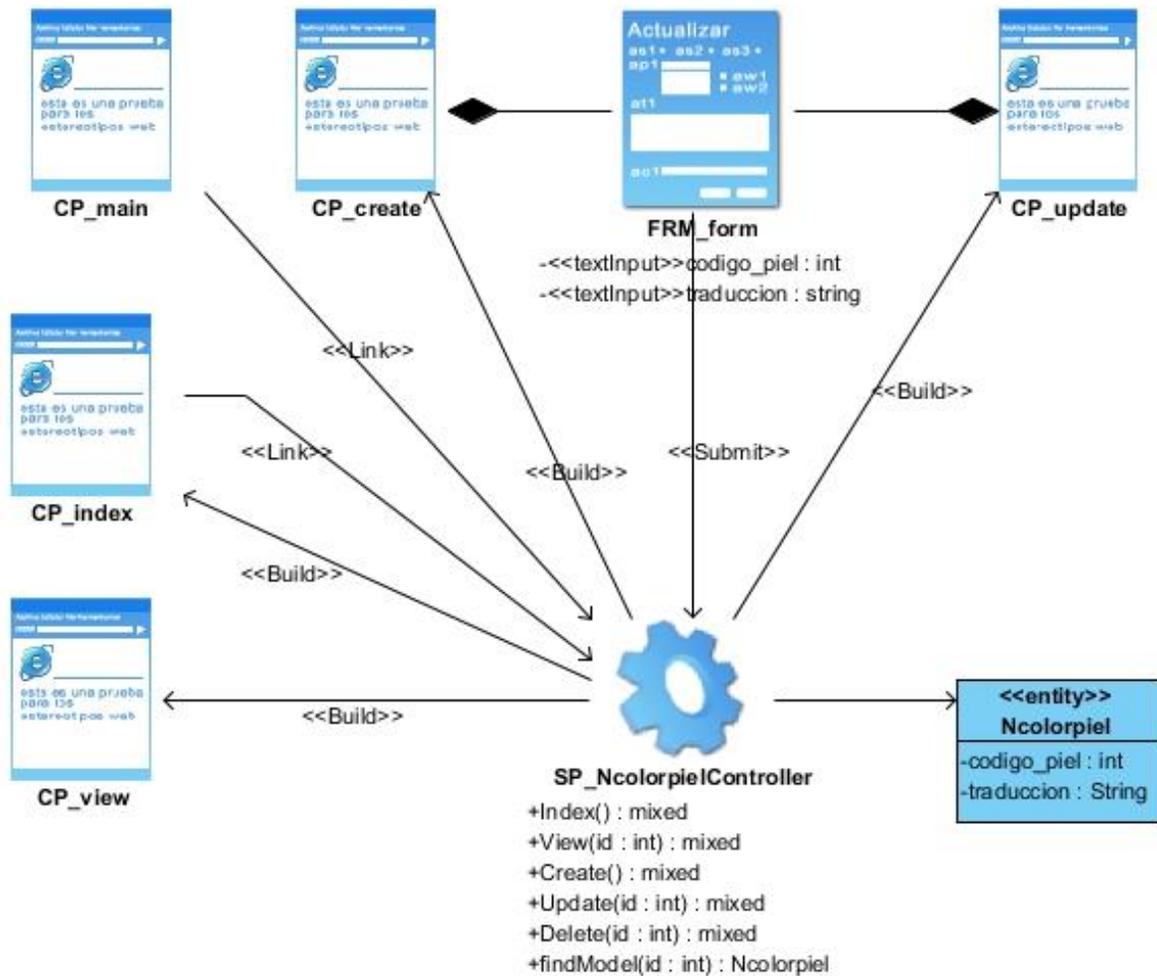


Figura 22.15 Diagramas de clases “Gestionar nomencladores de color de piel”

Anexo 7.16 Gestionar nomencladores de edad

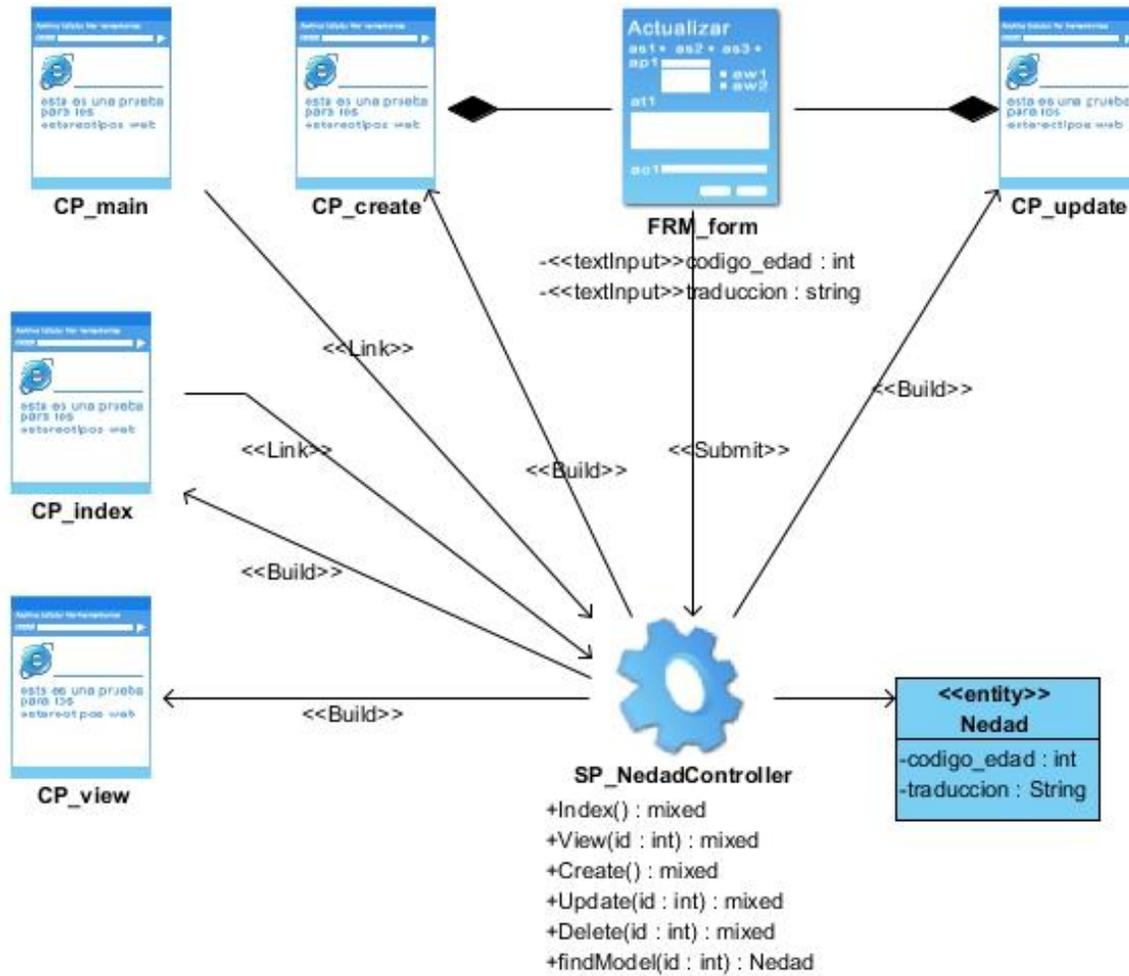


Figura 23.16 Diagramas de clases "Gestionar nomencladores de edad"

Anexo 7.17 Gestionar tabulados de sexo

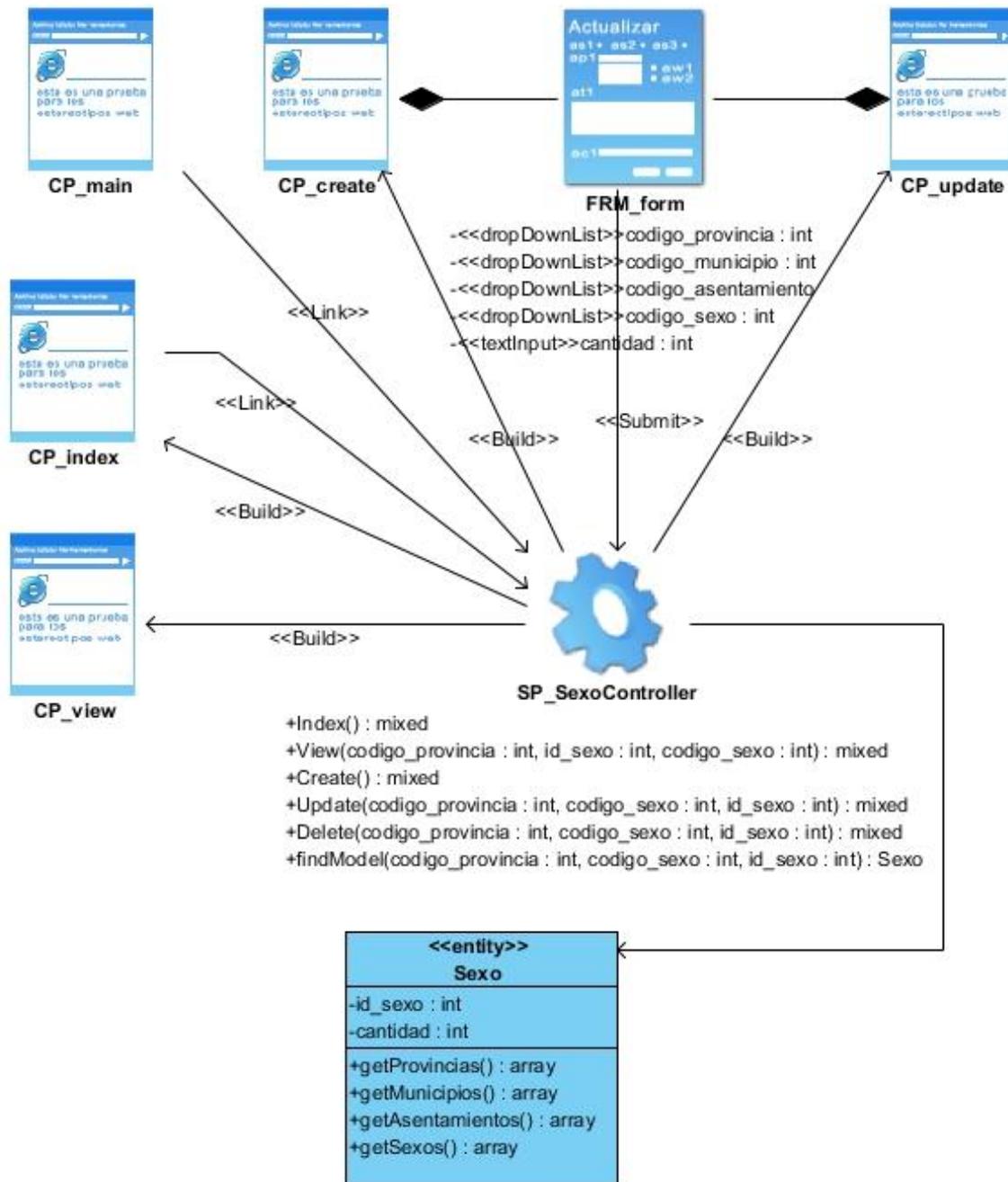


Figura 24.17 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de sexo”

Anexo 7.18 Gestionar tabulados de color de piel

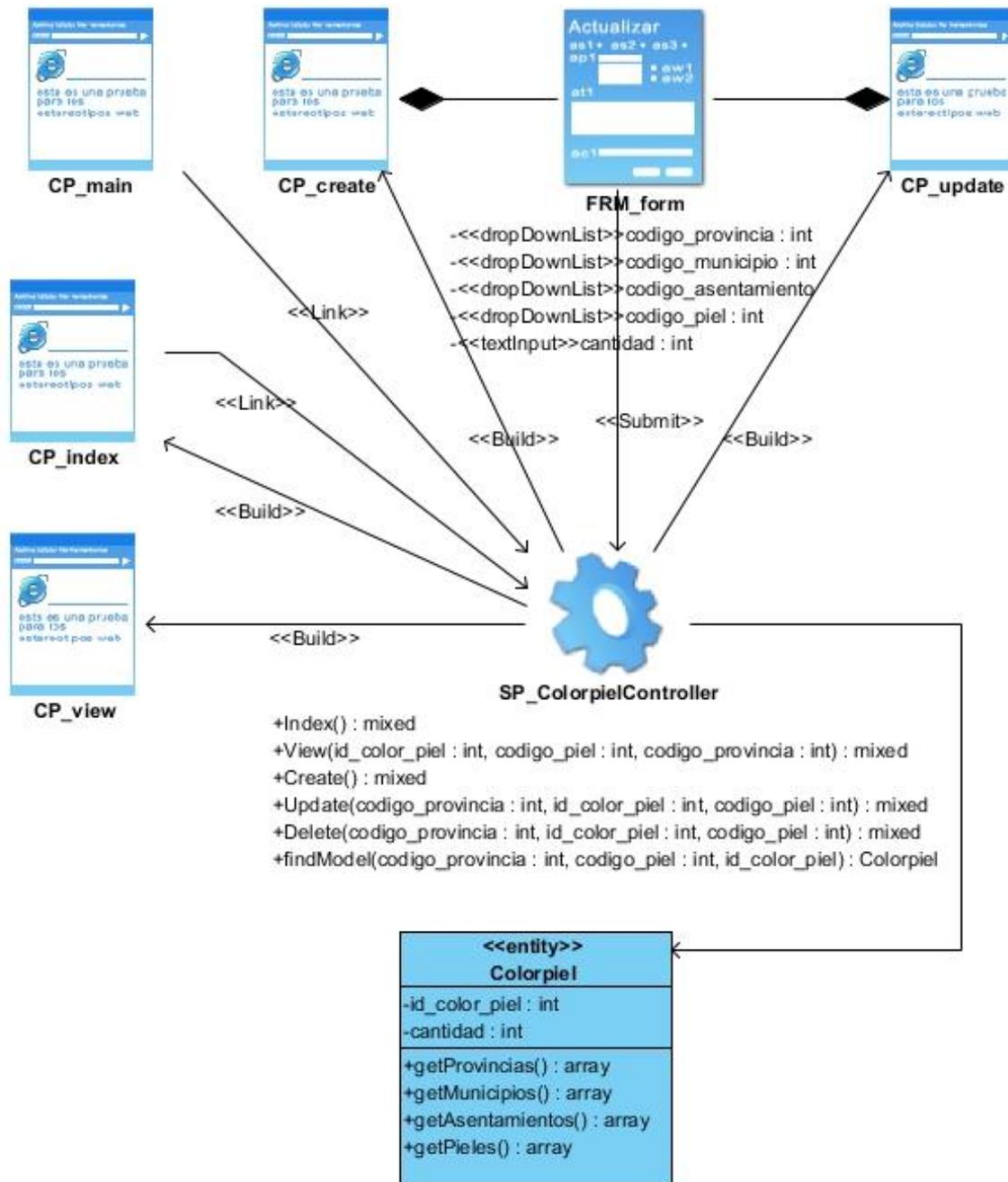


Figura 25.18 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de color de piel”

Anexo 7.19 Gestionar tabulados de edad

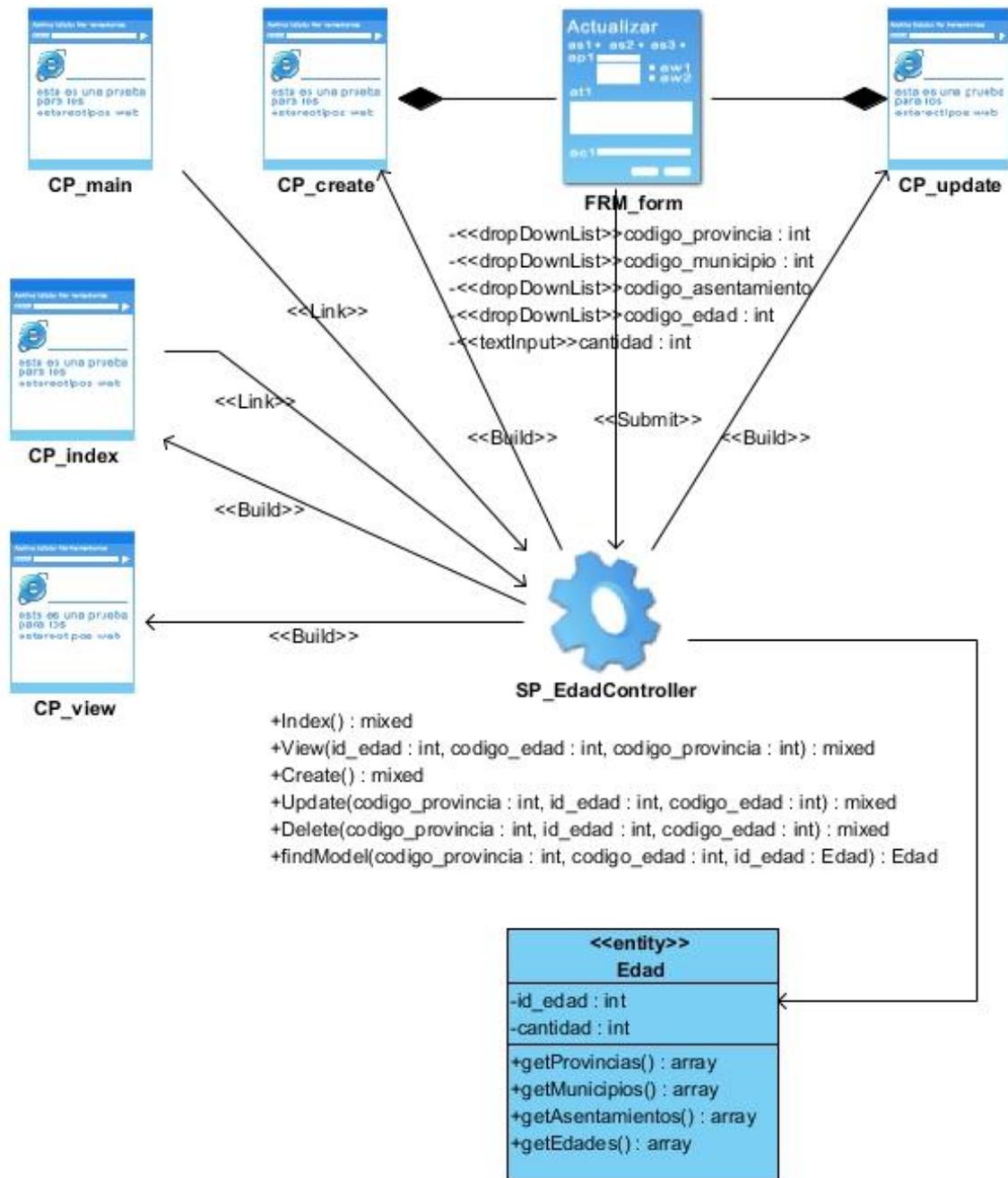


Figura 26.19 Diagramas de clases “Gestionar tabulados de edad”