

**Universidad de Matanzas
Sede “Camilo Cienfuegos”**



**Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento de Informática**

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE ATENCIÓN A LA POBLACIÓN
EN LAS ASAMBLEAS MUNICIPALES DE MATANZAS**

Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Informático

Autor: Angélica María Hernández Betancourt

Tutores: Jorge Ilich Noda Rodríguez

Yeslayne Cortina.

Matanzas, 2018

Declaración de autoría

Yo, Angélica María Hernández Betancourt, declaro que soy el único autor del trabajo “Sistema automatizado para el proceso de atención a la población en las asambleas municipales de Matanzas” y autorizo a la Universidad de Matanzas y al Centro de Investigación y Desarrollo de Software, hacer uso del mismo en su beneficio.

Y para que así conste, firmo la presente a los _____ días del mes de junio del año 2019.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del Tutor

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

Nombre y apellidos:

Centro de trabajo:

Organismo a que pertenece:

Cargo que ocupa:

Especialidad de la que es graduado:

Categoría docente o investigativa:

Grado científico:

DATOS DE LA TESIS Y EL DIPLOMANTE

Nombre y apellidos: Angélica María Hernández Betancourt

Centro de estudio: Universidad de Matanzas sede “Camilo Cienfuegos”.

Título de la Tesis: Sistema automatizado para el proceso de atención a la población en las asambleas municipales de Matanzas

OPINION SOBRE EL TRABAJO

Jorge Ilich Noda Rodríguez

Dpto. Informática

Universidad de Matanzas

Junio/2019

Resumen

El acelerado adelanto de las tecnologías y con ellas el proceso de digitalización de la información fomenta la integración e interrelación de la sociedad. Estas herramientas permiten realizar de manera más rápida y confiable el acceso a todo tipo de documentación, que constituye uno de los principales objetivos de la estrategia de informatización y, dentro de ello, del gobierno electrónico que se lleva a cabo a nivel mundial, incluido nuestro país. En la provincia de Matanzas se cuenta con este tipo de estrategia, con el fin de viabilizar los trámites de la población y de poder darle a los ciudadanos, al gobierno y a las empresas medios para expresar inquietudes, opiniones, manipular datos y generar informaciones. Por esta razón la presente investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación para gestionar el proceso de atención a la población en las asambleas municipales y provinciales del poder popular, que actualmente no se encuentra informatizado, lo cual dificulta la agilidad y organización del mismo. La metodología que se utiliza para fundamentar el desarrollo de la investigación es Prodesoft. El sistema es desarrollado en la plataforma Bienestar. Se empleó PHP como Lenguaje de Programación y PostgreSQL como Gestor de Bases de Datos. Con este trabajo se logró una aplicación web que contribuye a la rapidez del proceso, reducir el tiempo de atención al solicitante, manejar datos confiables y obtener la información requerida en el momento oportuno.

Abstract

The accelerated advancement of technologies and with them the process of digitization of information promotes the integration and interrelation of society. These tools allow for faster and more reliable access to all types of documentation, which is one of the main objectives of the computerization strategy and, within that, of the electronic government that is carried out worldwide, including our country. In the province of Matanzas, this type of strategy is available, in order to make viable the procedures of the population and to be able to give citizens, government and companies means to express concerns, opinions, manipulate data and generate information. For this reason, the present research aims to develop an application to manage the process of attention to the population in the municipal and provincial assemblies of popular power, which is not currently computerized, which hinders the agility and organization of it. The methodology used to support the development of the research is Prodesoft. The system is developed on the Wellness platform. PHP was used as Programming Language and PostgreSQL as Database Manager. With this work, a web application was achieved that contributes to the speed of the process, reduces the time of attention to the applicant, manages reliable data and obtains the required information at the opportune moment.

Índice de Contenido

Introducción	3
Capítulo 1: Marco teórico- referencial de la investigación.	7
1.1. Introducción.....	7
1.2. Objeto de Estudio.....	7
1.3. Conceptos asociados al dominio del problema.....	8
1.4. Antecedentes de la Investigación.....	9
1.4.1. Gobierno.....	9
1.4.2. Gobierno Electrónico.....	9
1.4.3. Principales tendencias del Gobierno Electrónico en el mundo.....	11
1.4.4. Estado actual del Gobierno Electrónico en Cuba.....	12
1.5. Metodología de desarrollo.....	15
1.5.1. Prodesoft.....	16
1.6. Herramienta de desarrollo.....	17
1.7. Modelado de la solución.....	17
1.8. Lenguaje de programación.....	19
1.9. Servicios web.....	21
1.10. Lenguaje de consultas.....	22
1.11. Gestor de Bases de Datos.....	22
1.12. Framework.....	23
1.13. Conclusiones del capítulo 1.....	24
Capítulo 2: Diseño y construcción de la Solución Propuesta.	25
2.1. Introducción.....	25
2.2. Grupo de trabajo y roles.....	25
2.3. Modelado del Negocio.....	26
2.3.1. BPD.....	26
2.3.2. Descripción del Negocio.....	26
2.3.3. Reglas del Negocio.....	27
2.3.4. Modelo conceptual.....	28
2.4. Requisitos del sistema informático.....	29
2.4.1. Requisitos Funcionales.....	29

2.4.2.	Requisitos No Funcionales.....	31
2.5.	Diagrama de Actividades de los Requisitos Funcionales.....	33
2.6.	Arquitectura.....	39
2.7.	Diseño de la Base de Datos.....	40
2.8.	Patrones.....	41
2.9.	Diagrama de Mecanismo de diseño.....	44
2.10.	Diagrama de Clases del Diseño.....	45
2.11.	Diagrama de Secuencia.....	46
2.12.	Seguridad.....	47
2.13.	Análisis de factibilidad.....	49
2.13.1.	Costo.....	50
2.13.2.	Beneficios tangibles e intangibles.....	51
2.13.3.	Análisis del costo y beneficios.....	51
2.14.	Conclusiones del capítulo 2.....	51
Capítulo III Validación de la solución propuesta.....		53
3.1.	Introducción.....	53
3.2.	Pruebas.....	53
3.3.	Análisis de los resultados obtenidos.....	57
3.4.	Conclusiones del capítulo.....	58
Conclusiones Generales.....		59
Recomendaciones.....		60
Referencias bibliográficas.....		61
Anexos.....		63

Introducción

La gran necesidad de los gobiernos por agilizar, optimizar, flexibilizar, transparentar y abaratar procesos y actividades del sistema público, ha motivado a utilizar en forma acelerada y sustancial las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el desarrollo de aplicaciones cada vez más complejas, necesariamente apoyadas por arquitecturas dedicadas, especialmente diseñadas para trabajar de manera óptima, integrando sistemas, utilizando las mejores herramientas de gestión y desarrollando modelos adecuados a las necesidades de Gobierno, creando plataformas compatibles que resuelven temas como la interoperabilidad, compatibilidad, acceso y seguridad. El Gobierno Electrónico es la transformación de todo el Gobierno como un cambio de paradigma en la gestión gubernamental, es un concepto de gestión que fusiona la utilización intensiva de las TIC, con modalidades de gestión, planificación y administración, como una nueva forma de gobierno.(Alejandra Naser, 2011)

El mundo actual está guiado por una tendencia a la utilización de las tecnologías en todos los niveles, que abarca desde el simple hecho de poder realizar cualquier trámite de forma rápida y eficaz desde nuestros ordenadores en nuestra casa, de poder revisar en nuestros teléfonos móviles por donde va el autobús y calcular cuánto se demora, hasta poder realizar una acción tan importante como contactar con el gobierno en sus varios niveles y quejarse casi en el mismo momento en el que presencia una mala práctica gubernamental.

En Cuba esto parecería lejano, pero ya se dan los primeros pasos, en medio de todos los obstáculos, para emprender el camino hacia una administración pública optimizada mediante el aprovechamiento de las TIC, que es lo que se denomina Gobierno Electrónico, razón por la cual nuestro país tiene entre sus estrategias centrales impulsar estas tecnologías y sus usos para así mejorar la economía nacional, la participación ciudadana y el nivel de vida de la población.(Río, 2019)

El proceso de implementación del Gobierno Electrónico en Cuba ha sido lento y ha atravesado dificultades, sobre todo debido a los problemas organizativos y de infraestructura. Actualmente, están funcionando portales de ciudadano en varias provincias del país. Se espera que Matanzas pueda incorporarse próximamente por lo

que día a día se trabaja en el Proyecto “Bienestar”, que no es más que un Proyecto sustentado en Plataformas tecnológicas de integración de Servicios y Gestión de trámites de la población desarrollado e Implementado por el Parque Científico y Tecnológico de Matanzas, por la Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID) en conjunto con el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDES) de la Universidad de Matanzas.

Atención a la Población constituye uno de los procesos que se realiza en el gobierno de la provincia de Matanzas. El mismo hoy en día se realiza manualmente, lo que trae como consecuencia que los planteamientos de la población demoren largos periodos de tiempo en obtener respuesta; la pérdida de información y los grandes volúmenes de documentación conllevan además a que el proceso sea agotador y con mucho papeleo.

El proceso de toma de decisiones también se ve afectado, ya que la información no llega a los decisores en tiempo, ni con la veracidad requerida para que el proceso fluya adecuadamente.

Dada la situación problemática anterior se deriva como problema científico: ¿Cómo lograr una mayor efectividad en el proceso de gestión de la información en las oficinas de atención a la población en la Asamblea Provincial y las Asambleas Municipales del Poder Popular de la provincia de Matanzas?

Entonces, como objeto de estudio se tiene el proceso de gestión de la información de las oficinas de atención a la población.

La hipótesis consiste en que, si se desarrolla una aplicación web, se logrará una mayor efectividad en la gestión de la información de las oficinas de atención a la población en la Asamblea Provincial y las Asambleas Municipales del Poder Popular.

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una aplicación web para la gestión de información en las oficinas de atención a la población de la Asamblea Provincial y las Asambleas Municipales del Poder Popular en la provincia de Matanzas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Realizar un estudio de los fundamentos teóricos-metodológicos del proceso de atención a la población en la Asamblea Provincial y las Asambleas Municipales del Poder Popular.
2. Diseñar una aplicación web para la gestión de información en la atención de la población, mediante la metodología Prodesoft.
3. Implementar una aplicación web para la gestión de información en la atención de la población.
4. Validar la aplicación web para la gestión de información en la atención de la población.

Con el fin de darle cumplimiento a los objetivos propuestos se utilizaron diversos métodos y técnicas de investigación que permitieron maximizar la validez y confiabilidad de la información, reducir los errores en los resultados y adquirir la solidez de conocimientos necesarios para el desarrollo de la solución propuesta.

Entre los métodos teóricos se aplicó:

- Método de análisis histórico - lógico: Para analizar el desarrollo del proceso de gestión de la información y solución de las opiniones espontáneas de la población en nuestro país.
- Método de análisis y síntesis: Para realizar un análisis y una revisión de forma general de toda la información relacionada con el tema. Además de recopilar los aspectos fundamentales para el desarrollo de la investigación, permitiendo analizar soluciones similares que contribuyan como antecedentes de este trabajo.

Como método empírico se usó:

- Método de Observación: Para recolectar información sobre el comportamiento de nuestro objeto de estudio, permitió entender la realidad del proceso de gestión y solución de las opiniones espontáneas de la población.

La técnica de investigación utilizada fue:

- Entrevista: En la recopilación de la información a través de conversaciones planificadas con expertos en el tema, o sea, expertos en el tratamiento de las opiniones espontáneas que sirvió de gran ayuda en el transcurso de la investigación, fundamentalmente en el levantamiento de requisitos del sistema.

Atendiendo a lo planteado anteriormente, este trabajo queda estructurado en tres capítulos según sigue:

- Capítulo I: Recoge el marco teórico referencial del tema y los principales conceptos que constituyen la base teórica de la investigación, así como el análisis de las principales tendencias tecnológicas y el estudio de los antecedentes que enmarcan la problemática planteada.
- Capítulo II: Se caracteriza el objeto de estudio y se describe el desarrollo e implementación del software a través de la metodología Prodesoft.
- Capítulo III: Se detallan los resultados de las pruebas aplicadas al software.

Finalmente, se plantean las conclusiones y recomendaciones y se listan las referencias bibliográficas.

Capítulo 1: Marco teórico- referencial de la investigación.

1.1. Introducción.

En este capítulo se presenta una descripción del proceso de gestión de la información en las oficinas de atención a la población en la Asamblea Provincial y las Asambleas Municipales, así como que se mostrarán las principales tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema informático, además de una referencia a la metodología empleada.

1.2. Objeto de Estudio.

Para el Poder Popular, el Pueblo es el principal protagonista de su trabajo, de ahí la importancia del sistema de atención a la población implementado en todas las estructuras, para atender, registrar, controlar y dar seguimiento a los asuntos que nos plantean. La opinión del pueblo, además de ser un derecho constitucional, tiene extraordinaria significación, pues es una valiosa fuente de información, que generalmente señala focos de problemas, dificultades y errores que pueden convertirse en instrumentos de trabajo para perfeccionar el funcionamiento del Estado Cubano.(Cubano, 2019)

El proceso de Atención a la Población se puede iniciar cuando el promovente emite el caso de forma presencial, a través de una llamada telefónica o por medio de cartas. Si fue emitido a través de esta última forma se envía a la presidenta de la Asamblea, ella lo analiza y realiza las indicaciones correspondientes, lo envía a la oficina de atención a la población donde, en dependencia de las indicaciones le da seguimiento hasta obtener una respuesta o una solución, si el caso es emitido de forma presencial o por medio de una llamada telefónica, se analiza el caso directamente en la oficina, se clasifica y codifica en dependencia de la información que haya brindado el promovente, se envía a la entidad administrativa que le corresponde, dicha entidad lo analiza, si considera que no le corresponde solucionar el caso envía los motivos a la oficina de atención a la población o soluciona el problema y envía la respuesta o la solución a la oficina de atención a la población, quien se encarga de informar al promovente el estado de su caso si no es anónimo, si es anónimo se archiva. Debido a que este proceso se realiza

de forma manual los planteamientos de la población demoran largos periodos de tiempo en obtener respuesta, los grandes volúmenes de documentación conllevan a la pérdida de la información y a que el proceso sea agotador y con mucho papeleo. El proceso de toma de decisiones también se ve afectado, ya que la información no llega a los decisores en tiempo, ni con la veracidad requerida para que el proceso fluya adecuadamente.

1.3. Conceptos asociados al dominio del problema.

Algunos de los conceptos asociados al dominio del problema son los siguientes:

- Provincia: División administrativa territorial en que se organizan algunos estados.
- Municipio: División territorial administrativa en que se organiza un estado, que está regida por un ayuntamiento.
- OAP: Oficina de Atención a la Población.
- APPP (Asamblea Provincial del Poder Popular): Órgano superior local del poder del Estado, y, en consecuencia, está investida de la más alta autoridad para el ejercicio de las funciones estatales en sus demarcaciones respectivas y para ello, dentro del marco de su competencia, y ajustándose a la ley, ejercen gobierno.
- AMPP (Asamblea Municipal del Poder Popular): Órgano superior local del poder del Estado en los territorios y está investida de la más alta autoridad para el ejercicio de las funciones estatales en sus respectivas demarcaciones, como establece la Constitución.
- Consejo Popular: Órgano del sistema más vinculado a los Delegados, al pueblo y a los centros laborales; él está investido de la más alta autoridad para el desempeño de sus funciones, representando a la demarcación donde actúa y también a los órganos del Poder Popular municipal, provincial y nacional.
- Entidad Administrativa: Persona, sociedad, corporación u otra organización.
- Promovente: Persona natural, grupo de personas o entidad administrativa que emite o promueve un asunto.
- Comisión investigativa: Grupo de personas que designa el presidente de la asamblea para darle seguimiento a un asunto planteado determinado.

- Solicitud: Demanda o petición que se realiza por los ciudadanos.
- Queja: Inconformidad sobre actuación de dirigentes, funcionarios o personal en general por el funcionamiento de entidades administrativas, organismos e instituciones o decisiones tomadas que no se está de acuerdo.
- Denuncia: Acusación por violaciones de normas o disposiciones sobre el funcionamiento de entidades administrativas, organismos e instituciones por el actuar de funcionarios que consideran lesionan sus derechos, o la moral y pueden constituir delitos.
- Sugerencia: Propuesta para mejorar, suprimir o modificar el funcionamiento de una entidad o algo establecido.

1.4. Antecedentes de la Investigación.

1.4.1. Gobierno.

El término Gobierno es descrito como el proceso por el que una sociedad se dirige a sí misma. En este proceso las relaciones entre el Estado, la empresa privada y la sociedad civil van siendo modificadas y condicionadas cada vez más por la influencia de las TIC, constituyendo el fenómeno del Gobierno Electrónico (COMNET-IT, 2002).

1.4.2. Gobierno Electrónico.

El Gobierno electrónico es una herramienta de enorme potencial en términos de la Administración Pública y la gestión democrática. Específicamente, porque permite incrementar la calidad de los servicios públicos, mejorar el proceso de toma de decisiones y promover una mayor participación ciudadana durante el ciclo de gobierno. Marca, además, un paso fundamental en la transición hacia la Sociedad de la Información en tanto actúa como agente promotor de la alfabetización digital y la universalización del acceso a las TIC. (Sofía Goldchluk, 2010-2012)

“El Gobierno Electrónico entrega beneficios directos a la comunidad en general, tales como la eliminación de las barreras de tiempo y espacio, la facilidad en las comunicaciones, el acceso igualitario a la información, el aumento del intercambio colaborativo entre distintas reparticiones, el incremento en la producción de bienes y servicios de valor agregado; en suma, una mayor calidad de vida de la ciudadanía. Por

su parte, la utilización de estas tecnologías en la gestión pública puede traer grandes beneficios, pues constituyen pilares fundamentales para la modernización y eficacia del Estado, ayudan al control interno y externo aportando transparencia al sector público, disminuye costos del sector público al compartir recursos, ayuda a la descentralización acercando el Gobierno a los ciudadanos y facilita la participación ciudadana en los procesos de tomas de decisiones, entre otros”(Rocío A. Rodríguez, 2015)

Ver Ilustración 1

El Gobierno Electrónico se refiere a los procesos y estructuras creadas para la oferta electrónica de los servicios gubernamentales, depende funcionalmente de muchas aristas o ramificaciones como el compromiso de los gerentes públicos, la dinámica política, los servicios civiles y las funciones parlamentarias y judiciales; se requiere que el gobierno tenga apertura a un modelo de prestación de servicios bastante complejo, en el que interactúan tanto los niveles como las aristas del sistema de gobierno.

Gobierno Electrónico, consiste en el uso de las TIC y el conocimiento en los procesos internos de gobierno y en la entrega de los productos y servicios del Estado tanto a los ciudadanos como a la industria. Muchas de las tecnologías involucradas y sus implementaciones son las mismas o similares a aquéllas correspondientes al sector privado del Comercio Electrónico, mientras que otras son específicas o únicas en relación a las necesidades del gobierno.

Se basa principalmente en la implantación de herramientas como portales, redes sociales o comunidades virtuales, buscando una mejora en la eficiencia y eficacia de los procesos internos y de vinculación con la sociedad.(Unidas, 2018b)

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos planteó que el Comercio Electrónico es la venta o la compra de bienes o servicios, realizada mediante redes informáticas con métodos diseñados específicamente para recibir o presentar órdenes de compra. Los bienes o servicios se piden mediante estos métodos, pero el pago y la entrega final de los bienes y servicios no se realizan necesariamente en línea. Una transacción de comercio electrónico puede realizarse entre empresas, hogares,

particulares, gobiernos y otras organizaciones públicas o privadas (UNCTAD, 2015, p. 20).

1.4.3. Principales tendencias del Gobierno Electrónico en el mundo.

Según el Instituto Científico de Gobierno Electrónico, la encuesta de clasificación del 2016 sitúa a Singapur en el primer lugar por segundo año consecutivo en el empleo del Gobierno Electrónico, seguido de Estados Unidos, Dinamarca, Corea y Japón en ese orden. Estonia, Canadá, Australia y Nueva Zelanda siguen en los lugares del 6 al 9, y el Reino Unido y Taiwán empataron en la décima posición (ICGE, 2016)

En Europa, Eslovaquia es el país con mayor progreso después de Chipre, que ganó 28 puestos este año. Dentro del grupo de Visegrad, Eslovaquia está precedida por Polonia y Hungría y seguida de la República Checa, que ocupa el puesto 54 (UN, 2018a).

El E-Government Readiness Index (EGDI) registra las tendencias en el desarrollo del gobierno electrónico, que a nivel mundial resulta impulsado por los países europeos, mientras que las Américas y Asia comparten posiciones casi iguales en los niveles alto y mediano del índice de gobierno electrónico, y muchos países africanos continúan mejorando su posición. Cabe destacar que Uruguay es el único país de América Latina con puntajes de EGDI muy altos.

Dinamarca, Australia y Corea del Sur son los países que sobresalen en la implementación del gobierno electrónico. En general, existe una correlación positiva entre el nivel de ingresos del país y su posición en el desarrollo del sistema: los países de ingresos altos tienen puntajes de EGDI altos o muy altos. (Unidas, 2018a)

Naciones Unidas declara que los servicios en línea más utilizados en el mundo en 2018 son los relacionados con pagos del servicio eléctrico, declaraciones de impuestos y registro de nuevos negocios. La disponibilidad de servicios por correo electrónico, actualizaciones de feeds, aplicaciones móviles y SMS se ha duplicado a nivel mundial, particularmente en los sectores de la salud y la educación. La tendencia general será la implementación de servicios electrónicos en los sectores ocupacional y ambiental y el uso las TIC por parte de diversos países para promover el acceso y la inclusión de los ciudadanos (UN, 2018b)

1.4.4. Estado actual del Gobierno Electrónico en Cuba.

Según el Instituto Cubano de Radio y Televisión, hasta el 2017 Cuba ocupaba la posición 131 del ranking de Gobierno Electrónico, de 193 países encuestados, según la Organización de Naciones Unidas. El valor del Índice de Desarrollo del Gobierno Electrónico (EGDI) de Cuba es de 0.35, siendo uno el máximo posible (ICRT, 2018).

Este parámetro se conforma a partir de la sumatoria ponderada de tres (3) subíndices, cada uno con un peso de 33.3%:

- Índice de Servicios en Línea (ISL): Cuba presenta un valor de 0.29).
- Índice de Infraestructura de Telecomunicaciones (IIT): Cuba presenta un valor de 0.14.
- Índice de Capital Humano (ICH): Cuba presenta un valor de 0.78.

Hasta el 2017 los ejemplos de e-gobierno en el país se limitaban a la existencia de varios sitios web de orden ministerial, que apenas servían de muro informativo para los usuarios. A ello se sumaban el portal del ciudadano de la provincia de Pinar del Río y la plataforma de gestión intercomunicacional ¿Qué pasa en Centro Habana?, el Portal del ciudadano de Granma, y el del municipio especial Isla de la Juventud.(Cuba, 2018)

La estrategia de Gobierno Electrónico en Cuba se divide en 4 etapas:

- ✓ Presencia de los organismos y gobierno con información útil para la población en el sitio del gobierno.
- ✓ Interacción de la Administración Pública, el gobierno y el pueblo.
- ✓ Transacción donde se usen los pagos electrónicos en los trámites y servicios.
- ✓ Transformación, que incluye la participación del pueblo en la construcción de las políticas públicas y en la gestión de la administración y el gobierno.(CUBAHORA., 2018)

Para la etapa de presencia se determinaron un grupo de indicadores a cumplir por el gobierno y las entidades gubernamentales entre los que se encuentra la construcción de los portales provinciales o Portal del Ciudadano. Eliminar la burocracia y aumentar la eficacia y eficiencia de la gestión pública; son algunas de las premisas que busca el país con la implementación del Portal del Ciudadano, tarea en la que se encuentran inmersos

la Empresa de Aplicaciones Informáticas (Desoft), Etecsa y los gobiernos provinciales junto a sus entidades, además de ofrecer toda la información que necesita el ciudadano y lograr un entorno cada vez más inclusivo y participativo.

Según la vicepresidenta de la Unión de Informáticos de Cuba (UIC), Tatiana Delgado, y del director de la filial en Mayabeque de la misma organización, Alexander Sánchez, la idea es que para el 2019 todas las provincias tengan un portal de ciudadano, para así por lo menos alcanzar la presencia en todo el país. (Río, 2019)

Entre los beneficios que aporta el portal del ciudadano, se tiene:

- Facilitar información sobre los principales trámites y servicios que puedan realizar los ciudadanos en las entidades estatales.
- Informar sobre los principales temas de actualidad a través de la publicación de noticias.
- Proporcionar información sobre los eventos culturales y deportivos del territorio.
- Proveer un sistema de avisos sobre informaciones de carácter inmediato.
- Propiciar la facilitación social mediante la publicación de anuncios clasificados.
- Informar sobre los principales resultados de las diferentes entidades estatales relacionados con la población.
- Transparencia sobre el trabajo que realiza el Gobierno en la provincia y los programas sociales.
- Propiciar la participación del ciudadano y el intercambio con el Gobierno sobre diversos temas.
- Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- Optimización del tiempo del ciudadano.
- Abre nuevos espacios y formas de participación ciudadana.
- Comunicación con el gobierno desde cualquier lugar, en cualquier momento y con cualquier dispositivo (Cubadebate, 2018).

Actualmente, están funcionando portales de ciudadano en seis provincias: Granma, Pinar del Río, Santiago de Cuba, Isla de la Juventud, Camagüey y Las Tunas. Se espera que Ciego de Ávila, Holguín y Matanzas puedan incorporarse próximamente.

En el ranking de Gobierno Electrónico de las Naciones Unidas realizado en el año 2018, Cuba ocupa el lugar 134 según su índice de desarrollo de gobierno electrónico, que es 0.4101 (el máximo es 1).

El presidente cubano Miguel Díaz-Canel Bermúdez, en la Asamblea Nacional del Poder Popular el pasado 14 de julio de 2017, comentó “Si estamos hablando de Gobierno Electrónico, lo que tenemos que lograr es desarrollar plataformas informáticas que permitan que el ciudadano cubano pueda interactuar con el Gobierno, con las instituciones, y pueda encontrar la información que necesita, donde además pueda sugerir, criticar, argumentar y proponer. Eso es lo que nos da una verdadera democratización en el uso de estas tecnologías, muy contrario a lo que sucede en la mayor parte del mundo” (Cubadebate, 2018).

Según el Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, Miguel Díaz-Canel Bermúdez, no es solo crear las plataformas, sino que funcionen con buenas prácticas, que brinden servicios digitales a la población y a través de estas se interactúe con el pueblo (Cubadebate, 2018).

En el Ministerio de Comercio se valoró que en el 2018 nuestro país tiene entre sus estrategias centrales impulsar las TIC para así mejorar la economía nacional, la participación ciudadana y el nivel de vida de la población (MINCOM, 2019).

La experiencia de gobierno electrónico en la nación caribeña apenas rebasa la primera parte de sus etapas: a la mera presencia en redes le falta interactividad y verdaderos espacios de intercambio y circulación de información (Red_Cuba_Redacción_IPS, 2018).

Sánchez aseguró que, para ofrecer el mejor servicio a la población, hay que crear un sistema de ventanilla única, en este caso, un espacio digital donde se concentren todos los diferentes trámites que un ciudadano debe realizar. (Río, 2019)

Sin embargo, el investigador señaló que para lograrlo se necesitaría optimizar la coordinación entre todas las instituciones vinculadas con el servicio de ventanilla única. Declaró que es necesario transversalizar el proceso de informatización a todos los niveles, desde el municipio hasta el nivel nacional: el flujo de comunicación e intercambio de datos entre las organizaciones es vital para realizar los procesos de trámite.(Río, 2019)

Para Sánchez los mayores retos del gobierno electrónico en Cuba no están en la infraestructura, sino en mejorar la coordinación intrainstitucional e interinstitucional. Concluyó que la tecnología es solo medio y no se trata de trasladar al mundo digital la burocracia del mundo físico, sino de utilizarla con el objetivo de agilizar y mejorar los procedimientos y hasta de quitar pasos de más, todo esto con el debido acompañamiento legal.(Río, 2019)

Como parte de la preparación para transitar a la etapa de Interacción se trabaja en el Parque Científico y Tecnológico de Matanzas por la Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID), el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDES), Etecsa y Joven Club en el **Proyecto “Bienestar”** . En este proyecto se implementan un grupo de procesos de trámites del gobierno y las entidades de cara a la población utilizando plataformas tecnológicas de integración de Servicios y Gestión de trámites de la población desarrolladas por la empresa XETID.

1.5. Metodología de desarrollo.

El desarrollo de software se enmarca en la rama de la Ingeniería de Software. Según definición de Sommerville (2006) “Ingeniería de Software es una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza”.

Un proceso de desarrollo de software tiene como objetivo la producción eficiente de un producto de software que satisfaga los requisitos de un especialista funcional con una planificación y una estimación de recursos predecibles.(Colectivo_de_autores, 2012, p. 40)

Los elementos de un proceso y sus relaciones deben responder Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo. Esto se logra modelando las interacciones y relaciones que suceden entre las personas (roles), las actividades que éstas desarrollan y los artefactos que se crean o actualizan durante el proceso (Pressman & Maxim, 2014).

Para el desarrollo de la propuesta de sistema informático en este trabajo se seleccionó la metodología de desarrollo Prodesoft.

1.5.1. Prodesoft.

Prodesoft (Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software) es una metodología creada en la Unidad de Compatibilización Integración y Desarrollo (UCID) en el 2012. Posee una gran flexibilidad y adaptabilidad, su proceso es iterativo e incremental, es decir, un enfoque en el que el ciclo de vida está compuesto por iteraciones, estas son pequeños procesos compuestos de varias actividades cuyo objetivo es entregar una parte del sistema parcialmente completo, probado, integrado y estable. En cada iteración se obtiene como resultado un incremento.

El ciclo de vida está compuesto por 5 fases: inicio, modelación, construcción, explotación experimental y despliegue. Cada fase terminará en un hito con el objetivo fundamental de evaluar y decidir el paso a la siguiente fase de desarrollo. Ver Ilustración 2

- ✓ Inicio: En esta fase realiza un análisis de la problemática existente y se establece la estrategia a seguir para realizar la captura de requisitos, así como un estimado del alcance del proyecto.
- ✓ Modelación: Se capturan las partes esenciales del sistema donde se identifican los procesos de negocio fundamentales, se aceptan los requerimientos funcionales y se definen la arquitectura de sistema y de datos.
- ✓ Construcción: Es la fase donde se aclaran los requisitos restantes y se completa el desarrollo del sistema sobre una base estable de la arquitectura. En esta fase todas

las características, componentes, y requerimientos deben ser integrados, implementados, y probados en su totalidad, obteniendo una versión liberada del producto.

- ✓ Explotación Experimental: Durante esta fase se convierte la versión liberada del producto en una solución estable, donde se eliminan los errores que surgen durante las pruebas y se obtiene una certificación funcional y de seguridad del producto.
- ✓ Despliegue: En la fase de despliegue se instala y configura el sistema para un ambiente de producción real, se capacita al personal que usará la aplicación y se continúa dando soporte durante la explotación del sistema.(Colectivo_de_autores, 2012).

El empleo de esta metodología de desarrollo de software en la investigación, está justificado por las normativas del Proyecto Xetid, como convenio de colaboración y Unidad Docente de la Universidad de Matanzas.

1.6. Herramienta de desarrollo.

En este trabajo para el modelado se empleó Visual Paradigm, que es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue.("Comparacion de herramientas CASE," 2013)

Visual Paradigm es una Herramienta Case que permite construir diagramado UML, como son los flujos de eventos del sistema, las clases, todo lo que es documentación tanto de desarrollo como procesos de negocio. Entre sus principales características se encuentran que es multiplataforma, facilita la colaboración en equipo y brinda apoyo al ciclo de vida completo del desarrollo de software (Mendoza & Baquero, 2016).

1.7. Modelado de la solución.

En el modelado de la solución propuesta se utilizó Business Process Modeling Notation (BPMN), que es una notación a través de la cual se expresan los procesos de negocio

en un Diagrama de Procesos de Negocio (BPD, por sus siglas en inglés de Business Process Diagram). Este estándar agrupa la planificación y gestión del flujo de trabajo, así como el modelado y la arquitectura.(Sebastián, 2011)

BPMN proporciona un lenguaje gráfico común, con el fin de facilitar su comprensión a los usuarios de negocios, Integra las funciones empresariales, combina las capacidades del software y la experiencia de negocio para optimizar los procesos y facilitar la innovación del negocio (Sebastián, 2011).

Es un estándar nuevo para el flujo de procesos del modelado de negocios y los servicios web, define un diagrama de procesos de negocio basado en la técnica de diagramado de flujos que ajusta modelos gráficos de operación de procesos de negocio.

Ventajas de BPMN:

- Define la notación y semántica de un BPD.
- Provee la capacidad de entender los procedimientos internos en una notación gráfica y da a las organizaciones la habilidad de comunicarlos de una manera estándar.
- Mejora las capacidades de las notaciones de proceso de negocio tradicional para manejar inherentemente los conceptos de procesos de negocio business to business (comunicaciones de comercio electrónico).

El ciclo de diseño, análisis, ejecución y gestión de los procesos requiere que diferentes partes interactúen con los procesos, en diferentes momentos y de diferentes formas. BPMN ha sido creado para proporcionar una misma notación que sea comprensible tanto para los analistas como para los profesionales de las tecnologías de la información. Con BPMN los usuarios pueden crear diagramas usando una interfaz intuitiva que gestiona automáticamente muchas de las tareas de dibujo.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés Unified Modeling Language) es “un lenguaje estándar para escribir diseños de software. El UML puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo” (Pressman & Maxim, 2014).

UML está estructurado de manera que permite la escalabilidad, la seguridad y la ejecución robusta, posee una arquitectura claramente definida. Permite la reutilización de código. Tiene una biblioteca de código implementada, lo que permite que se puedan importar los módulos de código.(Salinas Caro)

Se utilizó BPMN para la modelación del negocio y UML para la modelación del sistema.

1.8. Lenguaje de programación.

El lenguaje de programación empleado fue PHP (Personal Home Page). Es un acrónimo recursivo que significa *Hypertext Pre-processor* (inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*). Es un lenguaje de programación que se conoce como lenguaje de script o interpretado. Significa que el código que se escribe no se compila, sino que es interpretado por un núcleo o compilador en tiempo de ejecución. Diseñado originalmente para la creación de Páginas web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos Además, el código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) (Lerdorf, 2014).

Otros elementos empleados en la programación son: CSS, javascript, Doctrine, HTML y JQuery.

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS, por sus siglas en inglés de *Cascading Style Sheets*), se usaron especialmente en el diseño visual del sitio web. Es un lenguaje formal usado para definir cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, a imprimir o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura, o sea que ofrece la posibilidad de definir las reglas y estilos de representación en diferentes dispositivos, ya sean pantallas de equipos de escritorio, portátiles, móviles, impresoras u otros dispositivos capaces de mostrar contenidos web (Luca, 2010).

Java Script es un lenguaje imperativo, basado en prototipos y orientado a objetos. Por lo general se emplea del lado del cliente (lo que se conoce como client-side), aunque también hay una forma de este lenguaje del lado del servidor (server-side). Permite

incorporar todo tipo de elementos dinámicos e interactivos a una página web, validar datos en un formulario o modificar dinámicamente el contenido de la página, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado, es un lenguaje más orientado a objetos y es un lenguaje interpretado, por lo que todos los navegadores lo soportan (Duarte, 2012).

Es utilizado para crear pequeños algoritmos y funciones, encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Es simple y permite concretar funcionalidades con alto grado de rapidez.

Se empleó también ExtJS, que es una librería JavaScript que está basado completamente a la programación orientada a objeto. Cada objeto contiene lo típico: propiedades, métodos y eventos. Basa toda su funcionalidad en JavaScript a través de librerías. Así, en tiempo de ejecución carga y crea todos los objetos HTML a través del uso intenso de DOM. Los datos son obtenidos con AJAX a través de XML. Una de las grandes ventajas de utilizar ExtJS es que permite crear aplicaciones complejas utilizando componentes predefinidos así como un manejador de diseños similar al que provee Java Swing. Existe un balance entre Cliente–Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo.

Doctrine es un ORM (Object Relation Mapper), que es una técnica de programación que nos permite convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y el utilizado en una base de datos relacional, es decir, las tablas de nuestra base de datos pasan a ser clases y los registros objetos que podemos manejar con facilidad.(Valdés)

Utilizar un ORM tiene una serie de ventajas que nos facilitan enormemente tareas comunes y de mantenimiento:

- Reutilización: La principal ventaja que aporta un ORM es la reutilización permitiendo llamar a los métodos de un objeto de datos desde distintas partes de la aplicación e incluso desde diferentes aplicaciones.
- Encapsulación: La capa ORM encapsula la lógica de los datos pudiendo hacer cambios que afectan a toda la aplicación únicamente modificando una función.

- Portabilidad: Utilizar una capa de abstracción nos permite cambiar en mitad de un proyecto de una base de datos MySQL a una Oracle sin ningún tipo de complicación. Esto es debido a que no utilizamos una sintaxis MySQL, Oracle o SQLite para acceder a nuestro modelo, sino una sintaxis propia del ORM utilizado que es capaz de traducir a diferentes tipos de bases de datos.
- Seguridad: Suelen implementar mecanismos de seguridad que protegen nuestra aplicación de los ataques más comunes como SQL Injections.
- Mantenimiento del código: Gracias a la correcta ordenación de la capa de datos, modificar y mantener nuestro código es una tarea sencilla.(Valdés)

Hyper Text Markup Language (HTML) es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de web. Este lenguaje es el que se utiliza para especificar los nombres de las etiquetas que se utilizarán al ordenar, es un sistema de formato abierto. Es un lenguaje muy simple y general. Los lenguajes de marcado de hipertexto construyen un conjunto de reglas que definen todo aquello que es parte de un documento digital, pero que no pertenece al texto del mismo. Definen la estructura y la semántica de un documento.(Gouchat, 2012)

jQuery a una librería o biblioteca de JavaScript que facilita la programación en este lenguaje. Por lo general se emplea para añadir elementos interactivos a una página web sin necesidad de tener que programar demasiado. Es una biblioteca de código abierto. Lo que hace es ofrecer diversas funcionalidades que, de otro modo, exigirían desarrollar más código, por lo tanto, ayudan a ahorrar tiempo. Ofrece funciones “*prefabricadas*” que se pueden usar en las páginas web, es posible incorporar una galería de imágenes, crear efectos de transición entre las páginas o establecer un menú desplegable.

Una ventaja de jQuery es que puede agregar plugins fácilmente, traducándose esto en un ahorro substancial de tiempo y esfuerzo. Otra ventaja es su excelente integración con AJAX.

1.9. Servicios web.

Web Services Description Language (WSDL) es un protocolo basado en XML que describe los accesos al Web Service. Nos indica cuáles son las interfaces que provee el

Servicio web y los tipos de datos necesarios para su utilización. Una de sus ventajas es que permite separar la descripción abstracta de la funcionalidad ofrecida por un servicio, es decir, de los detalles concretos del mismo. El WSDL describe los servicios Web a través de los mensajes que se intercambian entre el proveedor del servicio y el cliente (Acedo, 2012) .

eXtensible Markup Language (XML): Se trata de un metalenguaje (un lenguaje que se utiliza para decir algo acerca de otro) extensible de etiquetas. Es un sistema que permite definir lenguajes de acuerdo a las necesidades. Su analizador es estándar (no requiere de cambios para cada versión del metalenguaje); facilita el análisis y el procesamiento de los documentos XML creados por terceros.

1.10. Lenguaje de consultas.

SQL corresponde a la expresión inglesa **Structured Query Language** (entendida en español como **Lenguaje de Consulta Estructurado**), la cual identifica a un tipo de lenguaje vinculado con la gestión de bases de datos de carácter relacional que permite la especificación de distintas clases de operaciones entre éstas, el lenguaje SQL brinda la posibilidad de realizar consultas con el objetivo de recuperar información de las bases de datos de manera sencilla.

En esencia, el SQL es un lenguaje declarativo de alto nivel ya que, al manejar conjuntos de registros y no registros individuales, ofrece una elevada productividad en la codificación y en la orientación a objetos.(Definición.De, 2019)

SQL no se usa solo para manipular datos, sino también para crear y modificar el diseño de objetos de base de datos, como tablas.

1.11. Gestor de Bases de Datos.

Un Gestor de Bases de Datos (GBD) es un sistema formado por un conjunto de datos y un paquete de software para la gestión del mismo, de modo que se controla el almacenamiento de datos redundantes, los datos resultan independientes de los programas que los usan, se almacenan las relaciones entre los datos junto con éstos y

se puede acceder a los datos de diversas formas. ("El valor de la gestión de datos ¿Que es y para que se usa?," 2019)

PostgreSQL, que es un servidor de base de datos objeto relacional libre, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. Posee propiedades importantes como la atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad, tiene características positivas como la gran escalabilidad, implementa el uso de rollback's, subconsultas y transacciones, haciendo su funcionamiento mucho más eficaz y tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos (Aliaga & Miani, 2008).

MySQL es un GBD. Este es multihilo y multiusuario, lo que permite ser utilizado por varias personas al mismo tiempo, e incluso, realizar varias consultas a la vez, lo que lo hace sumamente versátil. Es uno de los gestores que ofrecen mayor rendimiento, bajo consumo, gran facilidad de configuración e instalación, tiene una probabilidad muy reducida de corromper los datos (Aliaga & Miani, 2008).

1.12. Framework.

ProcessMaker Community Edition es una aplicación BPM web muy completa que le permite a la organización acceder fácilmente mediante cualquier navegador a través de Internet o Intranet, y se puede implementar en diferentes tipos de negocio. Esta aplicación es una solución de software con base en flujos de trabajo, de código abierto. También conocido como Gestor de procesos empresariales. ProcessMaker ayuda a las organizaciones de todos los tamaños para diseñar fácilmente, automatizar e implementar los procesos del negocio.

Zend Framework presenta código abierto para el desarrollo de aplicaciones y servicios web con PHP 5. Es una implementación que usa código 100% orientado a objetos. La estructura de los componentes de Zend Framework es algo único; cada componente está construido con una baja dependencia de otros componentes. Esta arquitectura débilmente acoplada permite a los desarrolladores utilizar los componentes por separado. Zend Framework hace énfasis fundamentalmente en la calidad del código, a

través de una batería de pruebas unitarias, utilizando PHP Unit, cubriendo alrededor del 85% del código escrito para el framework. Como objetivo, Zend Framework persigue una meta muy clara: Simplicidad, ante todo. Busca tener una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) muy fácil de aprender, de manera que como desarrolladores podamos comenzar a escribir aplicaciones rápidamente. Esta simplicidad se ve representada en tres puntos:

- Simplicidad en el uso. Menos código y más simple de leer.
- Simplicidad representa código más estable y con menos probabilidad de error.
- Simplicidad para mantener luego el código.(Framework », s.f.)

1.13. Conclusiones del capítulo 1.

Después de haber realizado un análisis de los conceptos asociados al dominio del problema, una descripción de la entidad en la que se realizó la investigación, así como los antecedentes, la metodología y las herramientas utilizadas, se afirma que: la metodología de desarrollo de software establecida por la XETID, es la indicada para la creación del sistema ya que resuelve la situación problemática planteada en la investigación; no hay evidencia de la existencia de ningún sistema que responda a las necesidades detectadas en el objeto de estudio; existe un avance considerable en el desarrollo de sistemas para el gobierno electrónico a nivel mundial, Cuba avanza a pasos medianos en el desarrollo del gobierno electrónico; y, no existe ninguna experiencia anterior de gobierno electrónico en la provincia de Matanzas.

Capítulo 2: Diseño y construcción de la Solución Propuesta.

2.1. Introducción.

En este capítulo se detallan los elementos esenciales del sistema informático como solución del problema planteado en el capítulo 1. Se describen las características de este sistema según la metodología de desarrollo de software Prodesoft, correspondientes a la fase de modelación. Se plantean los requisitos funcionales y no funcionales.

2.2. Grupo de trabajo y roles.

Un grupo de trabajo para el desarrollo de un sistema informático está conformado por miembros que desempeñan alguno de los roles que se establecen.

Los roles son una definición abstracta que especifican el comportamiento y las responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas. Sus responsabilidades abarcan tanto el llevar a cabo un conjunto de actividades como responder por la elaboración de un conjunto de artefactos. Estos describen cómo los individuos deberán comportarse en el contexto de un proyecto (Colectivo_de_autores, 2012, p. 25).

Una vez emitida esta definición es de vital importancia definir los roles para el correcto funcionamiento y desarrollo de un sistema informático influyendo en la eficacia y eficiencia del mismo.

Para el desarrollo de este sistema informático se cuenta con los roles que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1: Miembros y Roles del sistema Informático.

Miembros	Roles
Roider Rojas	Jefe del Proyecto
Yeslaine Cortina	Analista Principal
Oficina de Atención a la Población Provincial	Cliente

Angélica María Hernández Betancourt	Analista, desarrollador, encargado de la calidad
-------------------------------------	--------------------------------------------------

2.3. Modelado del Negocio.

2.3.1. BPD.

BPD es un diagrama diseñado para representar gráficamente la secuencia de todas las actividades que ocurren durante un proceso, basado en la técnica de “Flow Chart”, incluye además toda la información que se considera necesaria para el análisis. BPD, está diseñado para ser usado por los analistas de procesos, quienes diseñan, controlan y gestionan los procesos. Dentro de un Diagrama de Procesos de negocio BPD se utilizan un conjunto de elementos gráficos, que se encuentran agrupados en categorías. Igualmente, sus componentes mapean las dimensiones Qué, Cómo, Cuándo, Dónde y Por Qué (Sebastián, 2011).

2.3.2. Descripción del Negocio.

El proceso de Atención a la Población comienza cuando el promovente plantea el caso que puede ser por medio de una llamada telefónica, de cartas o de forma presencial y en caso de tener evidencias las deja con el caso, después de planteado el funcionario de la oficina de atención a la población registra el caso, orienta al promovente en caso de ser un caso orientado y lo archiva, soluciona el caso si es de gestión operativa y lo archiva, y en caso de no ser ninguna de estas opciones anteriores analiza el caso, si necesita indicaciones se le envía a la presidenta y ella realiza las indicaciones en dependencia de la información que tiene dicho caso y lo envía a la oficina de atención a la población donde lo registran si no lo está y en caso de estarlo pasan a analizarlo y le hacen el tratamiento de casos con la entidad administrativa correspondiente, esta puede pedir nuevas solicitudes del caso, o sea, una entrevista con el promovente o evidencias nuevas, después de analizarlo pasa a responder a la oficina de atención a la población y en la respuesta puede estar la solución o puede rechazar el caso, de ahí la oficina tendría que volver a asignar el caso a otra entidad administrativa o informarle al promovente de la solución de su caso.

Este proceso se puede apreciar en las figura 1

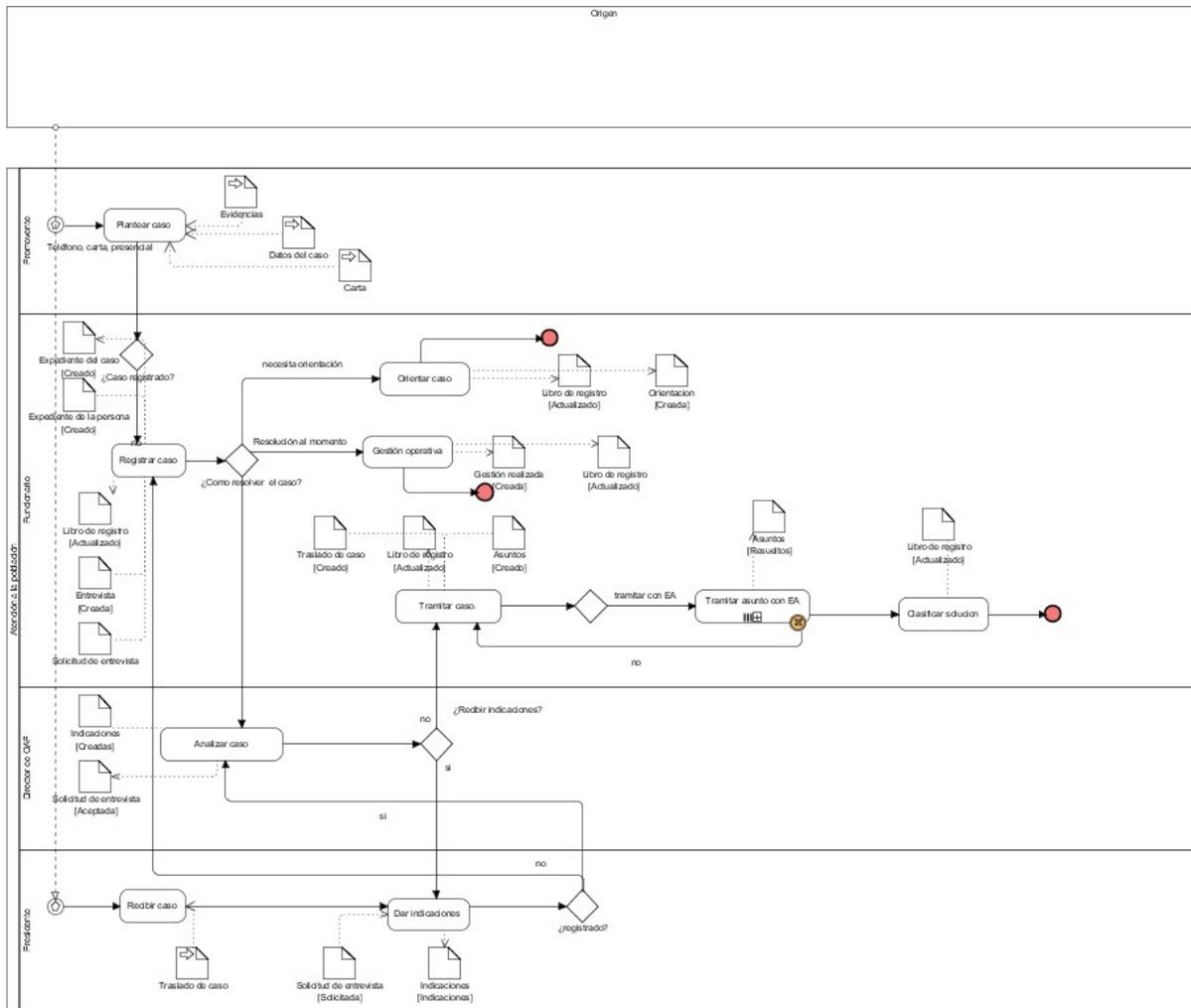


Fig. 1: Proceso de Atención a la Población.

2.3.3. Reglas del Negocio.

Las reglas del negocio son las que rigen la actividad. Éstas describen las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones presentes en una organización y que son de vital importancia para alcanzar los objetivos (Colectivo_de_autores, 2012, p. 46).

Las reglas del negocio de este trabajo son las siguientes (se identifican por la letra R y su número correspondiente):

- R1. Se considera la fecha de entrada del caso a la OAP el momento en que esta registra el caso.
- R2. La fecha de ocurrencia debe ser anterior a la fecha de registro del caso.

- R3. Las quejas, sugerencias, solicitudes o denuncias solo se hacen por personas naturales.
- R4. Una queja, sugerencia, solicitud o denuncia puede ser hecha por cualquier persona natural residente en Cuba.
- R5. La entrevista solo se realiza si la persona se presenta en la oficina de atención a la población o llama por teléfono.
- R6. Todos los casos que se atienden en la oficina deben ser atendidos y registrados en el libro de registro.
- R7. Los casos que llegan por carta son atendidos por la presidenta.
- R8. Las evidencias de un caso nunca se devuelven a la persona.
- R9. Una persona puede presentar tantos casos como desee.
- R10. Un caso puede contener muchos asuntos.
- R11. Cada asunto debe codificarse según el codificador de asuntos planteados.
- R12. Los casos recibidos de un organismo superior deben recibir indicaciones de la presidenta.
- R13. Todos los asuntos deben tener una respuesta.
- R14. Los casos no anónimos deben incluir la conformidad de la persona con la respuesta ofrecida.
- R15. El estado final del caso debe ser determinado por el especialista de atención a la población.

2.3.4. Modelo conceptual.

Un concepto en el Modelo de Dominio o Conceptual es un elemento lógico o físico que ayuda a entender el problema, es parte del lenguaje utilizado por el cliente y generalmente se nombra como sustantivo. Los conceptos pueden o no tener atributos que lo caractericen en el mundo real (Colectivo_de_autores, 2012, p. 47).

El modelo conceptual en este trabajo se puede ver en la figura 2.

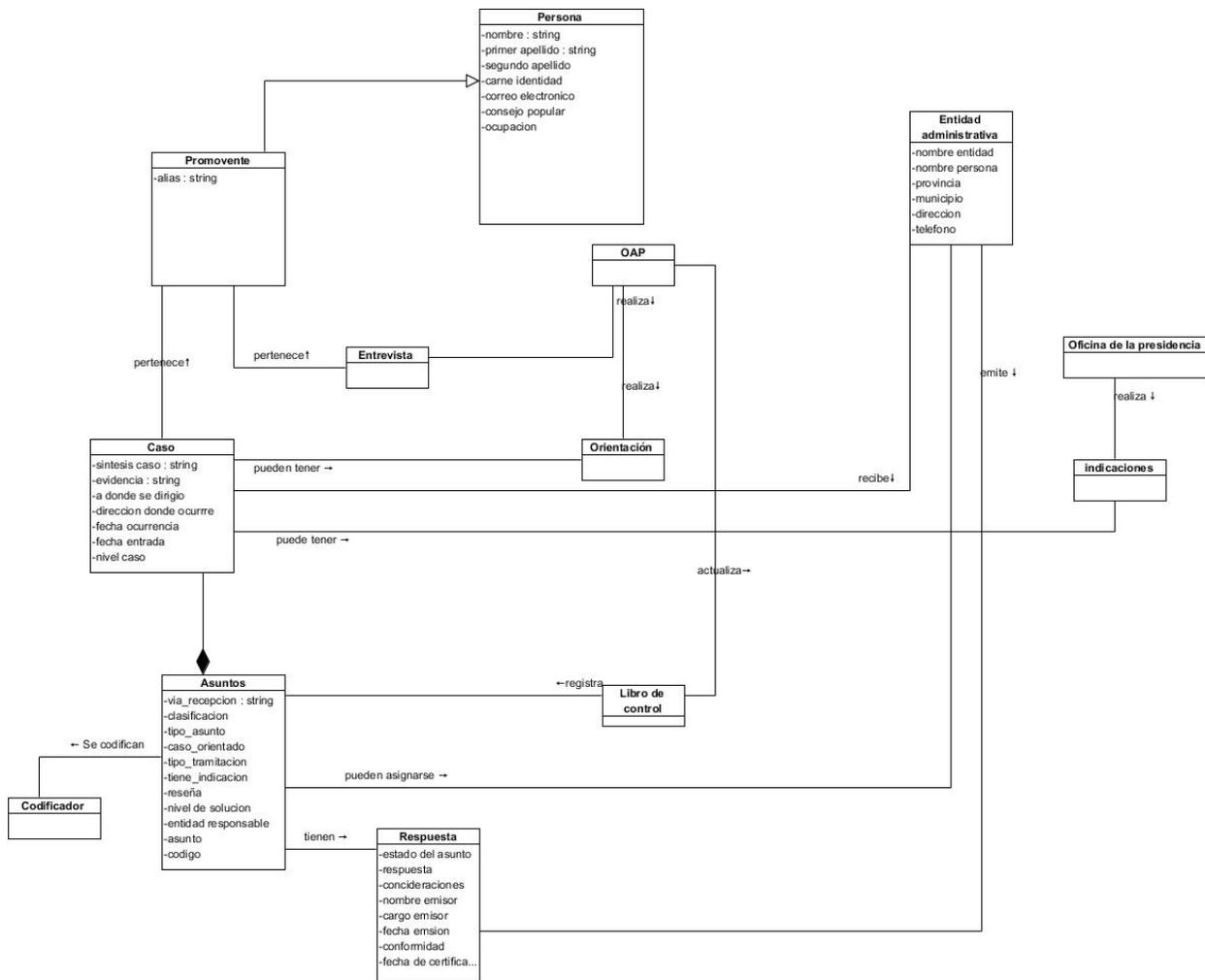


Fig. 2: Modelo conceptual.

2.4. Requisitos del sistema informático.

2.4.1. Requisitos Funcionales.

Los Requisitos Funcionales definen las condiciones o capacidades que el sistema será capaz de realizar. Estos describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Estos requisitos, al tiempo que avanza el proyecto de software, se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema (Colectivo_de_autores, 2012, p. 49).

Se identificaron 39 Requisitos funcionales:

- R1. Emitir el caso
- R2. Recepcionar caso

- R3. Registrar caso
- R4. Definir asuntos
- R5. Solucionar caso
- R6. Orientar tramitación del caso
- R7. Asignar asuntos a entidades
- R8. Registrar caso recibido por la presidenta
- R9. Realizar indicaciones
- R10. Recepcionar asignación en la Entidad Administrativa
- R11. Analizar asunto por la entidad administrativa
- R12. Certificar respuesta de la Entidad Administrativa por la persona
- R13. Establecer estado del caso
- R14. Realizar certificación conjunta
- R15. Gestionar nivel de solución
 - ✓ Adicionar nivel de solución
 - ✓ Modificar nivel de solución
 - ✓ Eliminar nivel de solución
- R16. Gestionar vías de recepción
 - ✓ Adicionar vías de recepción
 - ✓ Modificar vías de recepción
 - ✓ Eliminar vías de recepción
- R17. Gestionar tipo de asunto
 - ✓ Adicionar tipo de asunto
 - ✓ Modificar tipo de asunto
 - ✓ Eliminar tipo de asunto
- R18. Gestionar clasificación del asunto
 - ✓ Adicionar clasificación del asunto
 - ✓ Modificar clasificación del asunto
 - ✓ Eliminar clasificación del asunto
- R19. Gestionar Estado del caso
 - ✓ Adicionar Estado del caso
 - ✓ Modificar Estado del caso

- ✓ Eliminar Estado del caso

R20. Gestionar Actividad

- ✓ Adicionar Actividad
- ✓ Modificar Actividad
- ✓ Eliminar Actividad

R21. Gestionar Temática

- ✓ Adicionar Temática
- ✓ Modificar Temática
- ✓ Eliminar Temática

R22. Gestionar Estado del caso

- ✓ Adicionar Estado del caso
- ✓ Modificar Estado del caso
- ✓ Eliminar Estado del caso

2.4.2. Requisitos No Funcionales.

Los Requisitos No Funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos los requisitos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Normalmente están vinculados a requisitos funcionales, es decir, una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser (Colectivo_de_autores, 2012, p. 49).

Los Requisitos No Funcionales establecidos para el Sistema Informático son los siguientes:

Usabilidad (USB):

- El sistema debe ser fácil de utilizar para los usuarios que tengan niveles básicos de computación o hayan trabajado con la Web.
- Debe tener una opción de ayuda sobre las principales funcionalidades que brinda el sistema y sus íconos respectivos, para un mejor entendimiento.

- Las operaciones de la aplicación a informatizar serán lo más parecidas posible a los procesos que se realizan actualmente, para así lograr el menor tiempo en cuanto a la comprensión y adaptación del sistema.

Confiabilidad (CON):

- Deben establecerse los mecanismos necesarios para el restablecimiento del sistema ante fallos de comunicación u otros, los tiempos mínimos para ello no deben exceder las 6hrs.
- Deben montarse sistemas de respaldo eléctrico en los locales de los servidores para mantener la vitalidad de los servicios.

Rendimiento (REN):

- La aplicación debe estar concebida para el consumo mínimo de recursos. Un total de 350-400 usuarios conectados de forma simultánea al servidor central en cualquier momento.
- Los tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento de la información serán rápidos, no mayores de 5 segundos para las actualizaciones y 20 para las recuperaciones.

Soporte (SOP):

- Se necesita un servidor de bases de datos que soporte grandes volúmenes de datos. Debe elaborarse un paquete de instalación que abarque verificación de componentes ya instalados y la instalación de los nuevos.

Requisitos de diseño:

- Para el diseño e implementación del sistema se debe utilizar el Marco de Trabajo ProcessMaker que presenta grandes ventajas para la elaboración de aplicaciones web para la realización de trámites.

Requerimiento de Ayuda y Documentación (ADO):

- Se propone que el sistema cuente con una ayuda general en la página principal, que guiará al usuario de cómo trabajar en el sistema, también estará disponible en cada

una de las interfaces, de esta forma los usuarios tendrán conocimiento de las funcionalidades del mismo y hacer un mejor uso de estas.

Interfaz (INU):

- La interfaz de la aplicación a desarrollar debe ser sencilla para reducir el tiempo de capacitación de los usuarios.
- Además, por el uso diario y constante que tendrá el software, la interfaz debe ser agradable, que favorezca el estado de ánimo del cliente y que combine correctamente los colores, tipo de letra, tamaño y que los iconos estén en correspondencia con lo que representan.

Portabilidad (POR):

- El sistema será multiplataforma (Linux y Windows fundamentalmente).

Políticos Culturales (CUL):

- El producto no debe contener palabras en otros idiomas y debe respetar los términos empleados por los especialistas en el tema de la esfera que se automatiza.

Seguridad (SEG):

- El usuario debe autenticarse antes de entrar al sistema.
- Debe garantizar el acceso controlado a la información.
- Se presentarán las interfaces para cada usuario dependiendo del nivel de acceso a la información.
- La información que se maneje en el sistema estará protegida de acceso no autorizado y divulgación, a partir de los diferentes roles de los usuarios que empleen el sistema.
- La información existente en el sistema será protegida contra actos ilícitos, de igual manera el origen y fuente de los datos.

2.5. Diagrama de Actividades de los Requisitos Funcionales.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Emitir caso” se muestra en la figura 3.

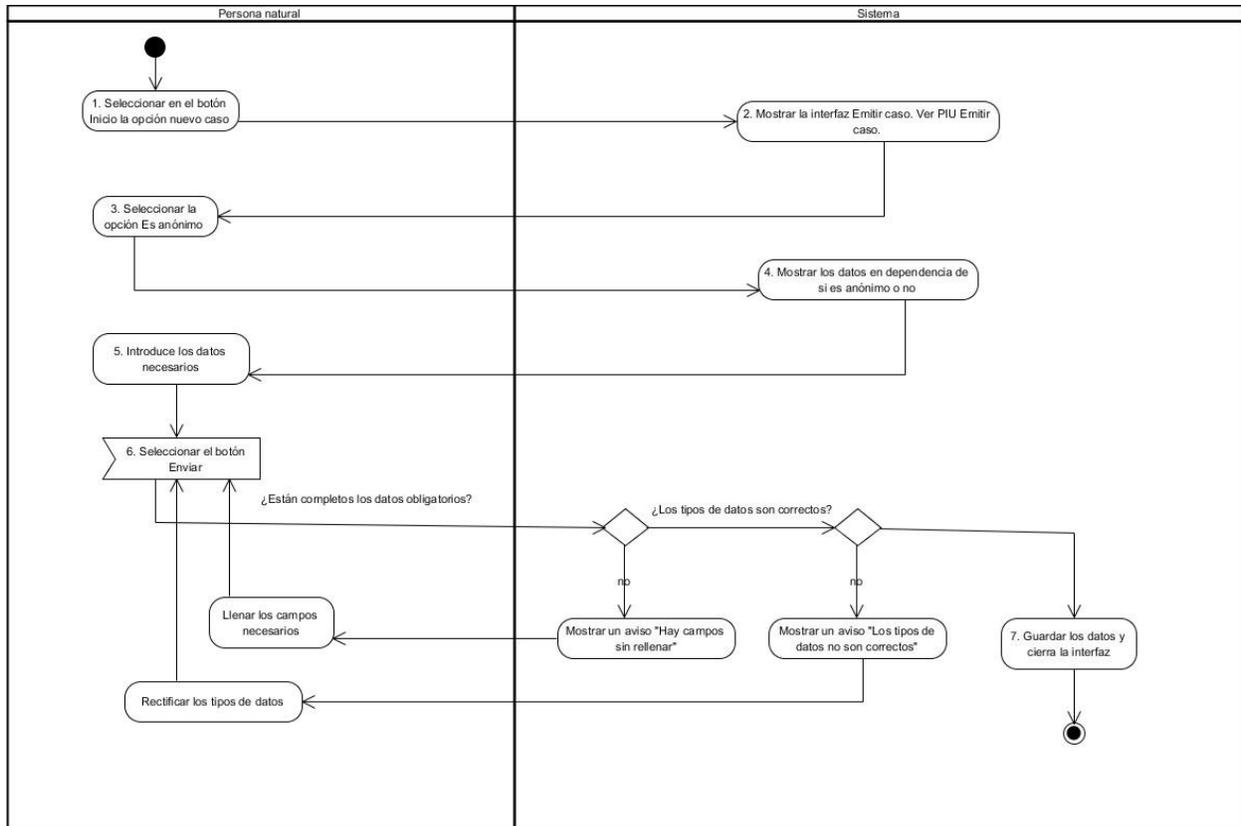


Fig. 3: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Emitir caso”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Recepcionar caso” se muestra en la figura 4.

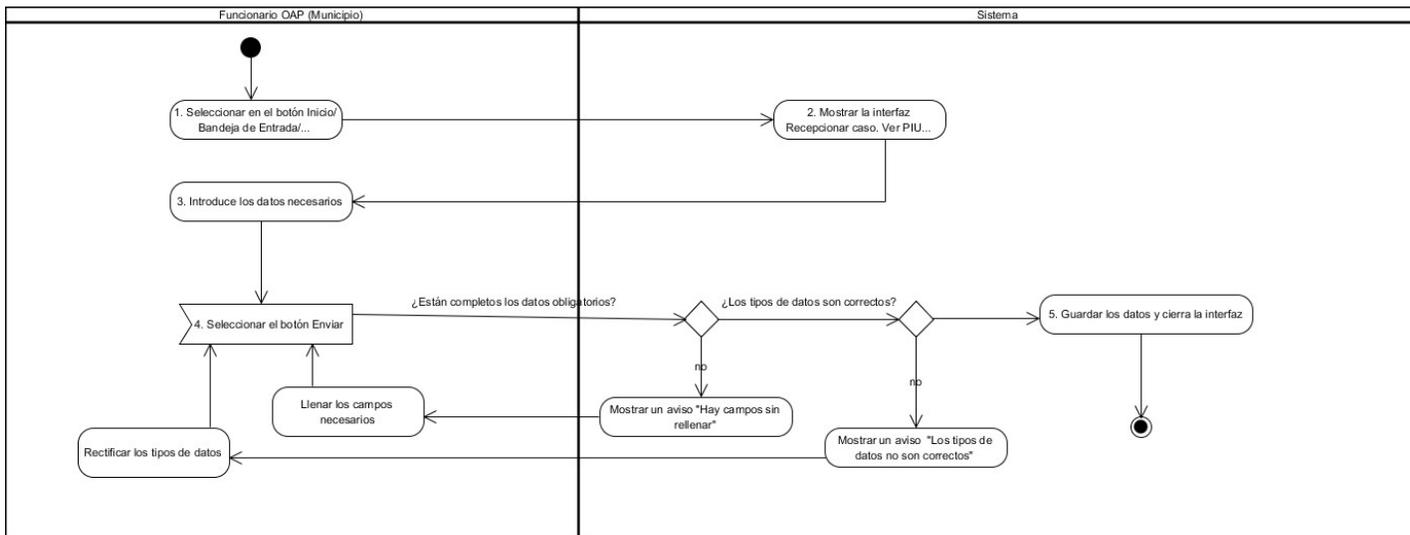


Fig. 4: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional "Recepcionar caso".

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional "Registrar caso" se muestra en la figura 5.

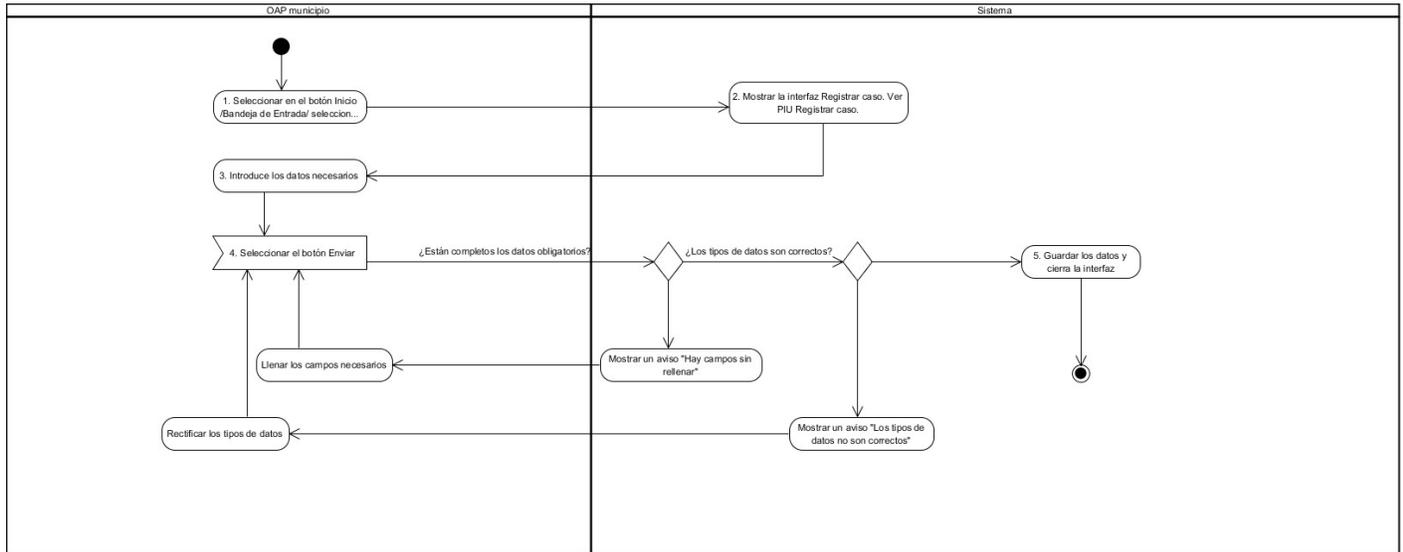


Fig. 5: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional "Registrar caso".

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional "Definir asunto" se muestra en la figura 6.

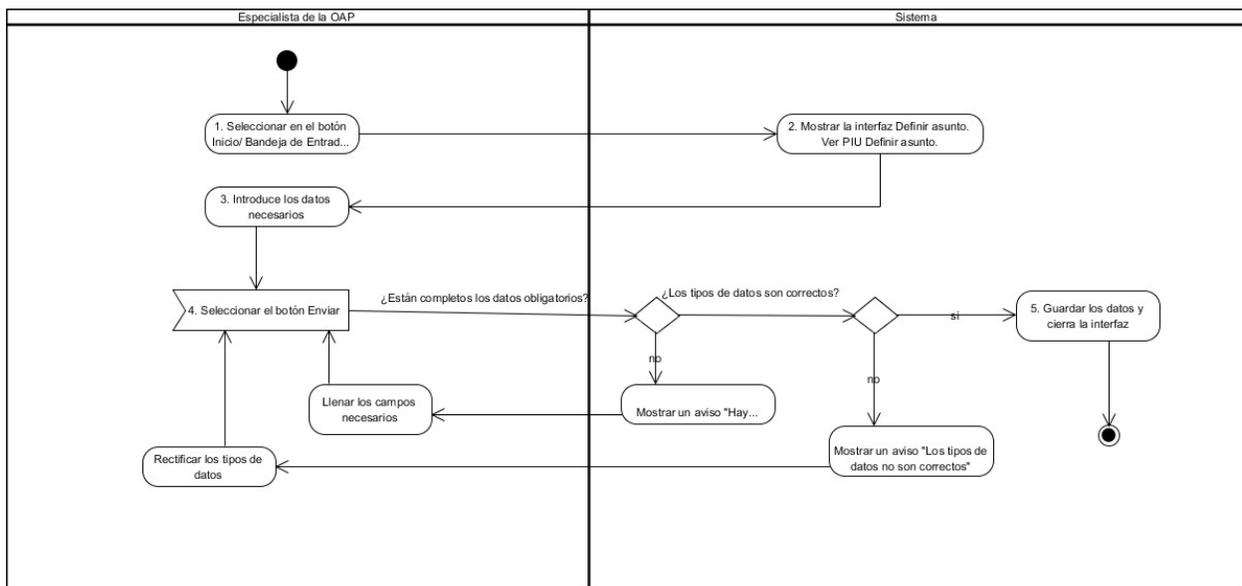


Fig. 6: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Definir asunto”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Solucionar caso” se muestra en la figura 7.

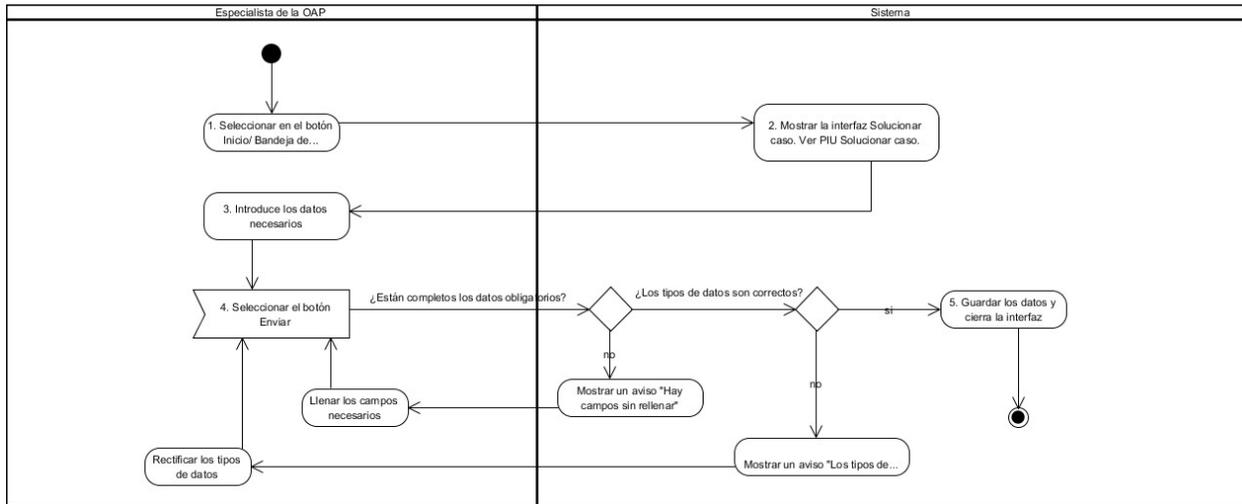


Fig. 7: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Solucionar asunto”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Orientar tramitación del caso” se muestra en la figura 8.

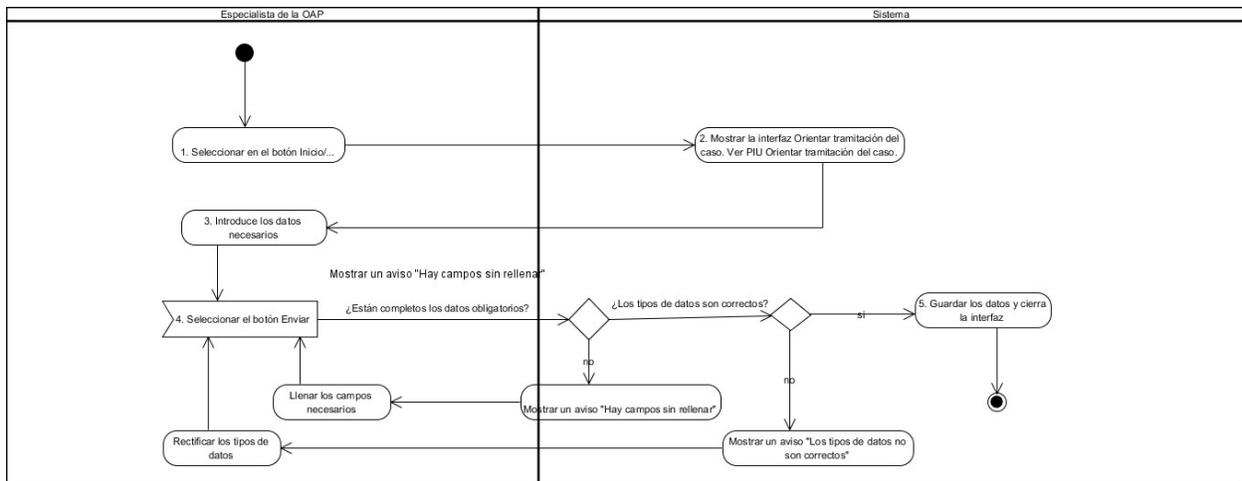


Fig. 8: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Orientar tramitación del caso”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Asignar asunto a entidades” se muestra en la figura 9.

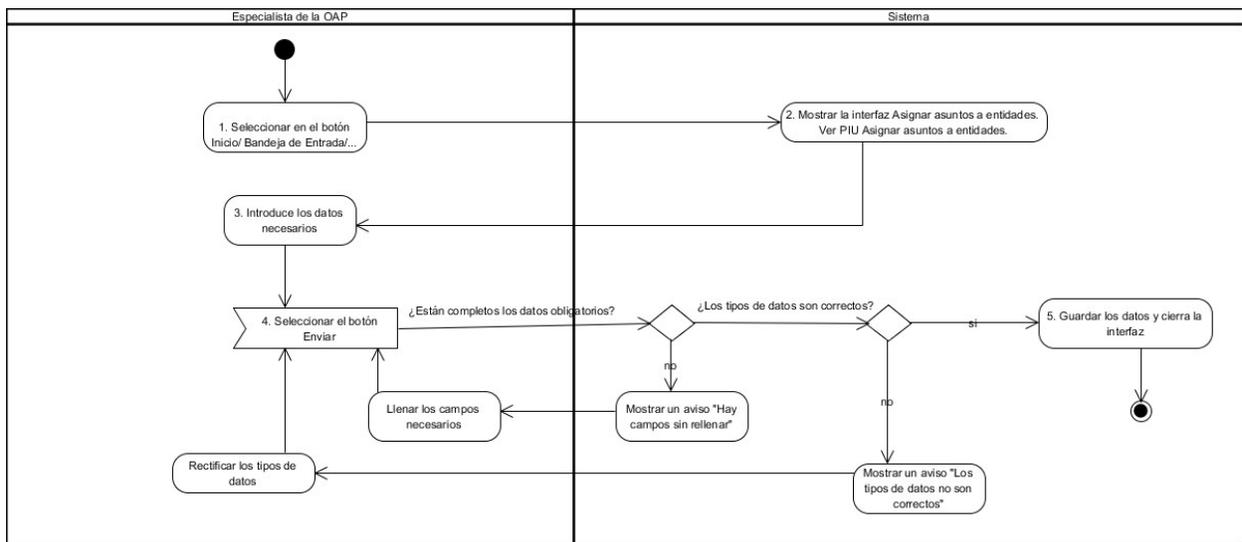


Fig. 9: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Asignar asunto a entidades”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Registrar caso por la presidenta” se muestra en la figura 10.

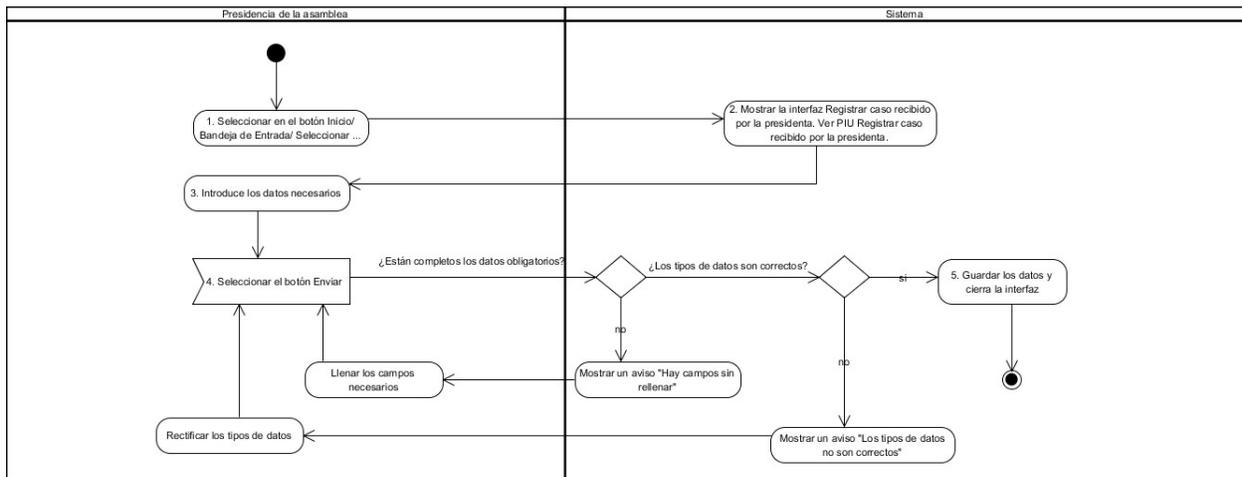


Fig. 10: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Registrar caso por la presidenta”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Realizar indicaciones” se muestra en la figura 11.

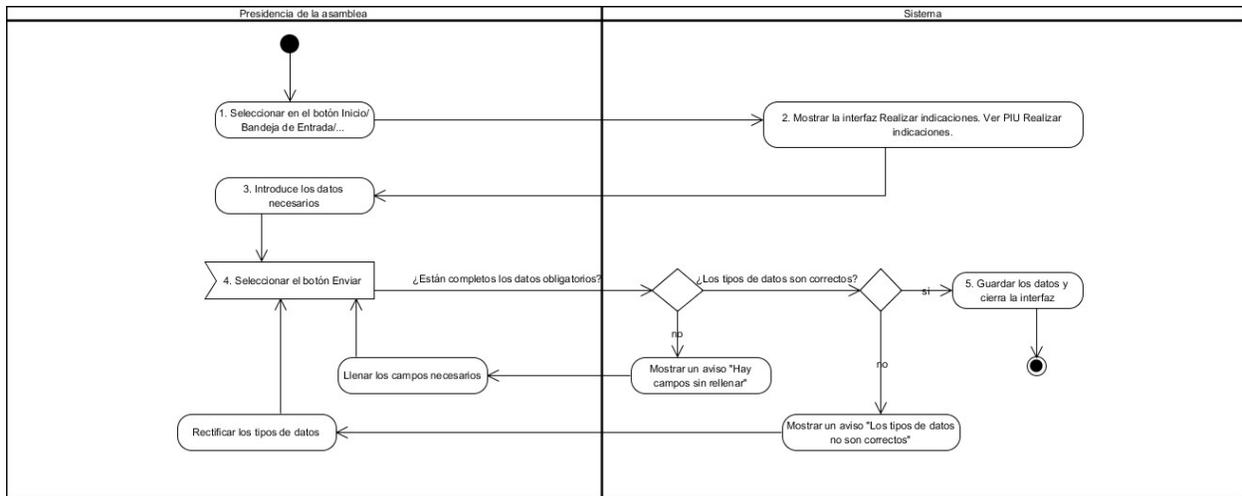


Fig. 11: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Realizar indicaciones”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Certificar respuesta” se muestra en la figura 12.

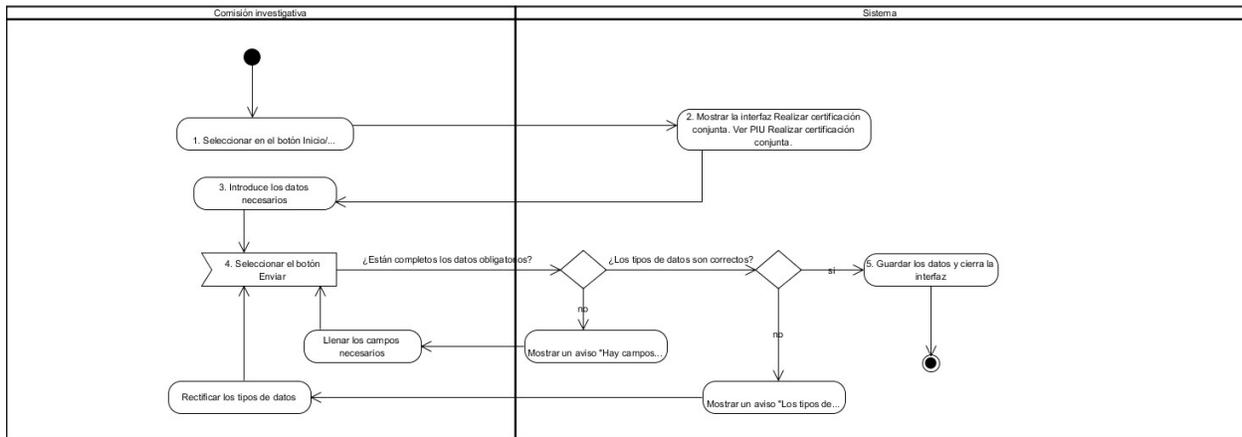


Fig. 12: Diagrama de Actividades del Requisito Funcional “Certificar respuesta”.

Diagrama de Actividad del Requisito Funcional “Establecer estado del caso” se muestra en la figura 13.

calidad de estos procesos dependerá el éxito del diseño detallado, implementación e integración de la aplicación”.

La arquitectura adoptada por la empresa Xetid es la Arquitectura Cliente-Servidor, que es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Las aplicaciones Clientes realizan peticiones a una o varias aplicaciones Servidores, que deben encontrarse en ejecución para atender dichas demandas.

El modelo Cliente/Servidor permite diversificar el trabajo que realiza cada aplicación, de forma que los Clientes no se sobrecarguen. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. Tanto el Cliente como el Servidor son entidades abstractas que pueden residir en la misma máquina o en máquinas diferentes.

Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.(Ing. Emiliano Marini, 2012)

Ver Ilustración 3

2.7. Diseño de la Base de Datos.

“Teniendo como entrada el Modelo conceptual, la Especificación de la arquitectura de sistema y la Especificación de los requisitos de software se diseñan las tablas, sus atributos y relaciones agrupados por componentes ya sea por paquetes o colores delimitando cada uno de ellos, obteniendo como resultado el Modelo de datos” (Colectivo_de_autores, 2012, p. 65).

Se realiza un análisis a partir de las entrevistas con los clientes para determinar cuántos registros existirán por tablas, teniendo como resultado el tamaño de las secuencias y el tamaño de los campos llaves de cada tabla, se crean los índices únicos a partir de las necesidades del negocio y se lleva a cabo el proceso de normalización. Con estas

modificaciones se actualiza el modelo de datos y se genera el Diccionario de datos de la solución.

El Diagrama de la Base de Datos se muestra en la figura 14.

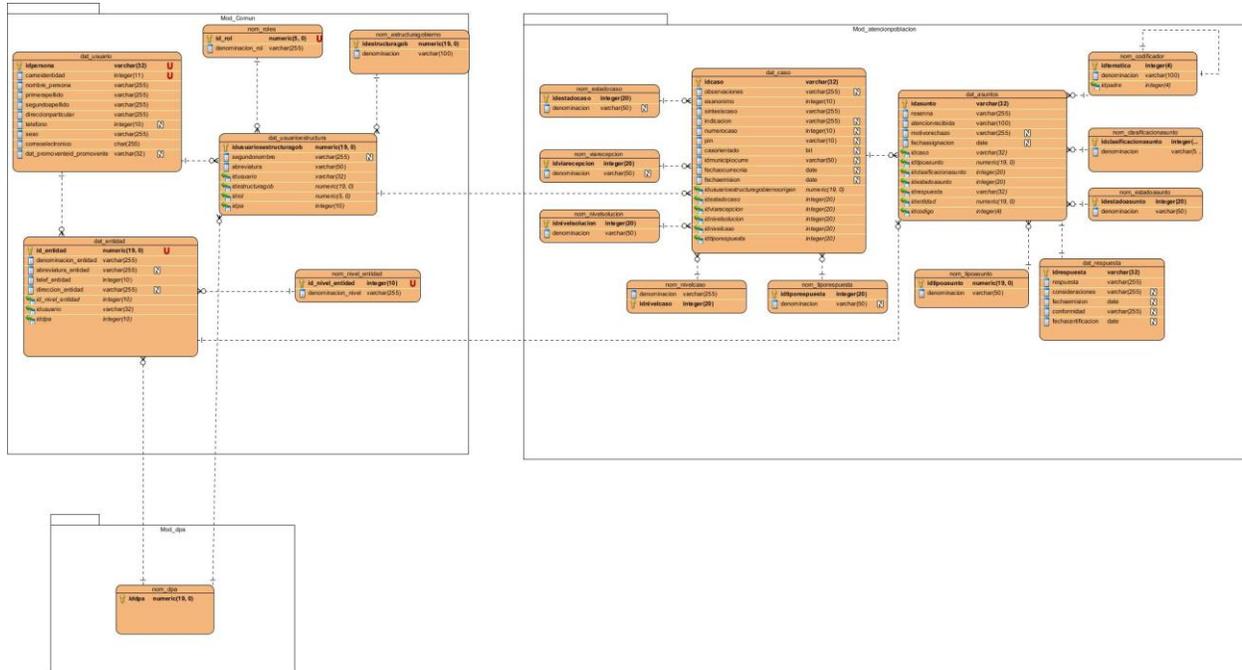


Fig. 14: Diagrama de la Base de Datos.

2.8. Patrones.

Brad Appleton define un patrón de diseño de la manera siguiente: “Es una mezcla con nombre propio de puntos de vista que contienen la esencia de una solución demostrada para un problema recurrente dentro de cierto contexto de necesidades en competencia”. Dicho de otra manera, un patrón de diseño describe una estructura de diseño que resuelve un problema particular del diseño dentro de un contexto específico y entre “fuerzas” que afectan la manera en la que se aplica y en la que se utiliza dicho patrón. El objetivo de cada patrón de diseño es proporcionar una descripción que permita a un diseñador determinar 1) si el patrón es aplicable al trabajo en cuestión, 2) si puede volverse a usar (con lo que se ahorra tiempo de diseño) y 3) si sirve como guía para desarrollar un patrón distinto en funciones o estructura. En el capítulo 12 se estudian los patrones de diseño (Pressman & Maxim, 2014, p. 191)

Un patrón de diseño se caracteriza como “una regla de tres partes que expresa una relación entre cierto contexto, un problema y una solución” (Pressman & Maxim, 2014, p. 296).

Es importante observar que los patrones no son entidades independientes. Los patrones de diseño presentes en un nivel alto de abstracción invariablemente influirán en la manera en la que otros patrones se aplican en niveles más bajos de abstracción. Además, es frecuente que los patrones colaboren entre sí. Esto implica que, cuando se selecciona un patrón arquitectónico, muy bien puede influir en los patrones de diseño en el nivel de componentes que se elijan. Del mismo modo, cuando se seleccione un patrón de diseño de la interfaz, a veces es obligatorio usar patrones que colaboren con él. (Pressman & Maxim, 2014, p. 303)

Los patrones de diseño utilizados son:

- Patrón Singleton. Ver Ilustración 5

El patrón de diseño Singleton (soltero) recibe su nombre debido a que sólo se puede tener una única instancia para toda la aplicación de una determinada clase, esto se logra restringiendo la libre creación de instancias de esta clase mediante el operador new e imponiendo un constructor privado y un método estático para poder obtener la instancia.

La intención de este patrón es garantizar que solamente pueda existir una única instancia de una determinada clase y que exista una referencia global en toda la aplicación (Blancarte, 2016).

Los componentes que conforman el patrón son los siguientes:

- Client: Componente que desea obtener una instancia de la clase Singleton.
- Singleton: Clase que implementa el patrón Singleton, de la cual únicamente se podrá tener una instancia durante toda la vida de la aplicación (Blancarte, 2016).
- Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Ver Ilustración 6

El patrón MVC (Model-View-Controller) es un patrón de arquitectura de las aplicaciones de software que separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basados

en las entradas del usuario en tres clases apartes, aunque las vistas y los controladores suelen estar muy relacionados ya que los controladores tratan los eventos que se producen en la interfaz gráfica (vista)

Model: Maneja el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a los requerimientos de información acerca de su estado (usualmente desde la vista) y responde a las instrucciones para cambiar de estado (usualmente desde el controlador).

View: Maneja el despliegue de la información.

Controller: Interpreta las acciones del usuario de teclado y ratón, informando al modelo y/o a la vista para cambiar apropiadamente sus estados

Es un patrón que separa la lógica de negocio de la interfaz de usuario, facilita la evolución por separado de ambos aspectos, incrementa reutilización y flexibilidad.(Mestras, s.f.)

Como patrón de diseño utilizamos el MVC que se convierte en una arquitectura n-capas al agregarle la capa de acceso a datos y de seguridad, q nos permite estandarizar la implementación de los plugins utilizando estilos arquitectónicos y patrones de diseño.

“En las aplicaciones complejas, el comportamiento de las reglas de negocio (lógica del Dominio) está sujeto a muchos cambios y es muy importante poder modificar, construir y realizar pruebas sobre dichas capas de lógica del dominio de una forma fácil e independiente. Debido a esto, un objetivo importante es tener el mínimo acoplamiento entre el Modelo del Dominio (lógica y reglas de negocio) y el resto de capas del sistema (capas de presentación, capas de infraestructura, persistencia de datos, etc.). Así pues, las razones por las que es importante hacer uso de una “Arquitectura N-Capas Orientada al Dominio” es especialmente en los casos donde el comportamiento del negocio a automatizar (lógica del dominio) está sujeto a muchos cambios y evoluciones.”(Escalante, 2013). Ver Ilustración 4 Ilustración 5

- Patrón Constructor. Ver Ilustración 7

Un único proceso de construcción debe ser capaz de construir distintos objetos complejos, abstrayéndonos de los detalles particulares de cada uno de los tipos. Se aplica cuando:

- Nuestro sistema trata con objetos complejos (compuestos por muchos atributos) pero el número de configuraciones es limitado.
- El algoritmo de creación del objeto complejo puede independizarse de las partes que lo componen y del ensamblado de las mismas.

La solución será crear un constructor que permita construir todos los tipos de objetos, ayudándose de constructores concretos encargados de la creación de cada tipo en particular. Un objeto director será el encargado de coordinar y ofrecer los resultados.

Consecuencias:

- Positivas:
 - Reduce el acoplamiento.
 - Permite variar la representación interna del objeto, respetando la clase builder. Es decir, conseguimos independizar la construcción de la representación.
- Negativas:
 - Introduce complejidad en los programas. (©, 2019)

2.9. Diagrama de Mecanismo de diseño

El mecanismo de diseño resume como construir el diseño de las clases que se pueden implementar en el software, se visualizan las relaciones entre ellas y se muestra gráficamente la interacción de los objetos para comunicarse entre sí. (Curbelo , Ortega, Columbié, González, & Ramírez, 2012, p. 73)

El Diagrama de Mecanismo de diseño se muestra en la figura 15.

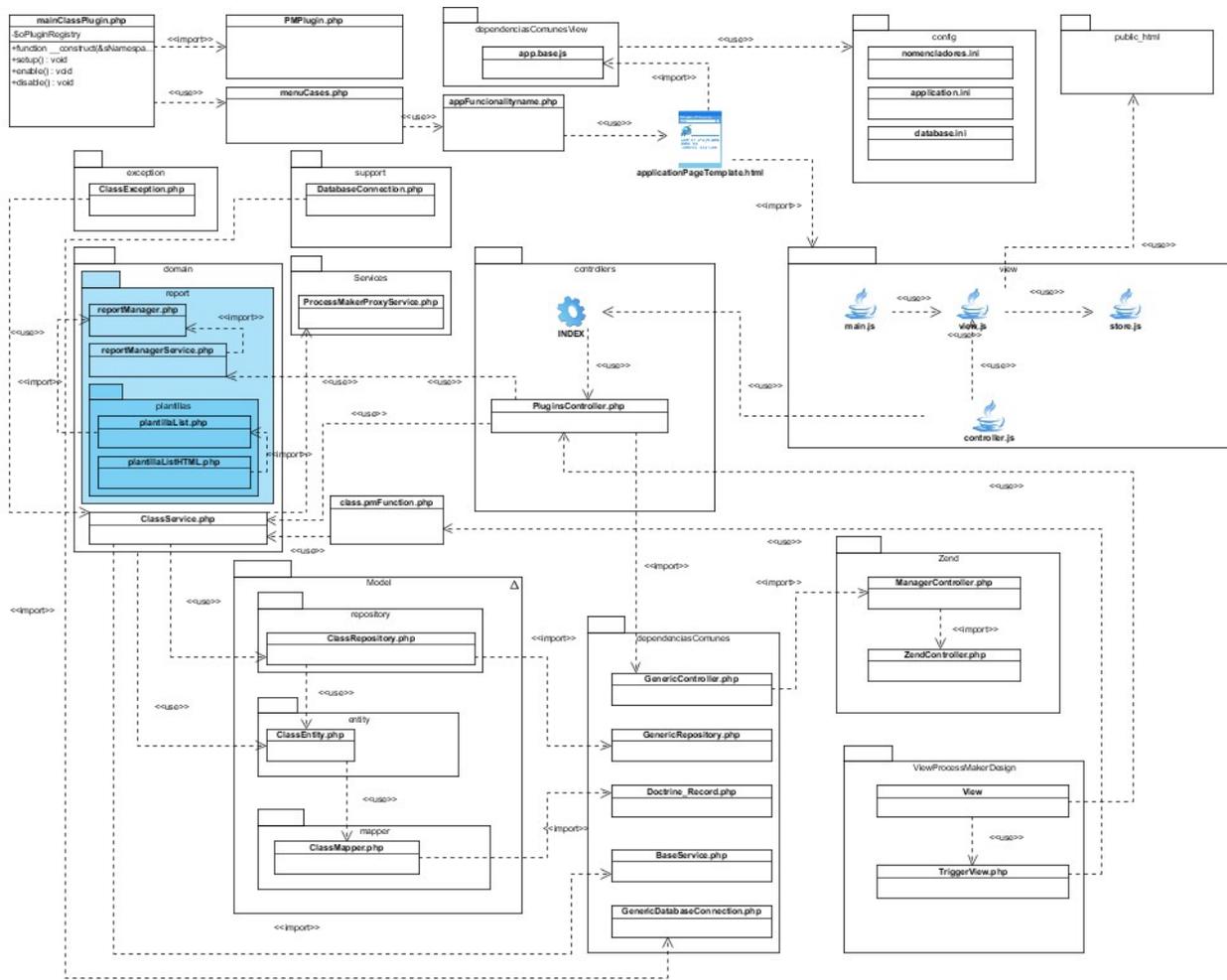


Fig. 15: Diagrama de Mecanismo de diseño.

2.10. Diagrama de Clases del Diseño.

En el diseño de clases se resume la definición de las clases que se pueden implementar en el software, se visualizan las relaciones entre ellas y se muestra gráficamente la interacción de los objetos para comunicarse entre sí.

Esta actividad tiene como entrada la especificación de requisitos y el modelo conceptual. El equipo de diseño a partir de estos artefactos identifica las clases de diseño. Una vez identificadas, elabora el Diagrama de clases del diseño para cada paquete de requisito, mostrando los estereotipos y sus relaciones, obteniendo de esta forma el Modelo de diseño. (Colectivo_de autores, 2012, p. 73)

El Diagrama de clases de diseño se muestra en la figura 16.

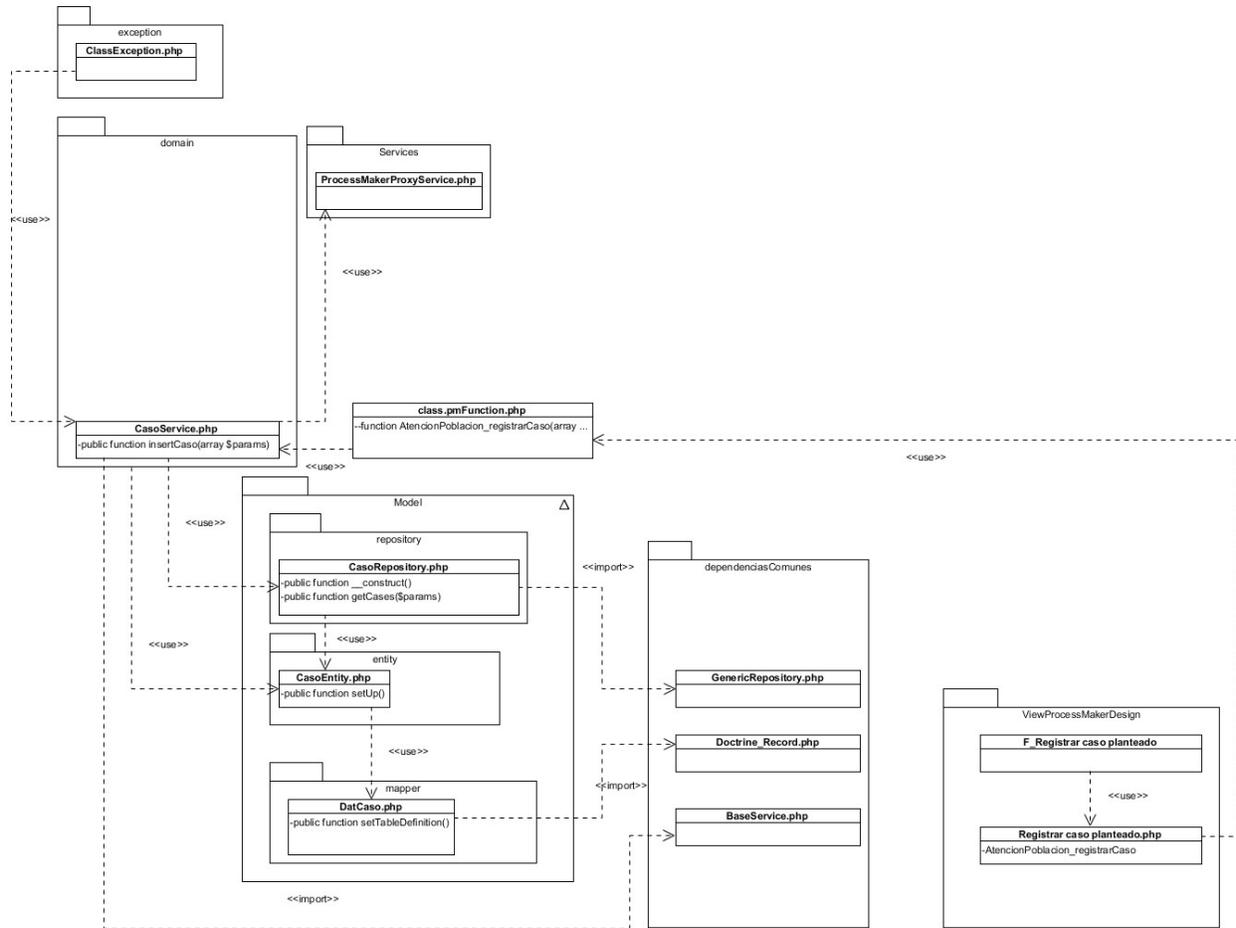


Fig. 16: Diagrama de El Diagrama de clases de diseño.

2.11. Diagrama de Secuencia.

Mostrar la interacción entre los usuarios, la interfaz y las instancias de los objetos en el sistema. Provee un mapa secuencial del paso de los mensajes entre los objetos a lo largo del tiempo (Colectivo_de_autores, 2012, p. 184).

El Diagrama de Secuencia se muestra en la figura 17.

ProcessMaker tiene implementado un RBAC para administrar los roles de los usuarios.

En la capa de acceso a datos el frameworks utilizado fue Doctrine, el cual presenta su propia capa de seguridad para la protección como la mayoría de los ORM, controlando las inyecciones SQL.

El Diagrama BPMN se muestra en la figura 17.

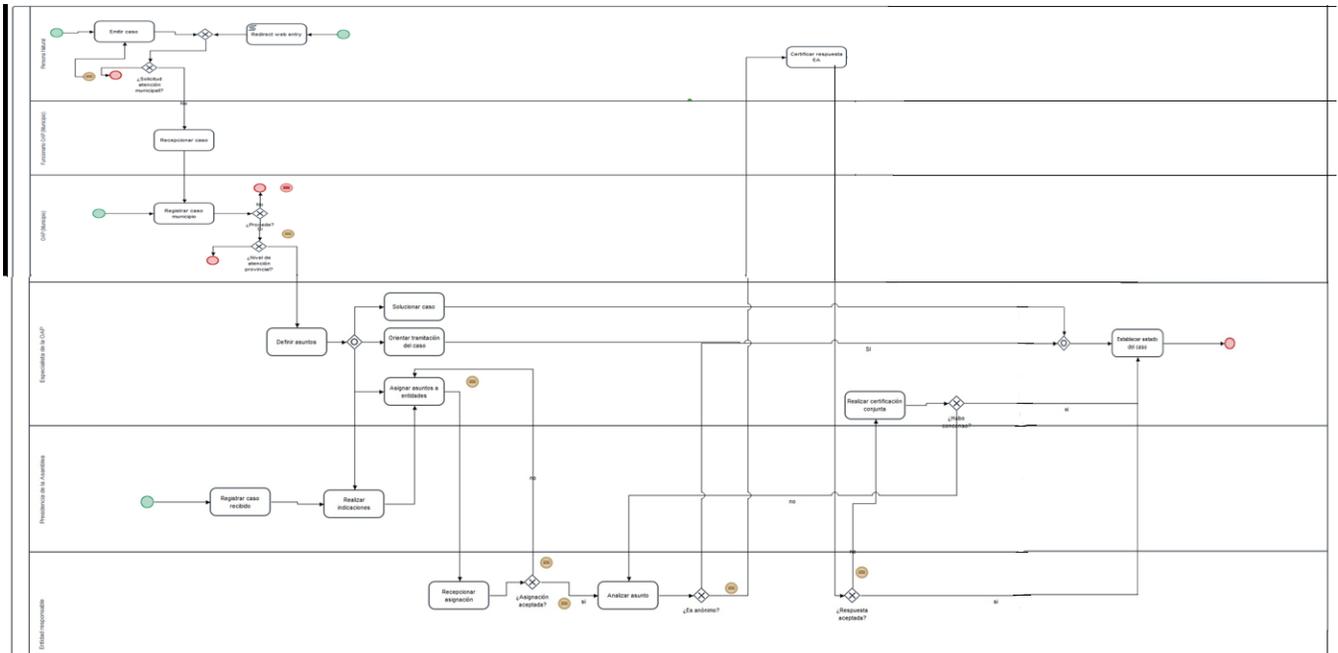


Fig. 17: Diagrama de El Diagrama BPMN.

La interfaz de usuario se muestra en la figura 18.

Pasos Información Acciones Notas Del Caso
Caso #: 5738

Registrar caso planteado

Es anónimo: * Sí No

Vías de recepción: *
Seleccione...

Datos de la persona

Alias:
¿Con qué alias desea identificarse?

Provincia: *
¿Cuál es su provincia de procedencia?

Municipio: *
¿Cuál es su municipio de procedencia?

Datos del caso

Detalles del caso: *
Al describir su queja, denuncia, solicitud o sugerencia intente dejar claro los detalles del caso especificando: ¿Qué sucedió?; ¿Quién o quiénes intervienen en su caso? y ¿Cómo, cuándo y dónde específicamente sucedió?.

Evidencia: Seleccionar archivos...

** En la evidencia puede incluir fotografías, documentos y/o grabaciones, siempre ayuda a comprender mejor los hechos.

Municipio: *
¿En qué municipio ocurrió el caso planteado?

Fecha de ocurrencia:
¿Cuándo ocurrió el caso planteado? 17-06-2019

Fecha de registro:
17-06-2019

¿Dónde desea emitir su caso?: *
Municipio

Valorar caso planteado

Valoración: *
Procede

Nivel de solución: *
Municipal

Motivo: *

Registrar

Fig. 18: Diagrama de El Diagrama BPMN.

2.13. Análisis de factibilidad.

A la hora de desarrollar un software hay que tener en cuenta si su producción es factible por lo que hay que analizar los beneficios y el costo que ocasionará, además es necesario tener en cuenta el tiempo de desarrollo, la cantidad de personas involucradas en su creación y la estimación del esfuerzo. Para este trabajo se utilizó la metodología Prodesoft que desde un inicio estimó la duración de la implementación de cada uno de los requisitos, es importante destacar que esta metodología guía un proceso basado en componentes lo que permite ahorrar gran cantidad de tiempo.

2.13.1. Costo.

Los valores de complejidad para los Requisitos Funcionales se listan en la tabla 2.

Tabla 2: Complejidad de los Requisitos Funcionales.

No	Nombre del requisito	Prioridad	Complejidad	Tiempo de desarrollo (semanas)
1	Emitir caso	Alta	Media	3
2	Recepcionar caso	Alta	Media	1
3	Registrar caso	Alta	Alta	2
4	Definir asuntos	Alta	Alta	1
5	Solucionar caso	Alta	Alta	1
6	Orientar tramitación del caso	Alta	Alta	1
7	Asignar asuntos a entidades	Alta	Alta	2
8	Registrar caso recibido por la presidenta	Alta	Alta	2
9	Realizar indicaciones	Alta	Alta	1
10	Recepcionar asignación en la Entidad Administrativa	Alta	Alta	1
11	Analizar asunto por la Entidad Administrativa	Alta	Alta	2
12	Certificar respuesta EA por la persona	Alta	Alta	1
13	Realizar certificación conjunta	Alta	Alta	1
14	Establecer estado del caso	Alta	Alta	1

Para la estimación del costo del software se empleó la fórmula propuesta por la metodología, donde se determina:

Costo diario de un trabajador= Tarifa horaria (MT) * Trabajador * Tiempo diario.

= \$18.00 * 1 trabajador * 8 horas.

= \$144.00.

Tomando en cuenta que un trabajador cubano, trabaja 20 días laborables

= \$144.00. *20

= \$2 880.00.

Costo mensual de un trabajador = \$2 880.00.

Teniendo en cuenta un tiempo estimado de aproximadamente 5 meses para el desarrollo del proyecto se determina:

Costo total= \$2 880.00. * 5 meses.
= \$ 14 400.00

El costo de desarrollo del sistema fue \$14 400.00 aproximadamente, lo que en materia económica constituye una cifra moderada de dinero con respecto a los beneficios que se evidencian a continuación.

2.13.2. Beneficios tangibles e intangibles.

El proceso de Atención a la Población permite a la oficina de atención a la población realizar una evaluación rápida y confiable en cuanto a la situación de los casos que se reciben. Este proceso provee a los usuarios de una herramienta eficiente que elimina el trabajo manual, disminuye los costos y el tiempo de realización del estudio. La seguridad y protección de los datos se corresponde con el nivel requerido por el cliente y cumple con las expectativas especificadas en los requerimientos funcionales del cliente.

2.13.3. Análisis del costo y beneficios.

Anteriormente se realizó la estimación del costo y se describieron los beneficios que tiene la construcción del proceso de Atención a la Población, luego de establecer la relación se puede llegar afirmar que este módulo es una construcción positiva para la sociedad en general, lo que evidencia que la solución propuesta sustenta su desarrollo e implementación y es factible la ejecución del mismo.

2.14. Conclusiones del capítulo 2.

En este capítulo se abordaron elementos fundamentales del negocio, los que se describieron en el modelo conceptual, se puntualizaron las descripciones de los requerimientos mediante la aplicación de técnicas de capturas de requisitos, así como sus validaciones. Se le dio tratamiento a las características que debería cumplir la solución a través de la descripción de patrones de diseño, los cuales quedaron plasmados mediante la realización de diagramas de clases del diseño. Así mismo se desarrollaron los diseños de la base de dato, el cual se evidencia en el modelo de datos

correspondiente. Además se creó un análisis de los componentes que intervienen en la solución así como de la posición que ocupan a la hora de la integración, y a partir de aquí se realizó un cotejo de la integración que se concebirá y por los métodos que se establecerá, quedando todo listo para la implementación de la solución.

Capítulo III Validación de la solución propuesta

3.1. Introducción

En este capítulo se realizarán las pruebas al software como un elemento crítico para la garantía de su correcto funcionamiento con los objetivos de detectar defectos en el mismo, verificar la integración adecuada de los componentes y que todos los requisitos se han implementado correctamente, además de identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido. Las aplicaciones de las pruebas de software ayudan a refinar el producto de software a través de las etapas involucradas y así garantizar que el cliente reciba un producto de calidad.

3.2. Pruebas

Las pruebas del software son la actividad más común de control de la calidad realizada en los proyectos para asegurar el correcto funcionamiento del software. Tienen como objetivos la verificación de la correcta implementación de los requisitos explícitamente establecidos, la adecuada integración de los componentes que conforman el sistema y la ejecución de casos de prueba que permitan detectar el mayor número de No conformidades y corregirlas antes de la entrega del software al cliente. Es importante destacar que las pruebas reducen la probabilidad de que aparezcan defectos ocultos en el software, pero incluso si no se encuentra ningún defecto, nunca será una garantía de su corrección. (Colectivo_de_autores, 2012, p. 78)

- **Pruebas de Aceptación:**

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.

Las pruebas de aceptación son definidas por el usuario del sistema y preparadas por el equipo de desarrollo, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al usuario.

Estas pruebas van dirigidas a comprobar que el sistema cumple los requisitos de funcionamiento esperado, recogidos en el catálogo de requisitos y en los criterios de

aceptación del sistema de información, y conseguir así la aceptación final del sistema por parte del usuario.(Cillero, 2017)

El responsable de usuarios debe revisar los criterios de aceptación que se especificaron previamente en el plan de pruebas del sistema y, posteriormente, dirigir las pruebas de aceptación final. (Cillero, 2017)

Las pruebas de aceptación fueron realizadas por los clientes los cuales utilizaron juegos de datos en cada una de las interfaces seleccionadas en este módulo, dado que el módulo funcionó correctamente, con todos los juegos de datos, el cliente demuestra su satisfacción con el producto.

Código caso de prueba: Identificador de la prueba realizada. En el caso de las presentes se usa RC - seguida del número identificador del requisito, seguida de -P y un número consecutivo.

- **RC:** Identificador de requisito funcional Registrar caso.
- **Nombre del caso de Prueba:** Nombre que tendrá el caso de prueba a realizar.
- **Responsable:** Nombre de la persona que realiza la prueba.
- **Descripción:** Contiene una breve descripción de la prueba realizada.
- **Condiciones de Ejecución:** Las condiciones necesarias para que se pueda realizar la prueba.
- **Entradas / Pasos de Ejecución:** Serie de pasos enumerados para lograr realizar la prueba.
- **Resultado esperado:** Breve descripción del resultado que se espera obtener con la prueba realizada.
- **Evaluación de la prueba:** acorde al resultado de la prueba realizada se emitirá una evaluación sobre la misma. Esta evaluación tendrá uno de los tres resultados que a continuación se describen:

I. *Satisfactoria*: cuando el resultado de la prueba es exactamente el esperado por el usuario.

II. *Parcialmente satisfactoria*: cuando el resultado no es completamente el esperado por el cliente o usuario de la aplicación y muestra resultados erróneos o fuera de contexto.

III. *Insatisfactoria*: cuando el resultado de la prueba realizada genera un error de codificación en la aplicación o muestra como resultado elementos no deseados o fuera de contexto, trayendo como consecuencia que la funcionalidad requerida por el cliente no tenga resultado, lo que invalida también la RC.

Prueba de Aceptación	
Código caso de prueba: RC-3-P1	RC: Registrar caso
Nombre del caso de Prueba: Test validar fechas	
Responsable: Angélica María Hernández Betancourt.	
Descripción: La fecha de ocurrencia tiene que ser menor que la fecha de registro.	
Condiciones de Ejecución: El funcionario debe estar autenticado para realizar esta operación	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
- Introducir una fecha de ocurrencia que sea menor a la fecha de registro	
Resultados Esperados:	
- La fecha de ocurrencia tiene que ser menor o igual a la fecha de registro.	
Evaluación: <i>Insatisfactoria</i> .	

Prueba de Aceptación	
Código caso de prueba: RC-3-P2	RC: Registrar caso.
Nombre del caso de Prueba: Test listar municipios.	
Responsable: Angélica María Hernández Betancourt.	
Descripción: Desplegar el suggest de los municipios y que estos se muestren.	
Condiciones de Ejecución: El funcionario debe estar autenticado para realizar esta operación	

Entrada/Pasos de Ejecución:
- Dar <i>click</i> sobre el suggest municipio del menú.
Resultados Esperados: Que se muestra la lista de todos los municipios de la provincia.
Evaluación: Insatisfactoria .

Prueba de Aceptación	
Código caso de prueba: RC-3-P3	RC: Registrar caso.
Nombre del caso de Prueba: Test guardar y enviar .	
Responsable: Angélica María Hernández Betancourt.	
Descripción: Se dará <i>click</i> al botón para Guardar y enviar.	
Condiciones de Ejecución: El funcionario debe estar autenticado para realizar esta operación	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> - Introducir los datos obligatorios. - Dar <i>click</i> sobre el botón Guardar y enviar. 	
Resultados Esperados: El caso se registra y pasa a la siguiente tarea que es Definir asuntos.	
Evaluación: Satisfactoria.	

Pruebas de caja negra:

Demuestran la conformidad con los requisitos y que se recogen en el plan de pruebas, el cual define las verificaciones a realizar y los casos de prueba asociados. Dicho plan está diseñado para asegurar que se satisfacen todos los requisitos funcionales especificados por el usuario teniendo en cuenta también los requisitos no funcionales relacionados con el rendimiento, seguridad de acceso al sistema, a los datos y procesos, así como a los distintos recursos del sistema.(Cillero, 2017)

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de pruebas	Flujo del escenario
1. Registrar caso	Este requisito permite registrar los casos planteados en la oficina de atención a la población.	EP 1.1. Registrar caso introduciendo datos válidos.	El sistema carga la interfaz Registrar caso: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la interfaz Registrar caso. • Se introducen los datos necesarios. • Se presiona el botón Guardar y Enviar
		EP 1.2. Registrar caso dejando campos obligatorios vacíos.	El sistema carga la interfaz Registrar caso: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la interfaz Registrar caso. • Se introducen los datos dejando campos obligatorios vacíos. • Se presiona el botón Guardar y Enviar. • Se muestran los campos vacíos en rojo.
		EP 1.3. Registrar caso introduciendo datos inválidos.	El sistema carga la interfaz Registrar caso: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la interfaz Registrar caso. • Se intentan introducir los datos dejando campos obligatorios vacíos. • Se presiona el botón Guardar y Enviar. • Muestra el mensaje de campos en rojo.

3.3. Análisis de los resultados obtenidos.

Luego de desarrollar todo un proceso de pruebas de aceptación, donde el cliente y el encargado de pruebas estuvieron presentes, se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores obtenidos, se solucionaron varios problemas que impedían el cumplimiento de los requisitos fundamentales del sistema en cuestión.

También se realizaron las pruebas de caja negra a los requisitos y se obtuvo un total de

15 no conformidades en la primera iteración, se logró pasar a la segunda iteración con un total de 5 no conformidades, las cuales fueron resueltas en la tercera iteración.

Se logró obtener un software cuyas funcionalidades se encuentran de acuerdo a las especificaciones del cliente y que además cumple con los requerimientos de rendimiento.

3.4. Conclusiones del capítulo

Al finalizar este capítulo se le dio cumplimiento a la fase de Construcción del sistema, donde se realizó un análisis de diferentes aspectos significativos para las pruebas de software, que utilizaron como entrada la versión beta, del producto de la implementación y mostraron como salida, una serie de no conformidades, que luego del trabajo correctivo sobre ellas se obtuvo una versión estable del sistema, la cual cumple con el funcionamiento esperado y satisface los requisitos funcionales.

Conclusiones Generales

Como resultado de esta investigación se dio cumplimiento a los objetivos trazados arribando a las siguientes conclusiones:

- El estudio realizado sobre los antecedentes, el estado actual de la temática, la bibliografía y documentos relacionados con el objeto de estudio, permitió contar con los elementos necesarios para dar solución a la problemática planteada.
- Se utilizaron las herramientas de software adecuadas para dar solución al problema detectado.
- Se realizó la estimación del costo de implementación del sistema y el estudio de factibilidad, arrojando como resultado la factibilidad de la realización del sistema informático.
- Las pruebas aplicadas al sistema permitieron la detección de errores y la pronta corrección de los mismos.
- La implementación del sistema y la aplicación de las pruebas de validación con resultados satisfactorios demostraron que el software elaborado cumple con los requerimientos especificados constatándose, mediante avales, su aporte práctico a la gestión empresarial cubana.

Recomendaciones

Desde el punto de vista del alcance del presente trabajo y teniendo en cuenta el tiempo para el desarrollo del mismo, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Seguir trabajando en el flujo de la asignación a las entidades y registrar por la presidenta.
- Explotar al máximo las potencialidades del sistema.
- Realizar los estudios de adaptación en empresas pilotos de nuestra provincia.

Referencias bibliográficas

- ©, C. (2019). Patrones de Diseño (III): Patrones de Creación - Builder.
- Acedo, J. I. (2012). Web Service: Definición, utilización y estructura del WSDL. Retrieved Febrero, 18, 2019
- Alejandra Naser, G. C. (2011). *El gobierno electrónico en la gestión pública* (Todos los derechos reservados ed.).
- Aliaga, A., & Miani, M. A. (2008). PostgreSQL. Retrieved March, 14, 2019
- Blancarte, O. (2016). Singleton. Retrieved Febrero, 8, 2019, from <https://reactiveprogramming.io/books/design-patterns/es/catalog/singleton>
- Cervantes, H., Velasco-Elizondo, P., & Castro, L. (2016). *Arquitectura de software. Conceptos y ciclo de desarrollo*. México: México : S.A. de C.V.
- Cillero, M. (2017). manuel.cillero.es
- Colectivo_de_autores. (2012). *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software*. La Habana, Cuba.
- COMNET-IT. (2002). El Gobierno Electrónico: Perfiles de países. 2019
- Comparacion de herramientas CASE. (2013). from <http://herramientascasecomparaciones.blogspot.com/>
- Cuba, R. C. R. I. (2018). Gobierno electrónico da los primeros pasos en Cuba.
- Cubadebate. (2018). Cinco provincias cubanas cuentan con un Portal del Ciudadano [Press release]
- CUBAHORA. (2018). Gobierno electrónico en Cuba
- Cubano, P. (2019). Atención Población. from atencionalapoblacion@anpp.gob.cu
- Curbelo , L., Ortega, L. S., Columbié, Y., González, Y., & Ramírez, R. (2012). Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software.
- Definición.De. (2019). Definición de sql
- Duarte, E. (2012). Javascript lenguaje de programación: ventajas y desventajas. Retrieved February, 21, 2019, from blog.capacityacademy.com/2012/10/19/
- El valor de la gestión de datos ¿Que es y para que se usa? (2019). Retrieved from <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-es-un-gestor-de-datos-y-para-que-sirve>
- Escalante, L. C. (2013). El patrón de arquitectura n-capas con orientación al dominio como solución en el diseño de aplicaciones empresariales.
- Framework », Z. (s.f.). ¿Qué es Zend Framework? .
- Gouchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*.
- ICGE. (2016). Ranking Mundial e-Gobierno 2016. Retrieved Julio, 5, 2019, from <https://e-gobiernos.org/ranking-mundial-e-gobierno/>
- ICRT. (2018). Cuba evalúa sus pasos hacia el Gobierno Electrónico [Press release]
- Ing. Emiliano Marini. (2012). *El Modelo Cliente/Servidor*.
- Lerdorf, P. (2014). PHP. Retrieved February, 20, 2019, from www.php.net.
- Luca, D. (2010). CSS3 y HTML5 Los nuevos estándares para el diseño y desarrollo web y Móvil. Retrieved March, 10, 2019, from <http://html5.dwebapps.com/que-es-css3/>
- Mendoza, D., & Baquero, L. R. (2016). *Extensión de la herramienta Visual Paradigm for UML para la evaluación y corrección de Diagramas de Casos de Uso*. La Habana.

- Mestras, J. P. (s.f.). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)
- MINCOM. (2019). ¿Qué retos tiene el gobierno electrónico en Cuba? Retrieved May, 10, 2019, from <http://www.mincom.gob.cu/es/node/2598>
- Pressman, & Maxim, B. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (M.-H. Education Ed. 8 ed.).
- Red_Cuba_Redacción_IPS. (2018). Gobierno electrónico da los primeros pasos en Cuba. *Red Cuba Redacción IPS*.
- Río, P. p. d. p. d. c. d. P. d. (2019). ¿Qué retos tiene el gobierno electrónico en #Cuba?
- Rocío Á. Rodríguez, P. M. V., Isabel B. Marko, Claudia G. Alderete, Anabella G. Conca (2015). El Gobierno Electrónico y la Implementación de las TIC para Brindar Nuevos Canales de Comunicación.
- Salinas Caro, P. H. K., Nancy. Tutorial UML
- Sebastián, O. (2011). Introducción a BPMN. Retrieved May, 5, 2019, from <https://bpmn-bayard.blogspot.com/2011/03/12-que-es-el-bpd.html>
- Sofía Goldchluk, C. C. y. H. L. (2010-2012). *Gobierno electrónico y participación ciudadana en la regulación de los servicios públicos en América Latina*.
- Sommerville, I. (2006). *Software Engineering* (8th ed.): Addison-Wesley.
- UN. (2018a). Encuesta de Gobierno Electrónico 2018 de la ONU: Eslovaquia mejora su posición. Retrieved April, 24, 2019, from <https://www.buenosdiaseslovaquia.sk/encuesta-de-gobierno-electronico-2018-de-la-onu-eslovaquia-mejora-su-posicion/>
- UN. (2018b). United Nations E-Government Survey 2018, Gearing E-Government to support transformation towards sustainable and resilient societies. Retrieved Febrero, 5, 2019, from <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>
- UNCTAD. (2015). Informe sobre la Economía de la Información. Liberar el potencial del comercio electrónico para los países en desarrollo (pp. 149). Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas.
- Unidas, N. (2018a). Encuestas e- Gobierno de la ONU. from <https://publicadministration.un.org/es/Research/UN-e-Government-Surveys>
- Unidas, N. (2018b). Gobierno electrónico en apoyo al desarrollo sostenible. from <https://publicadministration.un.org/es/Research/UN-e-Government-Surveys#profile7>
- Valdés, L. O. C. J. B. ORM (Object Relational Mapping).

Anexos



ILUSTRACIÓN 1



ILUSTRACIÓN 2

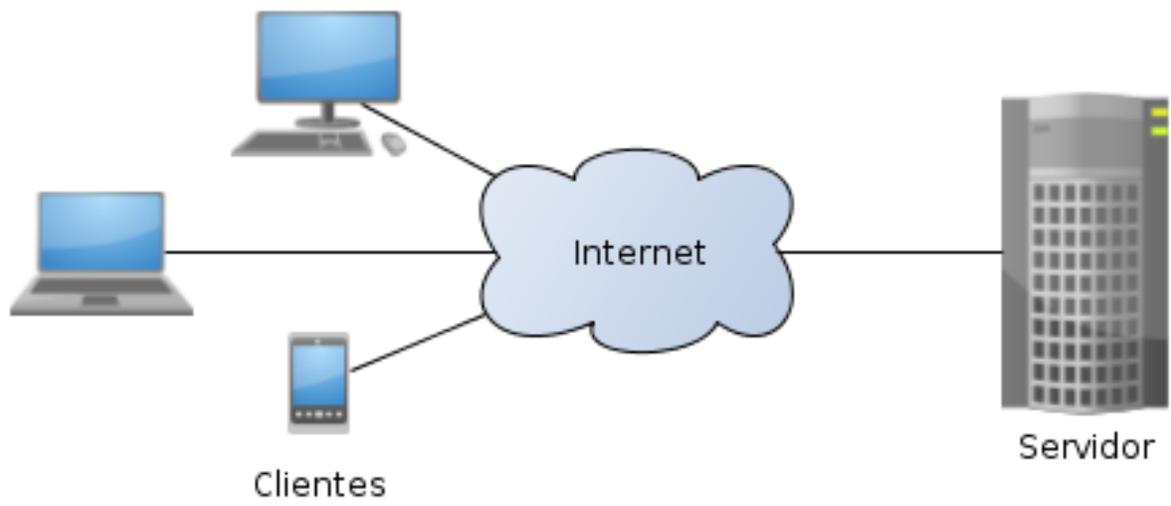


ILUSTRACIÓN 3

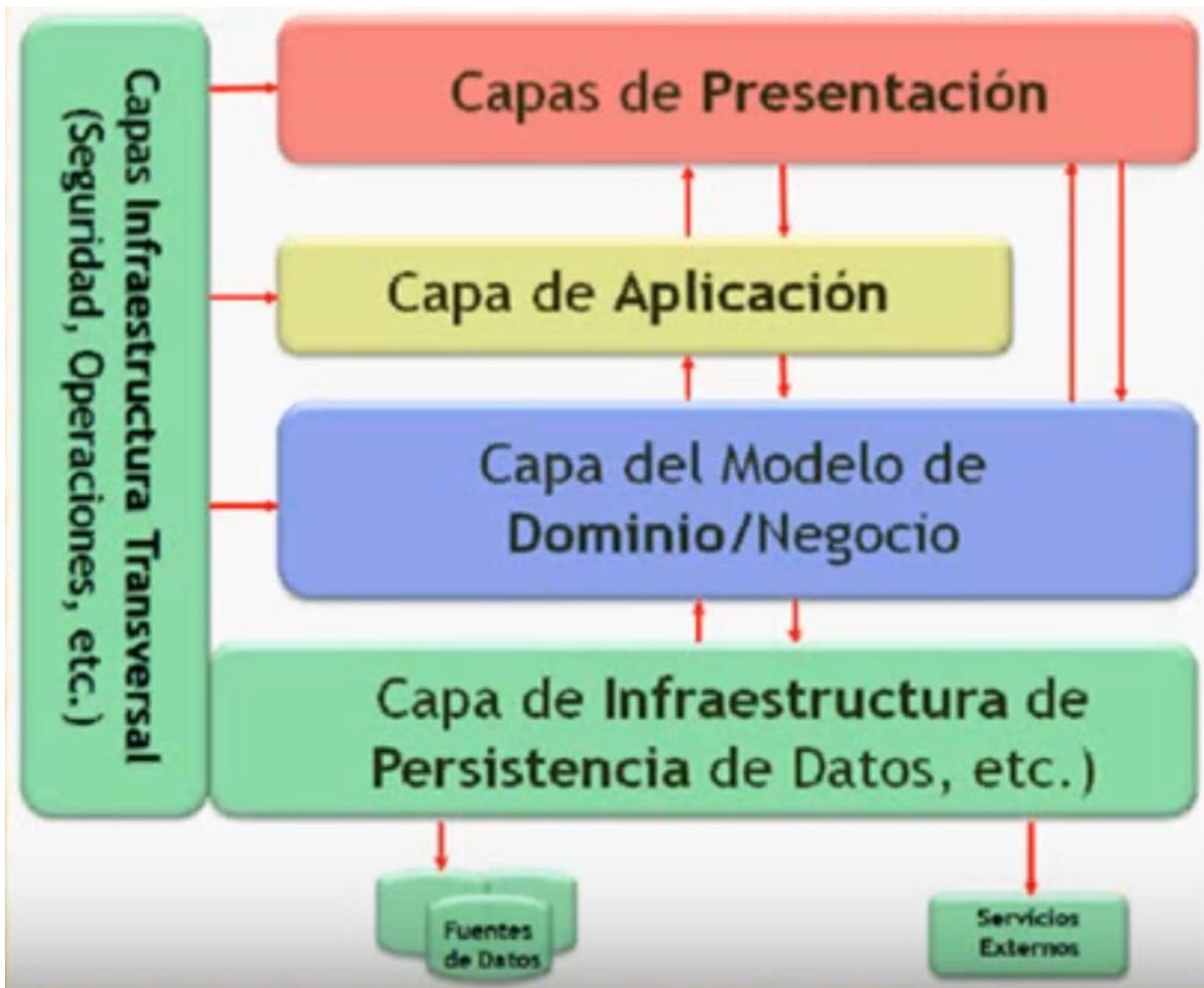


ILUSTRACIÓN 4

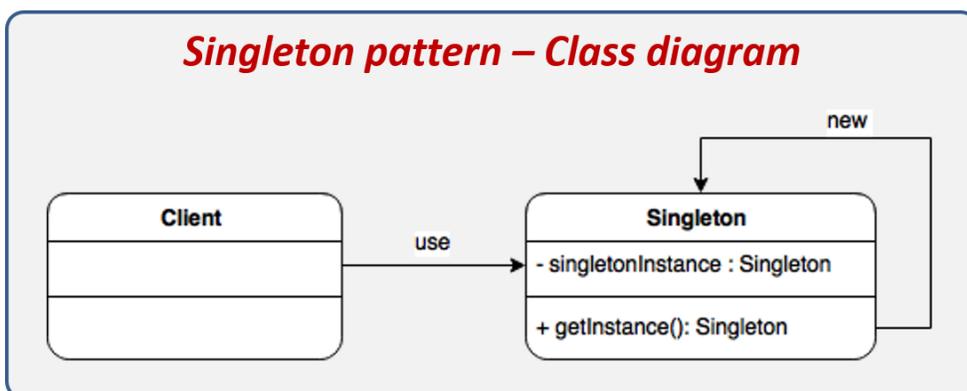


ILUSTRACIÓN 5

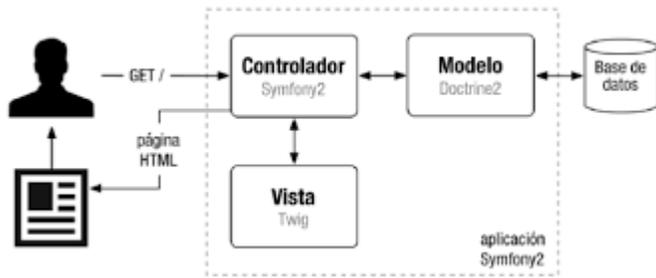


ILUSTRACIÓN 6

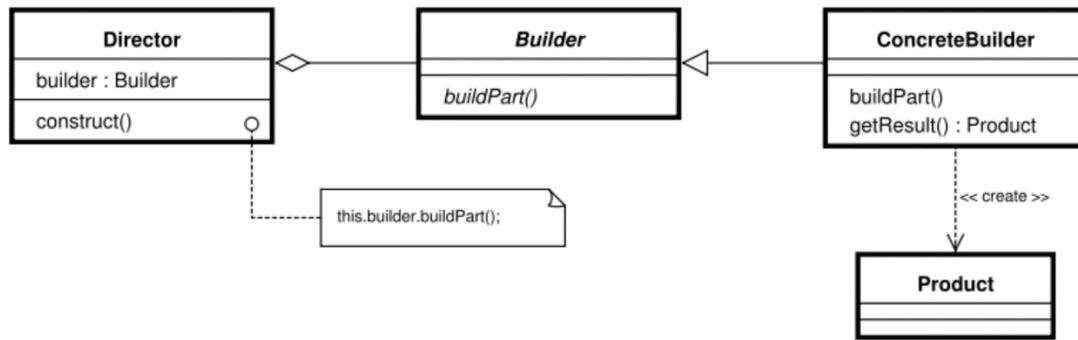


ILUSTRACIÓN 7