



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA
RECAUDACIÓN DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE
AGUA POTABLE REGIONAL “KAWSAY YAKU” DE LA
PARROQUIA DE MUYUNA UTILIZANDO EL LENGUAJE
JAVA Y SERVICIOS WEB SOAP**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: JONATAN FABIO CERDA GREFA

DIRECTOR: Ing. OMAR SALVADOR GÓMEZ GÓMEZ, PhD.

Riobamba-Ecuador

2019

©2019, Jonatan Fabio Cerda Grefa

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jonatan Fabio Cerda Grefa, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, jueves 12 de diciembre de 2019

Jonatan Fabio Cerda Grefa

150081214-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El proyecto Técnico: “**Desarrollo de un Sistema Web para la Recaudación de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YAKU” de la Parroquia de Muyuna utilizando el Lenguaje JAVA y Servicios Web SOAP**”, realizado por el señor Jonatan Fabio Cerda Grefa, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación. El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Eduardo Rolando Villa Villa PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	_____
Ing. Omar Salvador Gómez Gómez, PhD. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Blanca Faustina Hidalgo Ponce MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico a Dios, quien me ha dado la fortaleza de seguir adelante en mi camino. A mi padre Luis Cerda y a mi querida madre Carolina Grefa ya que ellos me brindaron su apoyo ilimitado, su dedicación, su paciencia, su amor incondicional, no me dieron la espalda cuando las situaciones eran complicadas, siempre han forjado mi camino con sus consejos y valores, permitiendo ser la persona que soy actualmente. A mi hija Ahily Dianeth Cerda Tapuy, por darme la felicidad y motivos de seguir adelante. A mis hermanos Katia, Edy, David, Pablo, José Luis, Juan, Diego, por estar en todo momento dándome su cariño y afecto sincero. A mis suegros Mario y Elena, por aceptarme como parte de la Familia y abrirme sus brazos en cada momento que necesité en la vida. En especial dedico a mi hermano Saúl Cerda y a mi cuñado Jairo Alvarado quienes en vida me apoyaron y me llenaron de sabios consejos, ahora que están en el cielo sé que me siguen enviando todas sus bendiciones para continuar y no decaer.

Jonatan

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por llenarme de bendiciones y permitir culminar mi carrera, a mis padres que, gracias a su ejemplo, trabajo, consejos y su apoyo hoy llego a culminar una de mis metas planteadas. A mis hermanos que siempre me dieron su apoyo moral, a mis suegros por su apoyo incondicional durante toda mi formación profesional. A mi hermano que ya no está conmigo pero que desde el cielo me protege y me bendice en cada paso que doy. A mi querida Politécnica por ser parte de ella y brindarme todo el conocimiento idóneo para ser un buen profesional. Al Phd. Omar Gómez y a la Ing. Blanca Hidalgo por su paciencia y sabiduría quiénes me han ayudado para culminar exitosamente este proyecto. Al Abg. Julio Cerda presidente de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “Kawsay Yacu”, por facilitar la realización de mi trabajo de titulación en esa institución.

Jonatan

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
1.1	Aplicación web.....	6
1.1.1	<i>Arquitecturas de las aplicaciones web</i>	7
1.1.2	<i>Funcionamiento de una aplicación web</i>	9
1.1.3	<i>Ventajas y desventajas de las aplicaciones web</i>	10
1.1.4	<i>Comparativa entre una aplicación web y una de escritorio</i>	10
1.2	Patrón Modelo-Vista-Controlador	11
1.2.1	<i>Elementos del patrón</i>	12
1.2.2	<i>Funcionamiento básico del patrón MVC</i>	13
1.2.3	<i>Ventajas y desventajas del patrón MVC</i>	14
1.3	Lenguaje de programación	15
1.3.1	<i>Cuadro comparativo de lenguajes de programación</i>	15
1.4	Lenguaje de programación Java	17
1.4.1	<i>Características de Java</i>	17
1.4.2	<i>Plataforma Java</i>	18
1.5	Entorno de desarrollo integrado (IDE).....	20
1.5.1	<i>Componentes de los IDEs</i>	20
1.5.2	<i>Características de los IDEs</i>	21
1.5.3	<i>Ventajas de los IDEs</i>	21
1.5.4	<i>IDEs para el desarrollo de aplicaciones Java</i>	22

1.6	JavaScript	24
1.6.1	<i>Ventajas y desventajas de JavaScript</i>	24
1.7	JSON	25
1.8	Bootstrap.....	26
1.9	Servicios Web (Web Service).....	26
1.9.1	<i>Arquitectura de los servicios Web</i>	27
1.9.2	<i>Tecnologías básicas de los servicios Web</i>	28
1.9.3	<i>Ventajas y desventajas de los servicios Web</i>	29
1.10	Glassfish Server	30
1.11	Base de Datos	31
1.11.1	<i>Cuadro comparativo entre base de datos</i>	31
1.11.2	<i>PostgreSQL</i>	33
1.12	ISO/IEC 25010.....	34
1.12.1	<i>Mantenibilidad</i>	35
1.12.2	<i>Ventajas de la Norma</i>	36

CAPÍTULO II

2	MARCO METODOLÓGICO	37
2.1	Actividades de la metodología	37
2.1.1	<i>Métodos y tipo de investigación a utilizar</i>	37
2.1.2	<i>Técnicas de investigación</i>	38
2.1.3	<i>Parámetros e indicadores</i>	39
2.1.4	<i>Instrumento de medición</i>	39
2.1.5	<i>Procedimiento y análisis de datos</i>	40
2.2	Metodología para el desarrollo de software	44
2.3	Fase de planificación	44
2.3.1	<i>Personas y roles del proyecto</i>	44
2.3.2	<i>Tipos y roles de usuario</i>	45
2.3.3	<i>Product backlog</i>	45

2.3.4	<i>Análisis económico</i>	48
2.3.5	<i>Proceso actual de la gestión de la junta administradora de agua potable “KAWSAY YAKU”</i>	49
2.3.6	<i>Organigrama de los módulos del sistema</i>	50
2.4	Fase de desarrollo	53
2.4.1	<i>Diagramas UML del sistema</i>	54
2.4.2	<i>Recursos necesarios</i>	61
2.4.3	<i>Estándar de codificación</i>	62
2.4.4	<i>Diseño de la interfaz de usuario</i>	62
2.4.5	<i>Diseño de la base de datos</i>	66
2.4.6	<i>Sprint backlog</i>	68
2.4.7	<i>Historias de usuario</i>	76
2.5	Fase de finalización	77
2.5.1	<i>Gestión del proyecto</i>	77

CAPÍTULO III

3	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .	78
3.1	Modularidad	78
3.2	Reusabilidad	81
3.3	Analizabilidad	83
3.4	Capacidad para ser modificado	86
3.5	Capacidad para ser probado	89
3.6	Mantenibilidad del sistema web según sus subcaracterísticas	91

	CONCLUSIONES	93
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	94
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Ventajas y desventajas de las aplicaciones Web	10
Tabla 2-1:	Comparación entre una aplicación web y una aplicación de escritorio.	11
Tabla 3-1:	Ventajas y desventajas del patrón MVC	14
Tabla 4-1:	Cuadro comparativo de lenguajes de programación de alto nivel	15
Tabla 5-1:	IDEs para el desarrollo de aplicaciones Java	22
Tabla 6-1:	Ventajas y desventajas de JavaScript	25
Tabla 7-1:	Ventajas y desventajas de servicios Web	30
Tabla 8-1:	Tabla comparativa entre bases de datos	32
Tabla 1-2:	Propiedades para cada subcaracterísticas de la mantenibilidad	39
Tabla 2-2:	Rangos de modularidad.....	41
Tabla 3-2:	Rangos de reusabilidad	41
Tabla 4-2:	Rangos de analizabilidad	42
Tabla 5-2:	Rangos de la capacidad de ser modificado.....	42
Tabla 6-2:	Rangos de la capacidad de ser probado.....	43
Tabla 7-2:	Escala de valoración para definir el grado de mantenibilidad	43
Tabla 8-2:	Roles y personas	44
Tabla 9-2:	Tipos y roles de usuarios.....	45
Tabla 10-2:	Talla de la camiseta.....	45
Tabla 11-2:	Product backlog	46
Tabla 12-2:	Presupuesto del proyecto	48
Tabla 13-2:	Documentación de caso de uso	55
Tabla 14-2:	Hardware para desarrollar al sistema	61
Tabla 15-2:	Software para desarrollar el sistema.....	61
Tabla 16-2:	Estándar de codificación	62
Tabla 17-2:	Diccionario de datos de la tabla persona	68
Tabla 18-2:	Sprint backlog.....	69
Tabla 19-2:	Sprint 1	72
Tabla 20-2:	Sprint 2	72
Tabla 21-2:	Sprint 3	73
Tabla 22-2:	Sprint 4	74
Tabla 23-2:	Sprint 5	75
Tabla 24-2:	Historia de usuario 1	76
Tabla 1-3:	Valores de las propiedades de calidad de modularidad de la interfaz gráfica.....	79
Tabla 2-3:	Valores de las propiedades de calidad de modularidad del acceso a datos	79

Tabla 3-3:	Valores de las propiedades de calidad de modularidad del paquete comunes	80
Tabla 4-3:	Promedio de los valores de las propiedades de calidad de modularidad	80
Tabla 5-3:	Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad de la interfaz gráfica	81
Tabla 6-3:	Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad del acceso a datos.....	82
Tabla 7-3:	Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad del paquete comunes.....	82
Tabla 8-3:	Promedio de los valores de las propiedades de calidad de reusabilidad	83
Tabla 9-3:	Valores de las propiedades de calidad de analizabilidad de la interfaz gráfica.....	84
Tabla 10-3:	Valores de las propiedades de calidad de analizabilidad del acceso a datos.....	85
Tabla 11-3:	Promedio de los valores de las propiedades de calidad de analizabilidad	85
Tabla 12-3:	Valores de las propiedades de calidad de la capacidad para ser modificado de la interfaz gráfica	87
Tabla 13-3:	Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado del acceso a datos	87
Tabla 14-3:	Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado del paquete comunes	88
Tabla 15-3:	Promedio de los valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado	88
Tabla 16-3:	Valores de las propiedades de calidad de la capacidad para ser probado de la interfaz gráfica	89
Tabla 17-3:	Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado del acceso a datos	90
Tabla 18-3:	Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado del paquete comunes	90
Tabla 19-3:	Promedio de los valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado	91
Tabla 20-3:	Valores de las subcaracterísticas de mantenibilidad.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo en un mismo servidor.....	7
Figura 2-1: Arquitectura de una aplicación web - Servidor de datos separado.....	7
Figura 3-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo en un solo servidor con servicio de aplicaciones	8
Figura 4-1: Arquitectura de una aplicación web - Separación del servidor de datos con servidor de aplicaciones.....	8
Figura 5-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo por separado.....	9
Figura 6-1: Esquema básico del funcionamiento de una aplicación Web.....	9
Figura 7-1: Funcionamiento básico del patrón MVC	14
Figura 8-1: Plataforma de Java	19
Figura 9-1: Roles en una arquitectura de servicios Web	28
Figura 10-1: Características de calidad del producto software de la norma ISO/IEC 25010.....	35
Figura 1-2: Proceso actual de la junta de agua potable “KAWSAY YAKU”	50
Figura 2-2: Diagrama de caso de uso del administrador del sistema	55
Figura 3-2: Diagrama de clases del sistema Kawsay Yacu	56
Figura 4-2: Diagrama de secuencia de Ingresar personal de la junta de agua.....	57
Figura 5-2: Diagrama de colaboración de ingresar personal de la junta de agua.....	58
Figura 6-2: Diagrama de Actividades del proceso de ingresar personal a la junta de agua	58
Figura 7-2: Arquitectura del sistema.....	59
Figura 8-2: Componentes del sistema Web Kawsay Yacu.....	60
Figura 8-2: Diagrama de despliegue	60
Figura 9-2: Página principal del sistema Kawsay Yacu	63
Figura 10-2: Pantalla de autenticación de usuarios	63
Figura 11-2: Pantalla principal del administrador	64
Figura 12-2: Pantalla principal del presidente.....	64
Figura 13-2: Pantalla principal de la secretaria	65
Figura 14-2: Pantalla principal del tesorero	65
Figura 15-2: Modelo lógico de la base de datos del sistema Kawsay Yacu	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Gestión del proyecto	77
Gráfico 1-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de modularidad.....	80
Gráfico 2-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de reusabilidad	83
Gráfico 3-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de analizabilidad	86
Gráfico 4-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de la capacidad para ser modificado	88
Gráfico 5-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de la capacidad para ser probado	91
Gráfico 6-3: Subcaracterísticas de mantenibilidad	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Diagramas de casos de uso
Anexo B	Diagramas de secuencia
Anexo C	Diagramas de colaboración
Anexo D	Diccionario de datos
Anexo E	Historias de usuario

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo desarrollar un sistema web para la recaudación de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YAKU” de la parroquia de Muyuna utilizando el Lenguaje JAVA y Servicios Web SOAP. Para la ejecución de este proyecto se usó la metodología ágil SCRUM, la cual permitió mantener comunicación activa con el cliente haciendo que su desarrollo sea eficaz. Para planificar el proyecto se utilizó la observación y entrevistas donde se elicitaban diferentes requerimientos del sistema web, resultando en 42 historias de usuario y 6 historias técnicas. Para desarrollar el sistema web se utilizó Java como lenguaje de programación, además del lenguaje de programación interpretado JavaScript, JSON, el Framework Bootstrap, para desplegar el sistema el servidor de aplicaciones Glassfish, los servicios web SOAP y como gestor de base de datos a PostgreSQL. Para conseguir un sistema web escalable y mantenible se utilizó el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), las tareas de desarrollo se las dividió en 5 Sprints, cada uno tuvo la duración de 4 semanas que resultaron en un total de 400 puntos estimados. Se evaluó la mantenibilidad del sistema web según la norma ISO/IEC 25010, la cual divide esta característica en las siguientes subcaracterísticas: modularidad con 62,75%, reusabilidad con 96,31%, analizabilidad con 99,94%, capacidad para ser modificado con 96,31% y la capacidad para ser probado con 75,63%, con estos valores se obtuvo un cálculo total de 86,19% de mantenibilidad que en la escala de valoración presentada sugiere que el sistema web desarrollado tiene un grado altamente mantenible por lo que se puede concluir que al contar con esa valoración se garantiza la eficiencia y efectividad al momento de su mantenimiento, además de que dicho sistema logró mejorar el proceso de recaudación del servicio de agua potable y sus gestiones.

Palabras claves: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <DESARROLLO DE APLICACIONES WEB>, <SISTEMA INFORMÁTICO DE RECAUDACIÓN>, <MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)>, <METODOLOGÍA DE DESARROLLO (SCRUM)>, <EVALUACIÓN DE LA MANTENIBILIDAD>.

ABSTRACT

The purpose of this titling work was to develop a web system for the collection of the Regional Board of Administrative Drinking Water "KAWSAY YAKU" of the parish of Muyuna using the JAVA Language and SOAP Web Services. For the execution of this project, the agile SCRUM methodology was used, which allowed maintaining active communication with the client, making its development effective. To plan the project, observation and interviews where different requirements of the web system were elicited were used, resulting in 42 users' stories and 6 technical stories. To develop the web system, Java was used as a programming language, in addition to the JavaScript interpreted programming language, JSON, the Bootstrap Framework, to deploy the system to the Glassfish application server, SOAP web services and as a database manager to PostgreSQL. To achieve a scalable and maintainable web system, the Model-View-Controller (MVC) pattern was used, the development tasks were divided into 5 Sprints, each lasting 4 weeks, resulting in a total of 400 estimated points. The maintainability of the web system was evaluated according to ISO / IEC 25010, which divides this characteristic into the following sub characteristics: modularity with 62,75%, reusability with 96.31%, analysability with 99,94%, ability to be modified with 96,31% and the capacity to be tested with 75,63%, with these values a total calculation of 86,19% of maintainability was obtained which in the valuation scale presented suggests that the developed web system has a highly maintainable degree; therefore, it can be concluded that by having this valuation, efficiency and effectiveness are guaranteed at the time of its maintenance, in addition to the fact that said system was able to improve the collection process of the potable water service and its procedures.

Key words: <ENGINEERING TECHNOLOGY AND SCIENCES>, <SOFTWARE ENGINEERING>, <WEB APPLICATION DEVELOPMENT>, <COMPUTER SYSTEM INFORMATION>, < MODEL VIEW CONTROLLER (MVC)>, <DEVELOPMENT METHODOLOGY (SCRUM)>, <EVALUATION OF THE MAINTENANCE>.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología agiliza, perfecciona y optimiza ciertas actividades que se realizan día a día, permitiendo ahorrar esfuerzo y más que nada, tiempo en la vida cotidiana. La tecnología ha sido positiva y negativa en la sociedad, pero se ha vuelto indispensable para todos ya que ha ayudado a que el progreso en varios campos sea más rápido y productivo.

En Ecuador el campo tecnológico ha avanzado mucho en cuanto a aplicaciones web, la gran mayoría de empresas está implementando aplicaciones web que se orientan a identificar necesidades de implementar y automatizar tecnología web para mejorar la productividad de ciertas entidades.

La Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YACU” se encuentra ubicada en la parroquia Muyuna del cantón tena perteneciente a la provincia de Napo, la cual se orienta al desarrollo de sus habitantes en cuanto a lo social, humano, económico y comunitario, la junta parroquial ofrece diversos servicios a los habitantes de la parroquia entre ellos el cobro del agua potable, el cual en la actualidad la recaudación de dicho servicio se efectúa de manera no automatizada ya que no se cuenta con un sistema web y por tal motivo se ha presentado fallas en la inexactitud del detalle del costo y cálculos mal elaborados de los valores recaudados, originando pérdidas en el área contable.

Por lo expuesto anteriormente se propone desarrollar una herramienta tecnológica viable, una aplicación web que permitirá automatizar la gestión de los procesos de recaudación de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YACU” de la parroquia Muyuna, mismo que modernizará el servicio de recaudación, generando reportes que serán almacenados en el sistema y archivados físicamente.

En este trabajo de titulación se presentan los capítulos:

Capítulo I, Marco teórico referencial, en el que se describe todos los temas relacionados a las tecnologías utilizadas para la realización de este trabajo de titulación.

Capítulo II, Marco metodológico, que describe todas las fases que conforman la metodología ágil SCRUM para desarrollar el sistema Web.

Capítulo III, Marco de resultados, que detalla los resultados que se obtienen después de evaluar la mantenibilidad del sistema aplicando la norma ISO/IEC 25010.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el desarrollo de un sistema de recaudación permitirá automatizar los procesos de gestión para el gobierno administrativo de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YACU”?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Como se maneja actualmente los procesos de gestión y recaudación en la Junta Administradora de Agua Potable “KAWSAY YAKU”?
- ¿Qué beneficios tendrá la aplicación web en la recaudación de la junta administradora “KAWSAY YACU”?
- ¿Qué métrica de calidad de software se utilizará en el desarrollo de la aplicación web?

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Actualmente los procesos de recaudación se los debe desarrollar sencillos y enfocados a las gestiones contables en formularios digitales, con el objetivo de ahorrar recursos, tiempo, espacio de almacenamiento para evitar pérdida de información. Las empresas públicas deben emplear software libre para optimizar dichos procesos, debido a esto el presente trabajo de titulación utilizará la tecnología Java con servicios web SOAP (Simple Object Access Protocol) para desarrollar el sistema web.

¿Por qué se utiliza Java con servicios web SOAP? Java es un lenguaje de programación con el que se puede desarrollar cualquier tipo de programa. Actualmente es un lenguaje extenso y está tomando mucha más importancia en el ámbito informático. Los servicios web SOAP usan mensajes XML para determinar el formato de los mensajes y la arquitectura. Estos sistemas contienen una representación clara de la descripción de operaciones brindadas por el servicio escritas en WSDL dado por la máquina.

El formato de mensaje SOAP y el lenguaje de definición de interfaces WSDL se ha extendido bastante, y muchas herramientas de desarrollo, por ejemplo, NetBeans, pueden reducir la complejidad de desarrollar aplicaciones de servicios Web.

El diseño de un servicio basado en SOAP debe establecer un contrato formal para describir la interfaz que ofrece el servicio Web. WSDL puede utilizarse para describir los detalles del contrato, que pueden incluir mensajes, operaciones, bindings, y la localización del servicio Web. También deben tenerse en cuenta los requerimientos no funcionales, como por ejemplo las transacciones, necesidad de mantener el estado (addressing), seguridad y coordinación (Universidad de Alicante, 2012).

Los servicios web permiten el tráfico de información segura mediante la web, facilitando de esta manera transacciones en distintas entidades e instituciones.

JUSTIFICACIÓN APLICATIVA

El auge de las nuevas tecnologías implementadas en la actualidad es de gran apoyo para el crecimiento de empresas y se han convertido en un elemento fundamental en el ámbito personal y empresarial. En un mundo tan activo y globalizado, las empresas deben ser rápidas y eficientes con todos sus recursos, la tecnología ha llegado para resolver los problemas y eliminar las barreras de las organizaciones a través de sistemas innovadores y que son adaptables a las necesidades de cada una. Lo que antes tomaba semanas e incluso meses, hoy en día es posible terminar en unos pocos minutos y sin mayor esfuerzo ni complicación. (Decena, 2018)

Debido a que es una institución sin fines de lucro y con fondos limitados, la aplicación se realizará con herramientas de código libre, con la finalidad de solucionar la problemática antes expuesta se desarrollará el sistema “KAWSAY YACU” haciendo uso de las tecnologías y herramientas tales como la plataforma IDE NetBeans, Java que es un lenguaje de programación de propósito general concurrente, orientado a objetos, multiplataforma. Para el almacenamiento de y administración de datos del sistema se utilizará PostgreSQL que es un servidor de bases de datos avanzado. Para lograr un óptimo rendimiento del sistema en cuanto a transacciones con el servidor de base de datos se utilizará los servicios web SOAP las cuales aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.

La junta parroquial de Muyuna, actualmente no cuenta con un sistema que facilite la gestión de sus procesos, por lo que ha tenido inconvenientes al momento de llevar un registro de los clientes que ingresa al servicio de agua potable. Para poder ingresar un cliente, la junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YAKU” de la parroquia Muyuna actualmente se lo realiza llenando un formulario de manera manual, complicando así llevar un registro organizado de los clientes que realizar el pago mensual.

Es importante realizar una aplicación web para el control de recaudación de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YAKU” de la parroquia Muyuna, ubicado en la provincia de Napo, cantón Tena, ya que permitirá automatizar y así facilitará llevar un control financiero de la junta. Por esta razón se desea implementar un sistema de recaudación que facilite a la junta en los procesos que se realizan en dicha institución, para esto se realizará un sistema para el control de pago del servicio básico (agua potable) y además se emitirá un reporte de pago del mismo.

Cabe recalcar que el problema planteado se encuentra incluido dentro las líneas de investigación de la ESPOCH/EIS las cuales son: Proceso de desarrollo de software, administración de proyectos de software y aseguramiento de la calidad del software.

El trabajo de titulación de la aplicación web posee sus respectivos módulos.

Aplicación web:

- Módulo de gestión de usuario.
- Módulo de gestión de información.
- Módulo de gestión de descarga.
- Módulo de generación de búsquedas.
- Módulo de autenticación

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar un Sistema Web para la Recaudación de la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YAKU” de la Parroquia de Muyuna utilizando el Lenguaje JAVA y Servicios Web SOAP

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los procesos de gestión y requerimientos para el desarrollo de la app web de la junta administradora de agua potable “KAWSAY YAKU” mediante técnicas de investigación.
- Desarrollar los módulos de la aplicación web para la recaudación “KAWSAY YAKU” utilizando la plataforma IDE NetBeans.
- Evaluar la mantenibilidad de la aplicación web para medir que tan factible es el sistema a recibir ciertos cambios aplicando técnicas de modularidad mediante la norma ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Aplicación web

La web comenzó siendo simplemente una recopilación de páginas estáticas, documentos, entre otros, luego para su evolución se incluyó un método para crear páginas dinámicas que permitan que lo que se mostraba fuera dinámico es decir que al momento de realizar una petición se genere datos (Mateu, 2004, p. 20).

Para Oliveros et al., (2011, p. 492) una aplicación Web se la define como un sistema software al cual se puede acceder mediante Internet o Intranet, además que conforman un conjunto especial de aplicaciones software que se crea con la utilización de varias tecnologías y estándares. Las aplicaciones Web se clasifican en una extensa diversidad de tipos en los que se tiene las siguientes clases: sitios Web que se centra en documentos, aplicaciones Web transaccionales, basadas en flujos de trabajos, interactivas, colaborativas, de Web ubicua, Web social, aplicaciones web orientadas a portales en las que se encuentran portales generales y portales especializados como son de mercado, de negocios, y la Web semántica.

Para crear una aplicación Web, es necesario contar con una estrategia, en la cual se definan los objetivos y los tiempos que se utilizaran para el desarrollo de la aplicación Web. Es fundamental un buen diseño web, en el que se defina la organización de la información, la interacción entre algunos componentes, el sistema de navegación y una interfaz gráfica que de identidad visual al proyecto (García, 2006, p. 4).

Para que una aplicación Web se realice con éxito se debe ir paso a paso en su desarrollo tomando los tiempos adecuados para la definición y diseño de esta, pues se obtendrá una aplicación más firme, utilizando menor tiempo en la corrección de fallas que es resultado de una mala planificación (García, 2006, p. 4).

Una aplicación Web contiene elementos que posibilitan la comunicación activa entre los usuarios y la información. Lo que permite que los usuarios tengan acceso a la información de manera interactiva (Caivano y Villoria, 2009, p. 15).

1.1.1 Arquitecturas de las aplicaciones web

Las aplicaciones Web se basan comúnmente en una arquitectura cliente/servidor: es decir por un lado se encuentra el cliente (navegador) y por otro el servidor (servicio web). Existen algunas variaciones en la arquitectura básica de una aplicación Web dependiendo de la implementación de las diferentes funcionalidades del servidor (Luján Mora, 2002, p. 54). Las más comunes son:

1. Todo en un mismo servidor: únicamente un computador aloja el servicio HTTP, la lógica de negocios, la lógica de datos y los datos (Luján Mora, 2002, p. 55).

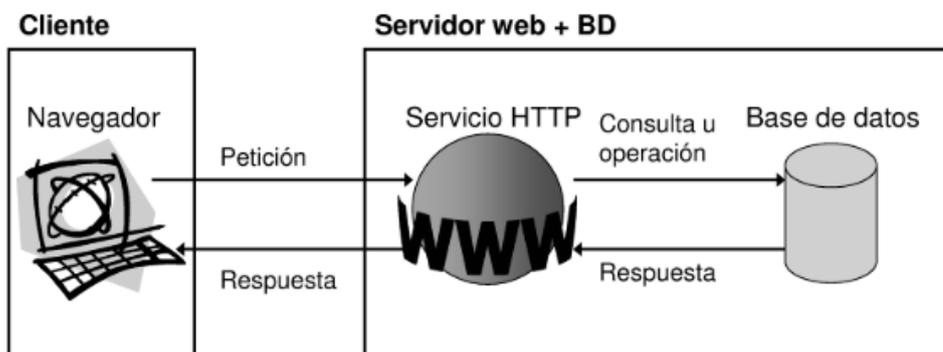


Figura 1-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo en un mismo servidor
Fuente: (Luján Mora, 2002).

2. La capa del servidor de datos separada: el servicio web y el servicio de base de datos van separados (Luján Mora, 2002, p. 55).

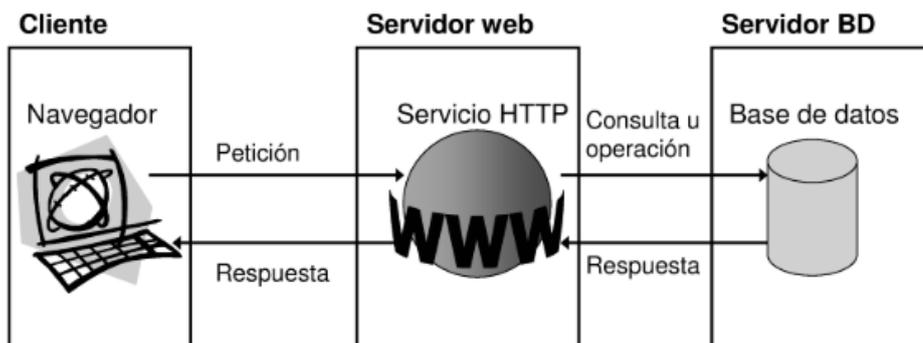


Figura 2-1: Arquitectura de una aplicación web - Servidor de datos separado
Fuente: (Luján Mora, 2002)

3. Todo en un solo servidor, incluye servicio de aplicaciones: en esta arquitectura se incluye el servicio de aplicaciones para poder gestionar procesos de la lógica de negocios (Luján Mora, 2002, p. 56).

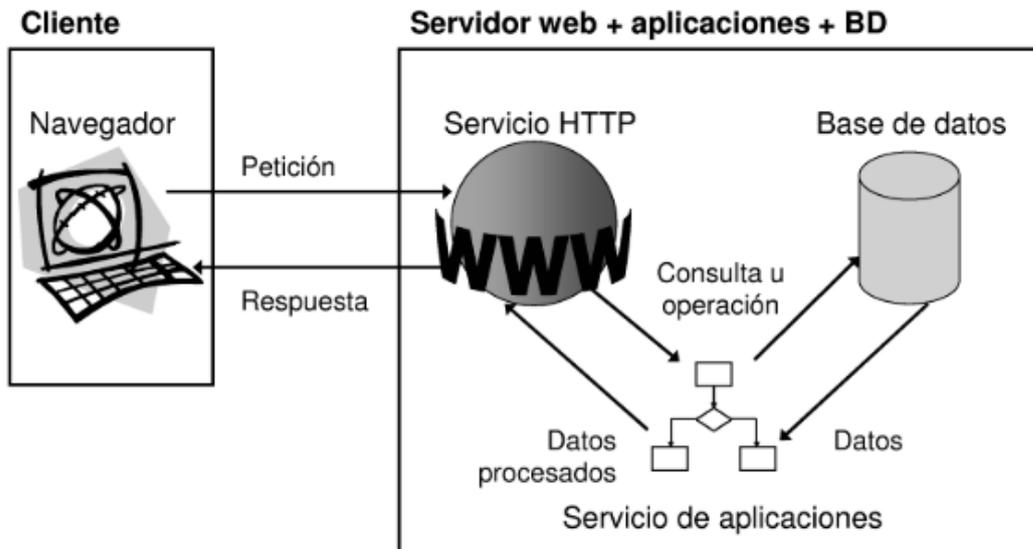


Figura 3-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo en un solo servidor con servicio de aplicaciones
Fuente: (Luján Mora, 2002)

4. Servidor de datos separado incluye servicio de aplicaciones: el servidor web y el servicio de aplicaciones van en un servidor y el servidor de base de datos en otro (Luján Mora, 2002, p. 56).

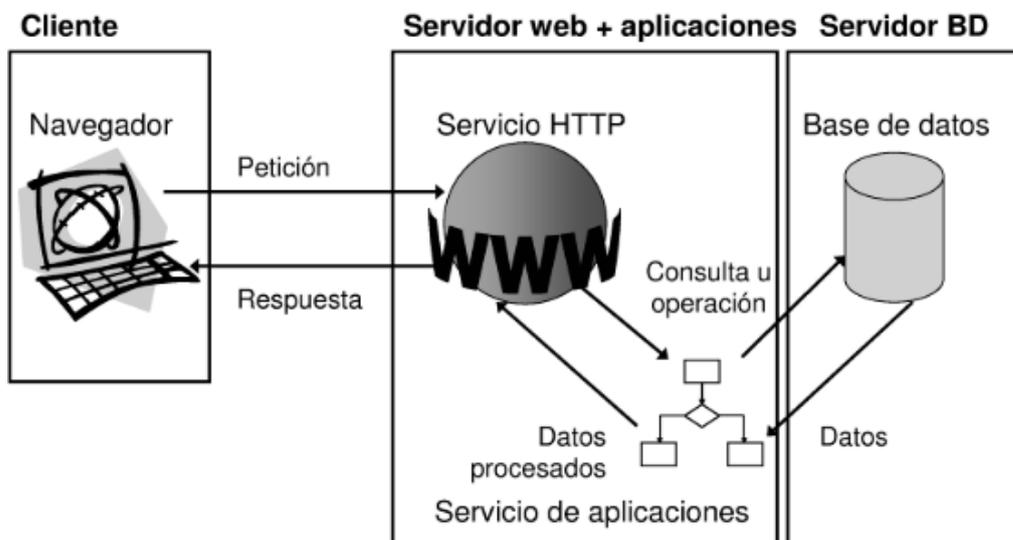


Figura 4-1: Arquitectura de una aplicación web - Separación del servidor de datos con servidor de aplicaciones
Fuente: (Luján Mora, 2002)

5. Todo por separado: Las tres funciones básicas del servidor web se separan en tres servidores diferentes, con el objetivo de aumentar la escalabilidad para obtener un mejor rendimiento (Luján Mora, 2002, p. 56).

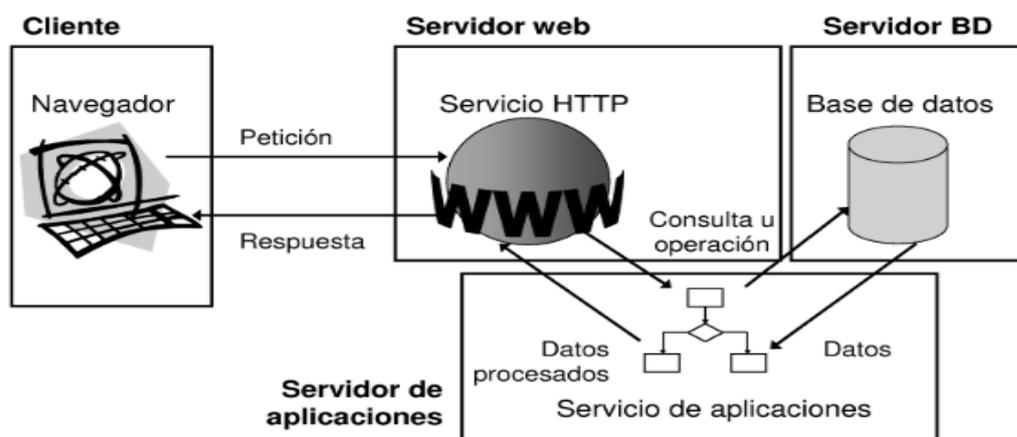


Figura 5-1: Arquitectura de una aplicación web - Todo por separado

Fuente: (Luján Mora, 2002)

1.1.2 Funcionamiento de una aplicación web

Una aplicación web almacena los datos y la información en una BASE DE DATOS (BD). Las mismas que están formadas por tablas conformadas por filas y columnas, que contienen información que se ha cargado en ellas a través de formularios (èmfasi, 2010).

Con los datos almacenados se generan las paginas dinámicas, que hace referencia a que la información se genera desde una consulta o solicitud que efectúa un usuario desde el navegador a un servicio web. Es decir que cuando se realiza una solicitud se hace una consulta a la BD, y el sistema genera la página Web con la información solicitada (èmfasi, 2010).



Figura 6-1: Esquema básico del funcionamiento de una aplicación Web

Fuente: (Lerma-Blasco et al., 2013)

1.1.3 Ventajas y desventajas de las aplicaciones web

Las ventajas y desventajas que se encuentran en las aplicaciones Web se describen en la **Tabla 1-1**, las que dan un punto de vista de si es factible o no desarrollar aplicaciones web:

Tabla 1-1: Ventajas y desventajas de las aplicaciones web

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Facilidad en la gestión del código en el cliente, ya que los cambios de interfaz y funcionalidad se los realiza en el código que reside en el servidor web y no se los realiza en cada uno de los códigos del cliente (Luján Mora, 2002).• Si se tiene conexión de Internet, no es necesario instalar o comprar herramientas adicionales (Luján Mora, 2002).• Independencia de plataforma, no existe problemas de compatibilidad (Luján Mora, 2002).• El cliente tiene poca carga de trabajo debido a que el servidor contiene la mayor parte del peso del procesamiento, por lo que existe un ahorro de recursos en los equipos (Iborra, 2016).• Se puede acceder desde cualquier lugar solo con contar con un acceso a Internet (Wiboo, 2017).	<ul style="list-style-type: none">• Es necesario una conexión a Internet para utilizar la aplicación (Iborra, 2016).• Si varios usuarios realizan peticiones o acceden a la aplicación al mismo tiempo el servidor puede colapsar y dejar de funcionar hasta recuperarse (Iborra, 2016).• La disponibilidad depende el desarrollador o del propietario de la aplicación Web debido a que, si el proveedor suspende el servicio, no funciona o aparece la aplicación Web.

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Como se ve en la **Tabla 1-1** desarrollar aplicaciones web facilita la gestión del código en el cliente, además de que no necesita instalar o comprar herramientas complementarias, también es independiente de cualquier plataforma y permite ahorrar recursos en los equipos.

1.1.4 Comparativa entre una aplicación web y una de escritorio

A continuación, en la **Tabla 2-1** se describe una comparación entre una aplicación Web y una aplicación de escritorio ya que las dos ofrecen un funcionamiento parecido, pero existe diferencias entre las dos.

Tabla 2-1: Comparación entre una aplicación web y una aplicación de escritorio.

Aplicación web	Aplicación de escritorio
Su utilización no está limitada para un solo computador, se puede ejecutar en cualquiera lugar sin realizar previamente una instalación.	Es necesario instalarla antes de utilizarla, se restringe en un computador por instalación.
Se necesita de una conexión de red para utilizarla.	No es esencial el Internet para su uso, puede ejecutarse sin necesidad de una conexión de red y almacenar la información en el disco duro.
Las actualizaciones son realizadas desde el servidor sin que intervenga el usuario	Las actualizaciones necesitan de una conexión o archivo update y se necesita de la intervención del usuario.
Comúnmente sus requerimientos de hardware son mínimos, teniendo como único requerimiento un navegador web.	Según el objetivo de una aplicación serán los requerimientos que necesite para su correcto funcionamiento.
Se necesita de una buena conexión de red debido a que es una aplicación que inicia desde un servidor, por lo que crear aplicaciones robustas no siempre es accesible para el usuario.	Se puede realizar aplicaciones tan robustas como lo permita el computador

Fuente: (SEO, 2018)

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

La aplicación web y la aplicación de escritorio presentan sus ventajas y desventajas por lo que según el uso que se le vaya a dar a una aplicación se utilizará el uno o el otro. En este caso se necesita una aplicación que sin la necesidad de ir instalado en cada computador se encuentre disponible, además de que utilice requerimientos hardware mínimos, es por eso que se ve viable utilizar una aplicación web.

1.2 Patrón Modelo-Vista-Controlador

Según Bahit (2011, p. 36), un patrón MVC es un patrón de arquitectura de software que se encarga de separar la lógica de negocios de la interfaz de usuario, además de que proporciona una buena funcionalidad, escalabilidad y mantenibilidad del sistema, de manera sencilla y simple.

El patrón Modelo-Vista-Controlador se creó para disminuir el esfuerzo de programación que se necesita en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados. Se caracteriza principalmente porque el Modelo, las Vistas y los Controladores se los presentan como

entidades independientes; lo que permite que los cambios que se realicen en el Modelo se muestre automáticamente en las Vistas (Díaz González y Fernández Romero, 2012, p. 48).

Al implementar el patrón MVC, las partes de una aplicación se puede desarrollar por separado y después unirlos, si algún componente presenta fallos, es posible remplazarlo sin que los demás componentes se vean afectados (Díaz González y Fernández Romero 2012, p. 48).

1.2.1 Elementos del patrón

- **Modelo**

Representa la lógica de negocios. Es el que se encarga de acceder de manera directa a los datos funcionando como intermediario con la base de datos (Bahit, 2011, p. 36).

El modelo comprende todas las funcionalidades y datos que se presentarán en las interfaces de usuario (Valdecantos, 2010, p. 72). Representa la información con la que se está trabajando en el momento de la ejecución de la aplicación, representa a todas las variables, objetos y datos que se modifiquen según lo que el usuario solicite (López S., 2009, p. 73).

Es decir el modelo es el encargado de acceder a la capa de almacenamiento de datos, además de que aquí se define las reglas del negocio y también se encarga de notificar a las vistas si se producen cambios (Díaz González y Fernández Romero, 2012, pp. 49-50)

- **Vista**

Se encarga de presentar la información al usuario de manera gráfica (Bahit, 2011, p. 36). Una vista está relacionada a un modelo, pero también varias vistas pueden relacionarse a un mismo modelo, las vistas únicamente obtienen la información de un modelo para desplegarse y actualizarse (Bascón Pantoja, 2004, p. 495).

La vista es la interfaz gráfica de la aplicación, es con lo que el usuario va a interactuar, es en donde se recoge las solicitudes y se muestra los resultados de los procesos realizados por el usuario (López S., 2009, p. 73).

Por consiguiente la vista se encarga de recibir la información procesada por el modelo o controlador y mostrarla al usuario (Díaz González y Fernández Romero, 2012, p. 50).

- **Controlador**

Es el que se encarga de intermediar entre la vista y el modelo. Controla la interacción del usuario solicitando la información al modelo y lo entrega a la vista para que se lo muestre al usuario (Bahit, 2011, p. 36).

El controlador es el que modifica al modelo, es decir, modifica los datos, variables y objetos según lo que solicita el usuario por medio de la interfaz gráfica (López S., 2009, p. 73).

1.2.2 Funcionamiento básico del patrón MVC

El patrón MVC posibilita que los datos, la lógica de negocios y la presentación se encuentren separados además de que permite que la programación sea organizada; este patrón presenta el siguiente flujo de funcionamiento:

1. El usuario interactúa con la interfaz gráfica de la aplicación.
2. El controlador captura la acción solicitada por el usuario.
3. El controlador llama al modelo, lo actualiza o modifica de manera oportuna a la acción requerida por el usuario (López S., 2009, p. 74).
4. El modelo se encarga de interactuar con la base de datos y regresar la información al controlador (Bahit, 2011, p. 36)..
5. El controlador recoge la información y la envía a la vista (Bahit, 2011, p. 37).
6. La vista procesa la información y espera por nuevas interacciones por parte del usuario, iniciando de nuevo el ciclo (López S., 2009, p. 74).



Figura 7-1: Funcionamiento básico del patrón MVC
Fuente: (Bahit, 2011).

1.2.3 Ventajas y desventajas del patrón MVC

Entre las principales ventajas y desventajas que se encuentra al desarrollar una aplicación utilizando el patrón MVC tenemos las siguientes:

Tabla 3-1: Ventajas y desventajas del patrón MVC

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> Las modificaciones que se realizan a las vistas no afectan a los otros módulos que conforman la aplicación (Bascón Pantoja 2004, p. 497). Una aplicación con MVC es mantenible y modificable (Bascón Pantoja 2004, p. 497). Diseñar vistas de un mismo modelo. Facilita la aplicación de cambios en las interfaces. Permite la sustitución de interfaces de usuario (Trueba Espinosa et al. 2012, p. 240). 	<ul style="list-style-type: none"> El tiempo en el desarrollo de una aplicación puede ser mayor (Bascón Pantoja 2004, p. 497). MVC es un patrón de diseño orientado a objetos por lo que su implementación es sumamente costosa y difícil en lenguajes que no siguen este paradigma (Bascón Pantoja 2004, p. 497). La complejidad puede aumentar rápidamente (Trueba Espinosa et al. 2012, p. 240).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Por lo que el utilizar el patrón MVC ayuda a que el sistema sea mantenible, de fácil modificación y escalable, permitiendo realizar cambios en las interfaces sin que afecte al controlador o al modelo, además de que si existiera más de un desarrollador hace que el código sea entendible para cualquiera de los involucrados y facilite su trabajo.

1.3 Lenguaje de programación

Los lenguajes de programación son herramientas que posibilita el desarrollo de software para el computador. Se los utiliza para diseñar e implementar programas que se encargan de administrar y definir el proceder de los dispositivos físicos y lógicos de un computador (Unidad de Apoyo para el Aprendizaje-UNAM, 2017).

Para Ureña Almagro (2011, p. 2) un lenguaje de programación es un conjunto de normas o reglas que posibilitan que un programa se asocie un cálculo que será usado por un computador.

La principal función que tienen los lenguajes de programación es el desarrollar programas que faciliten la interacción usuario-máquina. Los compiladores o interpretes convierten las instrucciones que fueron escritas en código fuente en instrucciones escritas en código máquina (0 y 1) (Unidad de Apoyo para el Aprendizaje-UNAM, 2017).

1.3.1 Cuadro comparativo de lenguajes de programación

A continuación, en la **Tabla 4-1** se muestra una comparación entre lenguajes de programación de alto nivel para desarrollar aplicaciones Web.

Tabla 4-1: Cuadro comparativo de lenguajes de programación de alto nivel

Lenguaje	Descripción	Ventajas	Desventajas
Java	Es un lenguaje de programación sencillo, orientado a objetos, interpretado, distribuido, independiente de arquitecturas, robusto, eficaz, dinámico, multihilo y portable (Groussard, 2012, p. 12).	<ul style="list-style-type: none">• Lenguaje de programación independiente de la plataforma (twago Community, 2014).• Java se adapta a todo tipo de dispositivo móvil (twago Community, 2014).• Permite desarrollar cualquier elemento o aplicación (twago Community, 2014).• Cualquier dispositivo compatible con java puede ejecutar un programa creado con este lenguaje sin la necesidad de instalar previamente plugins	<ul style="list-style-type: none">• Puede presentar lentitud al ejecutar una aplicación (Castle, 2017).• Necesita de un intérprete (Castle, 2017).• Algunas herramientas tienen costo adicional (Castle, 2017).

Lenguaje	Descripción	Ventajas	Desventajas
PHP	PHP (Hipertext Preprocesor) es un lenguaje de programación interpretado del lado del servidor de código abierto, se caracteriza por su versatilidad, modularidad potencia y robustez (Cobo et al., 2005, p. 23).	(twago Community, 2014). <ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje fácil de aprender y estudiar (Sierra Cedeño y Espinoza Mina, 2018, p. 35). • Es soportado por la gran mayoría de plataformas de alojamiento Web (Sierra Cedeño y Espinoza Mina, 2018, p. 35). • Permanece en continuo desarrollo y resiste muchas funcionalidades (Sierra Cedeño y Espinoza Mina, 2018, p. 35). 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiblemente no es el mejor lenguaje para desarrollar aplicaciones gráficas (Sierra Cedeño y Espinoza Mina, 2018, p. 36). • Su funcionamiento puede ser lento debido a que es un lenguaje interpretado (Sierra Cedeño y Espinoza Mina, 2018, p. 36). • Si no se lo configura o protege adecuadamente se deja varias brechas de seguridad que ocasionarán problemas (BaulPHP, 2019). • Se ejecuta únicamente en un servidor y es necesario un servidor web para que funcione (BaulPHP, 2019).
Python	Es un lenguaje de programación orientado a objetos y de plataforma independiente, que permite desarrollar cualquier tipo de programas desde aplicaciones de escritorio a aplicaciones Web (Álvarez, 2003).	<ul style="list-style-type: none"> • Este lenguaje es multiplataforma (Lim, 2016). • Cuenta con el apoyo de buenas librerías (Lim, 2016). • Este lenguaje simplifica la programación (COVANTEC, 2018). • Es un lenguaje flexible y elegante (COVANTEC, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> • El ser un lenguaje interpretado lo hace más lento (Lim, 2016). • La programación en este lenguaje es compleja (Lim, 2016). • La curva de aprendizaje no es muy sencilla (COVANTEC, 2018). • No hay soporte para Python en la mayoría de servidores (COVANTEC, 2018).
Ruby	Es un lenguaje de programación orientado a objetos, interpretado y reflexivo, que combina la sintaxis de Python y Perl con características de programación similar a Smalltalk (Perez Bautista, 2011).	<ul style="list-style-type: none"> • Es un lenguaje moderno y orientado a objetos, combina alta productividad y flexibilidad (Perez Bautista, 2011). • Tiene un alcance ilimitado, se lo puede encontrar desde desarrollo web hasta simulación de ambientes complejos (Perez Bautista, 2011). • Es multiplataforma y de software libre (García, 2017). 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos Frameworks desarrollados en Ruby (Mejia Medina y Mejia Medina, 2011). • Poca documentación (Mejia Medina y Mejia Medina, 2011). • Aún no tiene buen soporte de Unicode (Mejia Medina y Mejia Medina, 2011).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Se seleccionó Java debido a que es independiente de plataforma, además de que permite desarrollar cualquier tipo de aplicación y también porque cualquier dispositivo compatible con java es capaz de ejecutar una aplicación desarrollada en este lenguaje sin la necesidad de instalar plugins.

1.4 Lenguaje de programación Java

Java es un lenguaje de programación de alto nivel, pero también es un conjunto de plataformas especializadas: J2EE, J2ME, J2SE y JavaCard (Garrido Abenza, 2015, p. VI).

Java se basa en el paradigma de programación orientado a objetos, es derivado del lenguaje de programación C que permite el desarrollar aplicaciones para un extenso alcance de entornos, comenzando con aplicaciones pequeñas hasta sistemas empresariales (Perry, 2012).

Se dice que Java es un lenguaje lento ya que debe interpretar bytecodes a código nativo antes de ejecutar un método, pero debido a la tecnología JIT, este procedimiento se produce una única vez, luego el código nativo se guarda de tal manera que se encuentra disponible para una próxima llamada (Belmonte Fernández, 2005, p. 2).

1.4.1 Características de Java

Entre las características que presenta el lenguaje de programación Java se encuentran las siguientes:

- **Sencillo:** Este lenguaje de programación brinda la funcionalidad potente de un lenguaje, además que elimina lo más confuso y menos usado de otros lenguajes (Zevallos Vera, 2014, p. 10).
- **Multiplataforma:** El compilador Java no genera código distinto para cada tipo de plataforma. Sólo se necesita de la máquina virtual específica de la plataforma del usuario para que funcione un programa Java. Esta máquina virtual se ocupa de interpretar el bytecode a código nativo (Groussard, 2012, pp. 16-17).

- **Robusto:** Java permite desarrollar sistemas fiables. Al instante de la compilación y la ejecución se comprueba el código (tipos, sintaxis), lo que posibilita la reducción de errores y problemas de incompatibilidad de versiones (Groussard, 2012, p. 15).
- **Orientado a objetos:** Este paradigma de programación es el más utilizado en la actualidad por lo que Java sigue este paradigma que es flexible facilitando el ciclo de vida del software, comenzando por el análisis, diseño hasta el mantenimiento (Garrido Abenza, 2015, p. 4).
- **Distribuido:** Java posee una librería de clases que facilitan la comunicación entre programas que se ejecutan en computadores remotos conectados en red (distribuido). La utilización de la programación orientada a objetos es apropiada para enviar mensajes en entornos distribuidos (Garrido Abenza, 2015, p. 4).
- **Interpretado y compilado a la vez:** es compilado debido a que el código fuente se convierte en código máquina (bytecodes) e interpretado ya que los bytecodes se ejecutan directamente en toda máquina que tenga instalado el intérprete (Zevallos Vera, 2014, p. 11).
- **Seguro:** Java incluye barreras de seguridad en el lenguaje y en tiempo real en el sistema de ejecución (Zevallos Vera, 2014, p. 11).
- **Multitarea:** Java posibilita el desarrollo de aplicaciones que ejecutan simultáneamente varios hilos. Lo que admite que se efectúe varias tareas simultaneas, con el objetivo de incrementar la velocidad de las aplicaciones (Groussard, 2012, p. 17).

1.4.2 Plataforma Java

Se conoce como plataforma a un entorno de software o hardware en la que se puede ejecutar un programa. En la actualidad las plataformas son la composición de una máquina y un sistema operativo (Groussard, 2012, p. 18).

La plataforma Java se compone de una parte software que se ejecuta en varias plataformas físicas y varios sistemas operativos (Groussard, 2012, p. 18).

En la **Figura 8-1** se muestra el esquema de los componentes de la plataforma Java

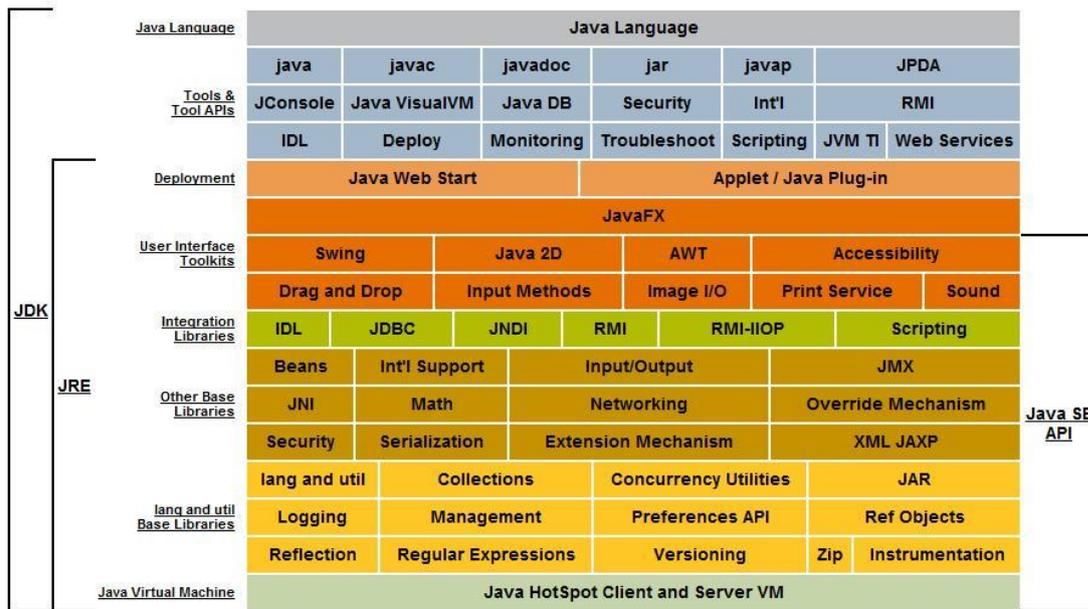


Figura 8-1: Plataforma de Java

Fuente: <https://chsos20142910522.wordpress.com/2014/09/18/plataforma-java-7/>

Como se observa en el esquema la plataforma Java se compone de los siguientes elementos:

- Máquina Virtual Java (JVM) que es la base de la plataforma Java, necesaria para ejecutar programas Java. (Groussard, 2012, p. 19).
- Interfaz de programación de aplicación Java (API Java) que se compone por un conjunto de módulos software prefabricados que brindan varias funcionalidades y se dividen en tres categorías: APIs básicas, APIs de acceso a datos e integración con lo existente y las APIs de gestión de interfaz de aplicaciones con el usuario (Groussard, 2012, p. 20).
- Herramienta de despliegue de aplicaciones las cuales son: Java Web Start que simplifica el despliegue y la instalación de aplicaciones Java autónomas y Java Plug-in que permite el funcionamiento de los Applets Java con la máquina virtual (Groussard, 2012, p. 23).
- Herramientas de ayuda al desarrollo las cuales en su mayoría se encuentran en el directorio bin del directorio raíz de la instalación que permiten realizar las siguientes acciones: compilar código fuente .java en fichero .class, generar de manera automática la documentación del código fuente, enviar la ejecución de aplicaciones autónomas Java y visualizar la ejecución de un Applet Java en una página HTML (Groussard, 2012, pp. 23-24).

1.5 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Según Ponce Briones (2016, p. 28) se conoce como entorno de desarrollo integrado a un programa que se compone de un conjunto de herramientas usadas por el programador. Los IDE se diseñaron para facilitar que en un solo programa se desarrolle todo un sistema e incrementar la productividad de los programadores y con esto brindar componentes que se necesitan para crear interfaces de usuarios.

También se dice que un entorno de desarrollo integrado es una aplicación que hace que sea más fácil el trabajo de un ingeniero de software brindándole un grupo de herramientas de programación (Ramos y Lozano, 2011; citados en Ponce Briones, 2016, p. 28).

Los IDEs funcionan por si solos como aplicaciones o son parte de aplicaciones que ya existen, se pueden dedicar exclusivamente a un lenguaje de programación o a varios (Ponce Briones, 2016, p. 28).

Un IDE tienen como finalidad el proporcionar al programador un conjunto de herramientas con la misma interfaz gráfica, incrementando así la comodidad, la eficiencia y reducir el tiempo de codificación (Comesaña Cabeza, 2012, pp. 3-4).

1.5.1 Componentes de los IDEs

Entre los componentes que conforman un IDE se encuentran algunos que se mencionan a continuación:

- **Editor de código de programación:** Facilita al programador la lectura de código fuente haciendo que el código fuente se presente en varios colores, permitiendo diferenciar las palabras reservadas, sentencias, variables, comentarios, etc. (Ponce Briones, 2016, p. 30).
- **Compilador:** Programa informático que traduce un lenguaje de programación en lenguaje máquina (bytecode) y que es entendido por el procesador (Ponce Briones, 2016, p. 31).
- **Intérprete:** Programa informático que a diferencia del compilador se encarga de traducir a la medida que sea necesaria, esto se lo realiza instrucción por instrucción (Ponce Briones, 2016, p. 31).

- **Depurador:** Herramienta que permite al programador revisar y depurar el código fuente mediante análisis de reporte de amenazas futuras encontradas en el software. Para esto se debe fijar puntos de ruptura y ejecutar el código del programa paso a paso para verificar el valor de las variables dentro del programa (Ponce Briones, 2016, p. 31).
- **Herramienta para la automatización:** Elementos que brindan funcionalidades que automatizan la creación de aplicaciones (Ponce Briones, 2016, p. 31).

1.5.2 Características de los IDEs

Ponce Briones (2016, p. 32) describe en su trabajo que un IDE debe presentar las siguientes características:

- Ser Multiplataforma
- Soportar varios lenguajes de programación
- Admitir integración con sistema de control de versiones
- Permitir integración con framework reconocidos.
- Importar y exportar proyectos
- Trabajar con diversos idiomas
- Presentar un manual de usuario y ayuda

1.5.3 Ventajas de los IDEs

Los IDEs presentan varias ventajas como las que se describen a continuación:

- Permite auto-completar código fuente, métodos de clases y atributos, lo que hace que programar sea más eficiente (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Tolera cambios simultáneos de varios usuarios (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Tiene integrado un generador de documentación (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Detecta errores de sintaxis en tiempo real (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Alerta de mensajes de error de sintaxis, mientras se desarrolla o se ejecuta la compilación del programa (Ponce Briones, 2016, p. 33).
- Permite refactorización de código que facilitan su legibilidad sin alterar su funcionalidad (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).

- Automáticamente permite introducir espacios y tabulaciones para incrementar la legibilidad (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Mediante la gestión de sus módulos y plugins se aumenta de funcionalidades (Comesaña Cabeza, 2012, p. 5).
- Facilita la creación de tareas básicas de desarrollo como guardar datos, compilar-enlazar-ejecutar datos, que se unen en la barra de herramientas del desarrollo (Ponce Briones, 2016, p. 32).

1.5.4 IDEs para el desarrollo de aplicaciones Java

Existe una gran cantidad de entornos de desarrollo integrado (IDE) gratuitos y comerciales útiles para el lenguaje de programación Java, en la **Tabla 5-1** se describen algunos de los IDEs utilizados para el desarrollo de aplicaciones en Java.

Tabla 5-1: IDEs para el desarrollo de aplicaciones Java

IDE	Descripción
NetBeans	NetBeans es un IDE de desarrollo para Java que se utiliza para el desarrollo de software. Este IDE trabaja en base a módulos, además permite que fácilmente se integre con controladores de versiones, es de código abierto y se lo puede descargar gratuitamente para Windows, Mac OS y Linux. NetBeans permite desarrollar aplicaciones Web, de escritorio y móviles que funcionen correctamente en varias plataformas (aula formativa, 2016).
Eclipse	Eclipse es un IDE que permite desarrollar aplicaciones Web, de escritorio y móviles. Entre una de las características importantes que posee está que posee una gran librería de plugins que permitirá extender las funciones de Eclipse (aula formativa, 2016).
IntelliJ IDEA	IntelliJ IDEA es un IDE desarrollado en Java por Jet Brains, se lo encuentra en código abierto y comercial. Este IDE es uno de los que mejor predicamento tiene dentro de la comunidad Java. Cuenta con las siguientes herramientas: sistema avanzado de refactorización de código, sistema de completado de código mientras se programa, análisis de errores de código en tiempo real, sistema de control de versiones entre otros (BBVAOpen4u.com., 2015).
BlueJ	BlueJ es una IDE desarrollado para personas que desean aprender Java. Cuenta con un depurador de errores, compilador, generador interactivo de objetos, máquina virtual, etc. Este IDE posee una interfaz sencilla que mejora el aprendizaje del lenguaje y posibilita crear proyectos de desarrollo de software pequeños. BlueJ es de código abierto y se lo puede descargar para Windows, Mac OS y Ubuntu (aula formativa 2016)..
JCreator	JCreator es un IDE comercial propiedad de Xinox Software, desarrollado en C++ lo que

	lo hace más rápido y eficiente. La principal característica que posee es que cuando se va a compilar una aplicación, no se necesita seleccionar el documento principal del proyecto debido a que automáticamente el IDE lo detecta (Diarlu, 2019).
JGrasp	Siglas de “Representaciones gráficas de algoritmos, estructuras y procesos”, es una IDE liviana, que genera automáticamente visualizaciones de software para mejorar la legibilidad de un software. Trabaja en cualquier plataforma que tiene una máquina virtual Java (aula formativa, 2016).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Para este proyecto se utilizará el IDE de desarrollo Netbeans debido a que facilita algunas tareas, más que nada en proyectos grandes que resultan tediosos, las ventajas que ofrece supera las desventajas que pueda tener.

1.5.4.1 *Netbeans*

Netbeans es un IDE 100% libre de código abierto que ayuda a crear diferentes tipos de aplicaciones, es modular y puede ser extendido mediante plugins. Este IDE está desarrollado en lenguaje Java. Netbeans se lo puede ejecutar en cualquier sistema operativo que se instaló el Java Development Kit (JDK) (Wielenga, 2015, p. 3).

Este IDE facilita tareas de programación como editar, compilar, ejecutar y depurar código, ayuda a simplificar tareas en proyectos grandes, también con la navegación de clases predefinidas en la plataforma (Pilco Cargua, 2018, p. 39).

Características de NetBeans

Entre las características que presenta NetBeans se tiene las siguientes:

- Brinda una perspectiva clara de aplicaciones de gran tamaño, su jerarquía de directorios es más simplificada (Ponce Briones, 2016, p. 47).
- Posee herramientas que posibilitan la identificación de líneas de código erróneas y autocompleta código de forma eficiente (Ponce Briones, 2016, p. 47).
- Permite depurar código seleccionando puntos de ruptura para poder analizar el código fuente paso a paso (Ponce Briones, 2016, p. 47).

- Posee un subsistema para el control de versiones (CVS) que ayuda a tener control de los avances en el proyecto (Ponce Briones, 2016, p. 48).
- Tiene un sistema completo de ayuda para crear proyectos (Ponce Briones, 2016, p. 48).

1.6 JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado que se usa para varios propósitos, pero hasta ahora se lo considera solo como complemento (Gauchat, 2012, p. 87).

Flanagan (2006, p. 1) en su libro describe que JavaScript es un lenguaje de programación interpretado con capacidades orientadas a objetos, que se parece a C, C++ y Java. Además, que JavaScript es utilizado comúnmente en los navegadores Web.

Al ser un lenguaje de programación interpretado, no se necesita compilar los programas para ejecutarlos. Los programas desarrollados en JavaScript se los puede probar directamente sin necesidad de procesos intermedios (Eguíluz Pérez, 2008, p. 5).

El lenguaje JavaScript y sus tipos de datos integrados están sujetos a estándares internacionales, y su compatibilidad en todas las implementaciones es buena (Flanagan, 2006, p. 1). Este lenguaje que por sí solo es compacto pero flexible, también es robusto que se lo puede aplicar a un documento HTML para crear páginas web dinámicas e interactivas (MDN, 2019).

1.6.1 *Ventajas y desventajas de JavaScript*

JavaScript es un lenguaje de scripting que ejecuta código del lado del cliente, que presenta situaciones en las que este lenguaje es una muy buena opción para desarrollar funcionalidades interesantes en una página web, pero también se presentan casos en que utilizar JavaScript puede afectar el desempeño de una página web (Duarte, 2016). Por lo que a continuación en la **Tabla 6-1** se presentan las ventajas y desventajas de utilizar JavaScript

Tabla 6-1: Ventajas y desventajas de JavaScript

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Permite realizar páginas web interactivas (Delgado, 2019).• Es versátil, se lo usa tanto en el lado del servidor como en el del cliente, en el desarrollo de aplicaciones web, de escritorio y móvil (Delgado, 2019).• Es rápido, cualquier función se ejecuta inmediatamente en vez de tener que conectarse con el servidor y esperar una respuesta (Delgado, 2019).• Tiene varias opciones de efectos visuales (next_u, 2017).• Soportado por los navegadores más populares y compatibles con dispositivos modernos (next_u, 2017).• Es multiplataforma, se ejecuta en cualquier sistema operativo (next_u, 2017).• Para realizar validación de datos en formularios, JavaScript es una buena solución (next_u, 2017).	<ul style="list-style-type: none">• El código fuente es visible, por lo que puede ser leído por los usuarios.• Introduce gran cantidad de fragmentos de código en páginas web (next_u, 2017).• Se puede desactivar JavaScript desde el navegador (next_u, 2017).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

1.7 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato ligero de intercambio de datos. Es similar a un subconjunto de sintaxis JavaScript, sin embargo, no es un subconjunto en sentido estricto. JSON es útil para desarrollar cualquier aplicación basada en JavaScript. Este formato representa números, valores lógicos y nulos, cadenas, matrices y arreglos, además de objetos compuestos de valores (MDN web docs, 2019).

JSON es un formato de texto independiente del lenguaje, pero utiliza código que resulta familiar a programadores del lenguaje C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, entre otros. JSON esta constituido por dos estructuras: Colección de nombres/ valores y una lista ordenada de valores. Es una estructura de datos universal. Habitualmente la mayoría de los lenguajes de programación modernos soportan este formato (json.org, 2000).

1.8 Bootstrap

Fontela (2015) en su blog dice que Bootstrap es una herramienta para crear interfaces de usuario que se ajustan a todo tipo de dispositivos y pantallas sin importar su tamaño, además brinda herramientas necesarias para desarrollar cualquier tipo de página web empleando estilos y elementos de sus librerías.

Este framework posibilita el diseño de sitios Web, también es compatible con preprocesadores Lees y Saas, brinda herramientas para que un sitio Web se visualice bien en cualquier dispositivo, con esto se ahorra trabajo de tener que volver a rediseñar un sitio Web. Si se desea utilizar Bootstrap en proyectos se lo puede hacer de diferentes formas como: agregando el código CDN en HTML para utilizarle de modo remoto, descargando el framework de su página Web o utilizando otras opciones que se muestran en su página Web oficial (Guevara Benites, 2013).

1.9 Servicios Web (Web Service)

Un servicio web es una interfaz que describe una colección de operaciones que son accesibles a través de la mensajería XML estandarizada. Un servicio web se describe usando un estándar, noción formal de XML, denominada descripción del servicio. Cubre todos los detalles necesarios para interactuar con el servicio, incluidos los formatos de mensajes, transporte de Protocolos y localización (Kreger, 2001, p. 6).

La interfaz oculta los detalles de implementación del servicio, lo que permite ser utilizado independientemente de la plataforma de hardware o software en la que se implementa y también independientemente del lenguaje de programación en el que está escrito (Kreger 2001, p. 6).

Esto permite que las aplicaciones basadas en servicios web estén acopladas libremente y orientadas a componentes. Los servicios web cumplen una tarea específica o un conjunto de tareas. Puede ser utilizado solo o con otros servicios web para llevar a cabo una agregación compleja o un negocio de transacción (Kreger 2001, p. 6).

1.9.1 Arquitectura de los servicios Web

Kreger (2001, p. 7) dice que la arquitectura de los servicios Web se basa en las interacciones entre tres roles: servicio de proveedor, servicio de registro y servicio de solicitud. Las interacciones implican publicación, búsqueda y operaciones de enlace. Juntos, estos roles y operaciones actúan sobre los componentes de los servicios web.

A continuación, se explica cada uno de los roles en un escenario típico.

1.9.1.1 Servicio de proveedor

Es el proveedor de servicios Web, implementa el servicio y lo hace disponible en internet (Cerami, 2002, p. 9).

Un servicio proveedor hospeda un módulo de software accesible a través de la red que es una implementación de un servicio web. El servicio proveedor define la descripción de un servicio para el servicio web y la publica en un servicio solicitante o un servicio de registro (Kreger, 2001, p. 7).

1.9.1.2 Servicio de solicitud

Es un consumidor de servicios web, el solicitante utiliza un servicio web existente abriendo una conexión de red y enviando una solicitud XML (Cerami, 2002, p. 9).

Un servicio de solicitud utiliza una operación de búsqueda para recuperar la descripción del servicio localmente o desde el servicio de registro y utiliza la descripción del servicio para enlazar con el servicio de proveedor e invocar o interactuar con la implementación del servicio web (Kreger, 2001, p. 7).

Este rol puede ser desempeñado por un navegador manejado por una persona o un programa sin una interfaz de usuario como otro servicio Web (Kreger, 2001, p. 7).

1.9.1.3 Servicio de registro

Es un directorio de servicio lógicamente centralizado. El registro proporciona un lugar central donde los desarrolladores pueden publicar nuevos servicios o encontrar unos existentes. Por lo tanto, sirve como un centro de información centralizado para las empresas y su servicio (Cerami, 2002, p. 9).

Este es un registro de búsqueda de descripciones de servicios que los servicios de proveedores publican sus descripciones de servicios. Los servicios de solicitantes encuentran servicios y obtienen información vinculante para estos durante el desarrollo de enlaces estáticos o durante la ejecución de enlaces dinámicos (Kreger, 2001, p. 8).

Para los servicios de solicitud vinculados estáticamente, el servicio de registro es un rol opcional en la arquitectura, ya que un servicio de proveedor puede enviar la descripción directamente a los servicios de solicitud (Kreger, 2001, p. 8).

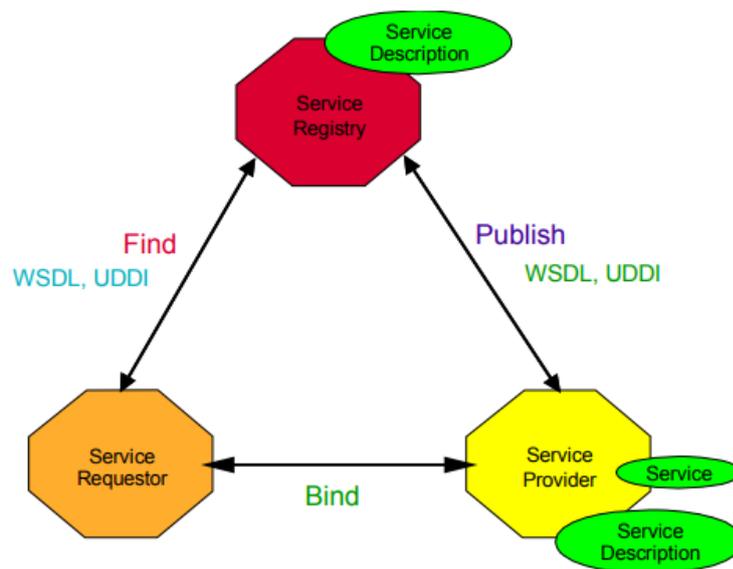


Figura 9-1: Roles en una arquitectura de servicios Web
Fuente: (Kreger, 2001, p. 7)

1.9.2 Tecnologías básicas de los servicios Web

Los servicios web se basan esencialmente en tres tecnologías principales: Lenguaje de descripción de servicios web (WSDL); Descripción, descubrimiento e integración universales

(UDDI); y el Protocolo de acceso a objetos remoto (SOAP). Estas tres tecnologías forman las tecnologías centrales de servicios web (Roy y Ramanujan, 2001, p. 69).

WSDL es un lenguaje que los programadores pueden usar para describir las interfaces de los Servicios web. **UDDI** permite que los servicios web guarden sus características en un registro para que otras aplicaciones pueden mirar hacia arriba. **SOAP** proporciona el medio para la comunicación entre servicios web y aplicaciones cliente (Roy y Ramanujan, 2001, p. 69).

1.9.2.1 Servicios Web SOAP

SOAP proporciona un protocolo sencillo y ligero para intercambio de datos XML (Extensible Lenguaje de marcado) a través de la web. Las aplicaciones cliente normalmente llaman a los servicios web a través de la web utilizando mecanismos SOAP (Roy y Ramanujan, 2001, pp. 69-70).

La especificación SOAP define un sobre para transmitir mensajes, ofrece pautas para la codificación de datos y proporciona reglas para representar llamadas de procedimiento remoto (RPC) transportado vía HTTP (Roy y Ramanujan, 2001, p. 70).

Comúnmente se utiliza SOAP para conectarse a un servicio e invocar métodos remotos, sin embargo, también se lo utiliza de manera genérica para enviar cualquier tipo de contenido. En SOAP se tiene dos tipos de mensaje según su contenido: Mensajes orientados al documento y Mensajes orientados a RPC (Dept. Ciencia de la Computación e IA, 2012, p. 7).

- Mensajes orientados al documento: Contiene todo tipo de contenido que se desee enviar entre aplicaciones.
- Mensajes orientados a RPC: sirve para invocar procedimientos de forma remota (Remote Procedure Calls) (Dept. Ciencia de la Computación e IA, 2012, p. 7).

1.9.3 Ventajas y desventajas de los servicios Web

Los servicios Web presentan varias ventajas y desventajas al implementarlos en un proyecto, a continuación, en la **Tabla 7-1** se detalla algunas de estas:

Tabla 7-1: Ventajas y desventajas de servicios Web

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Los servicios web pueden reunir aplicaciones que se ejecutan en diversas plataformas (Ferris y Farrell, 2003, p. 30).• Habilitan el intercambio de información de bases de datos (Ferris y Farrell, 2003, p. 30).• Fomentan el uso de estándares y protocolos basados en texto, que permiten que el acceso a su contenido y entender su funcionamiento sea más fácil (Alfaro, 2012).• Permiten que las aplicaciones originalmente diseñadas para uso interno estén disponibles a través de Internet (Ferris y Farrell, 2003, p. 30).• Posibilitan que software y servicios de varias compañías localizadas en diferentes lugares geográficos se puedan combinar fácilmente para proporcionar servicios integrados (Alfaro, 2012).	<ul style="list-style-type: none">• Al basarse en HTTP, pueden prescindir de medidas de seguridad basadas en firewall cuyas reglas tratan de bloquear (Alfaro, 2012).• Hay poca información de servicios web para implementarlo en ciertos lenguajes de programación (Alfaro, 2012).• Depende de la disponibilidad de comunicaciones y servidores (Alfaro, 2012).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

1.10 Glassfish Server

Glassfish Server es un servidor de aplicaciones que fue desarrollado por Sun Microsystems, el cual implementa tecnologías determinadas en la plataforma Java EE y que posibilita la ejecución de aplicaciones que se rigen de esta especificación (Serra Manchado, 2010, p. 96).

GlassFish originalmente fue licenciado bajo la Licencia de Desarrollo y Distribución Común (CDDL). Luego se actualizó para permitir la licencia dual: CDDL y la Licencia pública GNU (GPL) v2 con la excepción de ruta de clase (CPE). Esta estructura de licencia dual permite a GlassFish ser amigable para el desarrollo comercial (CDDL) y disfrutar de la consistencia de la licencia de código abierto de Java SE (GPL) (Kou, 2009, p. 26).

Desde el lanzamiento del proyecto, el servidor GlassFish ha disfrutado de mejoras continuas y un crecimiento significativo. Muchos factores y características, tanto técnicas como no técnicas, han contribuido a la creciente adopción de GlassFish (Kou, 2009, p. 28).

El servidor GlassFish impulsa el objetivo principal de Java EE 5 y 6: la facilidad de desarrollo. Además de implementar las especificaciones de Java EE, GlassFish ofrece muchas características de valor agregado que ayudan a los desarrolladores a mejorar su productividad.

GlassFish permite que las aplicaciones se implementen automáticamente en un entorno de desarrollo y, a partir de GlassFish v3, se pueden implementar nuevas versiones de una aplicación sin destruir la sesión del cliente (Kou, 2009, p. 29).

Las instancias del servidor GlassFish se pueden integrar fácilmente en entornos de desarrollo integrados (IDE) populares, como NetBeans y Eclipse. Al desarrollar aplicaciones Java EE, el IDE no solo proporciona un excelente soporte para crear y construir componentes como los Enterprise JavaBeans (EJB), sino también permite a los desarrolladores definir los recursos necesarios, como los grupos de conexiones JDBC (Conectividad a bases de datos de Java) y las fuentes de datos, y desplegarlos directamente en el servidor GlassFish. Esta característica permite que un desarrollador permanezca en la mentalidad de desarrollo sin tener que alternar entre desarrollar aplicaciones y configurar el servidor de aplicaciones (Kou, 2009, p. 29).

El servidor GlassFish proporciona una infraestructura de administración altamente amigable y completa que es muy rara en productos de código abierto. Estas utilidades de administración se utilizan para implementar aplicaciones, configurar recursos, administrar el servidor y monitorear diferentes aspectos del entorno (Kou, 2009, p. 30).

1.11 Base de datos

Una base de datos es un sistema conformado por un conjunto de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son reunidos y empleados por sistemas de información de una empresa o negocio (Pérez Valdés, 2007).

Una base de datos presenta las siguientes ventajas: permite que exista una independencia lógica y física de datos, su uso controla la redundancia de datos lo que minimiza el riesgo de que exista inconsistencias, mejora en la integridad de datos, además que mejora la accesibilidad a los datos y la productividad (Pérez Valdés, 2007).

1.11.1 Cuadro comparativo entre base de datos

Existe una gran variedad de bases de datos, por lo que a continuación en la **Tabla 8-1** se muestra una comparativa entre las bases de datos más usados para desarrollar aplicaciones Web.

Tabla 8-1: Tabla comparativa entre bases de datos

Base de datos	Descripción	Ventajas	Desventajas
MySQL	MySQL es el más popular sistema de administración de base de datos (DBMS), desarrollado y producido por MySQL AB. Es relacional, multiusuario y multihilo (Pérez García, 2007, p. 13).	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplataforma • Fácil de utilizar, debido a que es de alto rendimiento pero relativamente simple, la configuración y administración es poco compleja (Pérez García, 2007, p. 14). • Permite que muchos clientes se conecten a la vez, haciendo uso de varias bases de datos al mismo tiempo (Pérez García, 2007, p. 14). • Consume pocos recursos al ser ejecutada (Perez Hernandez, 2017). 	<ul style="list-style-type: none"> • No es intuitivo. • Muchas utilidades no están documentadas (Pérez García, 2007, p. 14). • Su capacidad es limitada.
PostgreSQL	PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos relacional, orientado a objetos, es escalable y puede manejar grandes bases de datos (Gonzalez Gil, 2018a).	<ul style="list-style-type: none"> • Se lo puede instalar en todos los equipos que se desee, independientemente de la plataforma (TodoPostgreSQL, 2018). • Tiene gran escalabilidad por lo que permite que de manera correcta se realice más solicitudes simultáneamente (TodoPostgreSQL, 2018). • Es confiable y estable. • Cumple con la característica ACID Compliant (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) (TodoPostgreSQL, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> • A veces es lento en actualizaciones e inserciones en pequeñas bases de datos (TodoPostgreSQL, 2018). • No tiene soporte en línea (TodoPostgreSQL, 2018).
SQL Server	SQL Server es un sistema gestor de bases de datos relacional, que se encarga de almacenar y recuperar datos requeridos por otras aplicaciones que funcionan en el mismo computador o en otro mediante una red (Revista Digital, 2016).	<ul style="list-style-type: none"> • Es escalable, estable y seguro (Arévalo, 2017). • Permite administrar información de otros servidores (Arévalo, 2017). • Incluye un poderoso entorno gráfico de administración (Arévalo, 2017). 	<ul style="list-style-type: none"> • En su instalación utiliza gran cantidad de memoria RAM (Arévalo, 2017). • Únicamente tiene soporte para Windows • Tiene límite de conexiones simultáneas (Arévalo, 2017).
Oracle Database	Oracle es un sistema gestor de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Las sentencias de Oracle permiten controlar los datos desde un 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene un precio elevado. • Inhabilidad de implementar

Base de datos	Descripción	Ventajas	Desventajas
	basado en la tecnología cliente/servidor. Para su utilización se necesita el servidor (Oracle 8i) y las herramientas de desarrollo Oracle Designer y Oracle Developer (Masip, 2002).	<p>repositorio central tabular (Perez Hernandez, 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecuta en todas las plataformas (Perez Hernandez, 2017). • Permite implementar diseños “activos”, con triggers y procedimientos almacenados, con una integridad referencial declarativa bastante potente (Perez Hernandez, 2017). 	<p>el procesamiento recursivo (Perez Hernandez, 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inconsistencia e incompatibilidad de datos en áreas del tiempo y sintaxis de datos, concatenación de cadenas y sensibilidad de caracteres (Perez Hernandez, 2017).

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Según las ventajas que ofrece PostgreSQL está que es independiente de plataforma, también es escalable lo que permite una correcta realización de solicitudes simultánea, además de que cumple con la característica ACID Compliant (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) lo que la hace confiable y estable, por estas razones se la seleccionó como gestor de base de datos.

1.11.2 PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor de base de datos orientado a objetos (SGBDOO) usado comúnmente en entornos de software libre debido a que cumple con estándares SQL92 y SQL99, también porque soporta funcionalidades avanzadas. PostgreSQL se distribuye bajo licencia BSD, funciona en varias plataformas (Ginestà y Pérez Mora, 2012, p. 5).

Es Open Source, por lo que cualquier persona puede colaborar en el desarrollo del proyecto o modificarlo para ajustarlo según sus necesidades. En PostgreSQL los datos se almacenan en tablas con columnas y filas, que se pueden relacionar unas con otras utilizando llaves (Denzer, 2002, p. 2).

1.11.2.1 Características de PostgreSQL

Las características que posee PostgreSQL hacen que esta base de datos sea una de las más robustas y potentes del mercado, a continuación, se presenta varias características de PostgreSQL:

- El lenguaje SQL utilizado por PostgreSQL resulta sencillo traer consultas y scripts de otras bases de datos debido a que usa un lenguaje parecido al estándar ISO/IEC (Gonzalez Gil, 2018b).
- Proporciona Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (ACID) para sus operaciones (Gonzalez Gil, 2018b).
- Admite la creación de tablas heredadas, esquemas y triggers orientadas a eventos que no tienen otros motores (Gonzalez Gil, 2018b).
- Da la posibilidad de ampliar sus funcionalidades con extensiones, proporcionadas por el mismo PostgreSQL o por terceros (Gonzalez Gil, 2018b).
- Proporciona una excelente escalabilidad vertical (Gonzalez Gil, 2018b).
- Su administración está basada en usuarios y privilegios (Ginestà y Pérez Mora 2012, p. 8).
- Mejora las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario debido a que controla la concurrencia multi-versión (Ginestà y Pérez Mora 2012, p. 8).
- Da soporte para claves foráneas, vistas, disparadores, integridad referencial, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores soportados en SQL92 y SQL99 (Ginestà y Pérez Mora 2012, p. 8).
- Es posible definir un nuevo tipo de tabla a partir de otra previamente definida (Ginestà y Pérez Mora 2012, p. 8).

1.12 ISO/IEC 25010

Un modelo de calidad representa la parte fundamental en la cual se basa el sistema para la evaluación de la calidad del producto. Esta norma determina las características de calidad que se tomarán en cuenta al momento de evaluar las propiedades de un determinado producto software (Portal ISO 25000, 2018).

La norma ISO/IEC 25010 - System and software quality models forma parte de la norma ISO 25000, la cual reemplazó a la norma ISO/IEC 9126-1:2001. Integra características nuevas tanto

internas como externas, que llevan el nombre de calidad del producto software. Entre las modificaciones a esta norma se encuentra la incorporación de la característica Compatibilidad y Seguridad (Calabrese et al., 2017, p. 661).

La norma determina el modelo de calidad para el producto software y para la calidad de uso. La norma tiene características y subcaracterísticas de calidad para evaluar un producto software (Vaca Sierra y Jácome Ortega, 2018, p. 8).

En el modelo de calidad para el producto se encuentra ocho características las cuales son: adecuación funcional, eficiencia de rendimiento, compatibilidad, usabilidad, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad; y en el de calidad de uso se encuentran las características de eficacia, eficiencia, satisfacción, ausencia de riesgo y cobertura de contexto (Vaca Sierra y Jácome Ortega, 2018, p. 8).

En la **Figura 10-1** se muestra las ocho características de calidad definidas en la ISO/IEC 25010



Figura 10-1: Características de calidad del producto software de la norma ISO/IEC 25010

Fuente: (Portal ISO 25000, 2018).

1.12.1 *Mantenibilidad*

Esta característica detalla la capacidad que tiene el producto software para que su modificación sea efectiva y eficiente, que requiere debido a la evolución de los sistemas (Portal ISO 25000, 2018).

Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Modularidad:** Capacidad que tiene un programa de computador que permite que un cambio realizado en un componente tenga un impacto mínimo en los demás componentes (Portal ISO 25000, 2018).
- **Reusabilidad:** Capacidad de un componente que posibilita que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros componentes (Portal ISO 25000, 2018).
- **Analizabilidad:** Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar (Portal ISO 25000, 2018).
- **Capacidad para ser modificado:** Capacidad del software que permite que sea modificado de manera efectiva y eficiente sin introducir defectos o disminuir el desempeño (Portal ISO 25000, 2018).
- **Capacidad para ser probado.** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios (Portal ISO 25000, 2018).

1.12.2 Ventajas de la Norma ISO/IEC 25010

Utilizar la Norma ISO/IEC 25010 para evaluar un sistema proporciona las siguientes ventajas:

- La norma facilita métodos para evaluar un producto software con el fin de lograr la calidad esperada (FANDOM, 2018).
- Permite reconocer los criterios necesarios que debe cumplir un producto software en relación con la calidad interna y externa que espera un usuario (FANDOM, 2018).
- Permite que los desarrolladores de software valoren su producto buscando que este sea de alta calidad para entregarlo al usuario (FANDOM, 2018).
- Mejora la calidad del producto (FANDOM, 2018).

CAPÍTULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describe como se efectuó el desarrollo del sistema web para la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YACU” ubicada en el sector de la parroquia Muyuna a 3.5 km de Tena, la misma que permite automatizar el proceso administrativo y operativo de la Junta Administradora, así como también el cobro de planillas por el servicio. Además, se explica los métodos, técnicas de investigación para lo cual se usó la metodología de desarrollo SCRUM, misma que está especialmente indicada para proyectos softwares de calidad y permite que el cliente intervenga durante el desarrollo del producto.

2.1 Actividades de la metodología

2.1.1 *Métodos y tipo de investigación a utilizar*

2.1.1.1 *Tipo de investigación*

En este trabajo de titulación se utiliza la investigación aplicada debido a que su objetivo es emplear los conocimientos adquiridos en la especialidad e implementarlos de manera práctica para resolver un problema del sector social o productivo. Al aplicar todos los conocimientos adquiridos se desea fortalecer el saber para solucionar una situación.

2.1.1.2 *Métodos de investigación*

a) **Método analítico**

Con el método analítico se estudia como llevan el proceso administrativo la Junta Administradora de Agua Potable Regional “KAWSAY YACU”, con el objetivo de distinguir como gestionan actualmente este proceso.

b) Método sintético

El método sintético tiene como fin recolectar información para realizar el marco teórico explicando las herramientas que abarca el desarrollo del sistema Web. La síntesis siempre va junto al análisis debido a que el análisis provee la información para realizar la síntesis.

c) Método inductivo

El método inductivo ayuda a analizar el proyecto para obtener conclusiones generales comenzando con datos particulares.

d) Método deductivo

El método deductivo va de lo más general a lo más específico. Este método se combina con el inductivo ya que con las conclusiones obtenidas se desarrolla las recomendaciones.

2.1.2 Técnicas de investigación

Las técnicas principales por utilizar en la recolección de información, para el análisis de los requerimientos del sistema a desarrollar son las siguientes:

- **Observación:** Mediante esta técnica se intenta visualizar de manera general como se llevan a cabo el proceso de recaudación del servicio de agua potable de la Junta Administradora Kawsay Yacu, también conocer cómo se realiza el cobro y registro de la información de los clientes que son beneficiarios del servicio.
- **Entrevista:** Se desarrollará una entrevista al Abg. Julio Cerda presidente de la Junta Administradora Kawsay Yacu, a la secretaria Shirley Alvarado, al tesorero Raúl Sánchez y al vocal principal Mauricio Cerda, con el objetivo de obtener información precisa acerca de la recaudación a los clientes que hacen uso del servicio de agua potable para que sean implementadas en el sistema.

2.1.3 Parámetros e indicadores

En este trabajo de titulación se evaluará la mantenibilidad utilizando la norma ISO/IEC 25010 la cual da que la mantenibilidad se divide en las siguientes subcaracterísticas las cuales serán evaluadas:

- Modularidad
- Reusabilidad
- Analizabilidad
- Capacidad para ser modificado
- Capacidad para ser probado

2.1.4 Instrumento de medición

Para medir la mantenibilidad se utilizará la herramienta de análisis estático SonarQube versión 7.9.1, la cual permite valorar todas las subcaracterísticas de esta métrica. Esta herramienta analiza el código fuente y arroja valores de las propiedades de calidad del producto software. Galán Pausic (2017) en su investigación “Estudio de la plataforma SonarQube para la implementación de ISO/IEC 25000” y Valenciano López (2015) en su estudio presentan propiedades para evaluar la analizabilidad, modularidad, reusabilidad, capacidad de ser modificado y capacidad de ser probado las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1-2: Propiedades para cada subcaracterísticas de la mantenibilidad

Analizabilidad	Modularidad	Reusabilidad	Capacidad de ser modificado	Capacidad de ser probado
Mala práctica	Diseño	Mala práctica	Mala práctica	Redundante
Redundante	Duplicaciones	Obsoleto	Redundante	Diseño
Complejidad cognitiva	Cobertura	Diseño	Diseño	Dificultad encontrada
Confuso		Duplicaciones	Duplicaciones	Cobertura
Diseño				
Dificultad encontrada				
Densidad de comentarios				

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Fuente: (Galán Pausic, 2017; citado en Pardo Mesias, 2018)

- **Mala práctica:** Codificación que dificulta la lectura del código fuente.
- **Redundante:** Código fuente que no es necesario y que puede ser eliminado sin dañar el funcionamiento del sistema.
- **Complejidad cognitiva:** Medida de cuan dificultoso es comprender de manera intuitiva un bloque de código.
- **Confuso:** Es cuando por ejemplo se define variables con el mismo nombre que una clase.
- **Diseño:** Medida que ve la dificultad de comprender un código fuente. Si existe dificultades en diseño se presentan problemas en la refactorización.
- **Dificultad encontrada:** Código tramposo que disminuye la capacidad de ser leído y comprender lo que hace.
- **Densidad de comentarios:** Su fin es evaluar los comentarios que se encuentren en el código fuente de un software para saber la capacidad que tiene de ser analizado
- **Duplicaciones:** Medida que indica el valor de código fuente que se repite más de una vez, dentro de un sistema.
- **Cobertura:** Parte del código fuente abarcado con pruebas unitarias.
- **Obsoleto:** Código fuente en desuso que debe evitarse debido a que va a ser reemplazado o eliminado.

2.1.5 Procedimiento y análisis de datos

Posteriormente a que se obtenga los resultados de la evaluación de la mantenibilidad del sistema, se procederá a comprobar el valor de las subcaracterísticas de mantenibilidad utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Modularidad} = \frac{DE + DP + CB}{3}$$

Donde:

DE→ Dificultad encontrada

CB→

Cobertura

DP→ Duplicaciones

Para definir el grado de la subcaracterística Modularidad se utiliza la valoración de la **Tabla 2-2**

Tabla 2-2: Rangos de modularidad

Valor de modularidad (%)	Descripción
1 – 25	Muy malo
26 – 50	Malo
51 – 75	Bueno
76 – 100	Muy bueno

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

$$\text{Reusabilidad} = \frac{MP + O + D + DP}{4}$$

Donde:

MP→ Mala práctica

D→ Diseño

O→ Obsoleto

DP→ Duplicaciones

Para un mejor análisis a continuación en la **Tabla 3-2** se muestra los rangos de la subcaracterística reusabilidad

Tabla 3-2: Rangos de reusabilidad

Valor de reusabilidad (%)	Descripción
1 – 25	Muy malo
26 – 50	Malo
51 – 75	Bueno
76 – 100	Muy bueno

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

$$\text{Analizabilidad} = \frac{MP + R + CC + C + D + DE + DC}{7}$$

Donde:

MP→ Mala práctica

D→ Diseño

R→ Redundante

DE→ Dificultad encontrada

CC→ Complejidad cognitiva

DC→ Densidad de comentarios

C→ Confuso

Con el objetivo de definir un rango de la subcaracterística analizabilidad se muestra los valores den la **Tabla 4-3:**

Tabla 4-2: Rangos de analizabilidad

Valor de analizabilidad (%)	Descripción
1 – 30	Muy malo
31 – 50	Malo
51 – 70	Bueno
71 – 100	Muy bueno

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

$$\text{Capacidad de ser modificado} = \frac{MP + R + D + DP}{4}$$

Donde:

MP→ Mala práctica

D→ Diseño

R→ Redundante

DP→

Duplicaciones

Para un mejor conocimiento del grado de la capacidad de ser modificado se muestra los valores descritos en la **Tabla 5-2:**

Tabla 5-2: Rangos de la capacidad de ser modificado

Valor de capacidad de ser modificado (%)	Descripción
1 – 25	Muy malo
26 – 50	Malo
51 – 75	Bueno
76 – 100	Muy Bueno

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

$$\text{Capacidad para ser probado} = \frac{R + D + DE + CB}{4}$$

Donde:

R→ Redundante

D→ Diseño

En la **Tabla 6-2** se presenta los valores de los rangos de la subcaracterística capacidad para ser probado:

Tabla 6-2: Rangos de la capacidad de ser probado

Valor de capacidad de ser probado (%)	Descripción
1 – 25	Malo
26 – 75	Bueno
76 – 100	Muy bueno

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Luego de obtener el valor de todas las subcaracterísticas, se calculará el valor total de la mantenibilidad del sistema web para lo que se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Mantenibilidad} = \frac{M + R + A + CM + CP}{5}$$

Donde:

M→ Modularidad

CM→ Capacidad para ser modificado

R→ Reusabilidad

CP→ Capacidad para ser probado

A→ Analizabilidad

Para definir el grado de mantenibilidad del sistema web se utiliza la valoración de la **Tabla 7-2**

Tabla 7-2: Escala de valoración para definir el grado de mantenibilidad

Valor de mantenibilidad (%)	Descripción
0 – 25	Deficiencia en la mantenibilidad
26 – 64	Dificultad en la mantenibilidad
65 – 85	Moderadamente mantenible
86 – 100	Altamente mantenible

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.2 Metodología para el desarrollo de software

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza la metodología SCRUM que tiene como fin controlar y planificar proyectos que pueden tener cambios a última hora. Esta metodología ágil permite que al finalizar una iteración o sprint se realice reuniones para revisar las tareas de ese sprint y comprobar que se esté cumpliendo con los requerimientos exactos del cliente caso contrario realizar los cambios a tiempo.

La metodología SCRUM se divide en tres fases: la fase de planificación, la fase de desarrollo y la fase de cierre o finalización.

2.3 Fase de planificación

En esta fase se analiza el problema que presenta el cliente y se identifica sus necesidades con el propósito de definir los requerimientos que tiene el cliente para el sistema. Para recolectar esta información se realiza reuniones con el cliente y con todos los involucrados en este proyecto.

2.3.1 Personas y roles del proyecto

Para el desarrollo del proyecto el equipo de trabajo se forma por 3 personas cada una con su rol que se detalla en la **Tabla 8-2**.

Tabla 8-2: Roles y personas

Persona	Contacto	Rol
Abg. Julio Cerda	carluchi67@hotmail.com	Product Owner
Dr. Omar Gómez	ogomez@epoch.edu.ec	Scrum Master
Jonatan Cerda Grefa	jonatan.cerda@epoch.edu.ec	Developer

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.3.2 Tipos y roles de usuario

En la **Tabla 9-2** se detalla los tipos de usuarios con sus respectivos roles, cada uno asignado con diferentes funcionalidades en el sistema web.

Tabla 9-2: Tipos y roles de usuarios

Tipo de usuario	Rol
Administrador	Se encarga del manejo de todos los módulos del sistema web
Presidente	Se encarga de gestionar al personal
Secretaria	Se encarga de gestionar clientes y asignar medidores
Tesorero	Se encarga de gestionar clientes y medidores

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.3.3 Product backlog

La pila del producto o Product Backlog es la lista de requerimientos del software que se va a desarrollar, este instrumento es utilizado por la metodología SCRUM; El Product Backlog es útil para priorizar las funcionalidades dependiendo de las necesidades del negocio. El formato utilizado para la tarjeta de trabajo que conforma el Product Backlog es la historia de usuario.

Para obtener la pila del producto se realizó reuniones con el cliente y se los clasificó en historias de usuario e historias técnicas. También se determinó los puntos estimados por medio de la técnica de estimación denominada “T-shirt” o “Talla de la camiseta” la cual permite establecer un aproximado de los tiempos para el desarrollo del software. En la **Tabla 10-2** se describe la medición y equivalencia de las tallas.

Tabla 10-2: Talla de la camiseta

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
S	5	5
M	10	10
L	20	20
XL	40	40

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Además, se especifica que cada punto estimado equivale a una hora de trabajo. De lunes a viernes se trabajarán 4 horas.

En la **Tabla 11-2** se determinan los 42 requisitos funcionales los cuales se convierten en historias de usuario, se las identificará con el código HU seguidas del número de dicha historia y 6 historias técnicas identificadas con HT seguidas del número respectivo de historia.

Tabla 11-2: Product backlog

ID	Detalle	Puntos Estimados	Prioridad
HT-01	Establecer el estándar de codificación del sistema.	10	Alta
HT-02	Establecer el estándar de diseño de interfaces del sistema.	20	Alta
HT-03	Establecer la arquitectura del sistema.	10	Alta
HT-04	Realizar el rediseño de la base de datos.	20	Alta
HT-05	Se requiere instalar los entornos de desarrollo ID netbeans y postgresql	10	Baja
HU-01	Un apartado para el control de acceso al sistema	10	Alta
HU-02	Ingresar el personal de la junta de agua	10	Alta
HU-03	Actualizar el personal de la junta de agua	5	Alta
HU-04	Eliminar el personal de la junta de agua	10	Alta
HU-05	Un apartado para la gestión de los roles de la junta de agua	10	Alta
HU-06	Realizar un apartado para la gestión de los barrios que abarca la junta administradora de agua.	10	Alta
HU-07	Realizar un apartado para la gestión de los sueldos de los empleados de la junta administradora de agua.	10	Alta
HU-08	Ingresar las tarifas de la junta de agua potable	10	Alta
HU-09	Actualizar las tarifas de la junta de agua potable	10	Alta
HU-10	Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.	10	Alta
HU-11	Ingresar la información de la junta de agua potable	10	Alta
HU-12	Actualizar la información de la junta de agua potable	5	Alta
HU-13	Eliminar la información de la junta de agua potable	10	Alta
HU-14	Ingresar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	Alta
HU-15	Actualizar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	5	Alta
HU-16	Eliminar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	Alta

ID	Detalle	Puntos Estimados	Prioridad
HU-17	Ingresar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	Alta
HU-18	Actualizar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	5	Alta
HU-19	Eliminar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	Alta
HU-20	Almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua	5	Alta
HU-21	Mostrar un reporte general y por persona de los sueldos del empleado.	5	Alta
HU-22	Ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	5	Alta
HU-23	Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.	10	Alta
HU-24	Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.	10	Alta
HU-25	Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.	5	Alta
HU-26	Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.	5	Alta
HU-27	Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	Alta
HU-28	Actualizar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	Alta
HU-29	Eliminar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	10	Alta
HU-30	Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.	5	Alta
HU-31	Eliminar las noticias que no sean relevantes del sistema de agua potable.	5	Alta
HU-32	Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	10	Alta
HU-33	Actualizar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	Alta
HU-34	Eliminar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	Alta

ID	Detalle	Puntos Estimados	Prioridad
HU-35	Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	5	Alta
HU-36	Visualizar un reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	10	Alta
HU-37	Ingresar productos al sistema de la junta administradora de agua potable	5	Alta
HU-38	Modificar producto al sistema de la junta administradora de agua potable	5	Alta
HU-39	Eliminar producto del sistema de la junta administradora de agua potable	10	Alta
HU-40	Visualizar los productos ingresado de la junta administradora de agua potable	5	Alta
HU-41	Realizar la gestión noticias y dar prioridad a la noticia importante de la junta administradora de agua.	20	Alta
HU-42	Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua	5	Alta
HT-06	Se requiere realizar las pruebas necesarias para el manejo del sistema.	5	Baja
TOTAL PUNTOS ESTIMADOS		400	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.3.4 Análisis económico

Se analiza el costo que tendrá el desarrollo de este proyecto, el cual será autofinanciado por el desarrollador. A continuación, en la **Tabla 12-2** se detalla el presupuesto total del proyecto.

Tabla 12-2: Presupuesto del proyecto

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Hardware			
Laptop HP Intel™ Core™ Inside CPU @1.60 GHZ con 4Gb de RAM y disco duro de 1TB	1	630,00	630,00
Impresora Canon MP280	1	150,00	150,00
Disco duro externo 1TB	1	100,00	100,00
Otros			
Suministros de oficina	Varios	90,00	90,00

Arriendo (Internet y Servicios Básicos)	5 meses	70,00	350,00
Transporte y viáticos	5 meses	120,00	600,00
TOTAL			1920,00

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.3.5 Proceso actual de la gestión de la junta administradora de agua potable “KAWSAY YAKU”

Se realizó una visita al encargado de la junta administradora de agua potable para investigar cómo se lleva el proceso administrativo actualmente, en dicha reunión se obtuvo el siguiente flujo de trabajo:

1. El contribuyente puede realizar una solicitud ya sea para ingresar en el sistema o para solicitar el pago del servicio.
2. Esta petición la recibe la secretaria la cual verifica el tipo de solicitud si es una petición de pago dicha solicitud se la envía al tesorero.
3. El tesorero recibe la solicitud de pago y verifica si el contribuyente se encuentra en mora si este es el caso se revisa el mes que se encuentra en mora y se cobra el costo del servicio y una multa por mora se genera el recibo y se lo entrega al contribuyente; caso contrario al no existir mora únicamente se cobra el costo del servicio y se genera el recibo.
4. El tesorero al realizar los cobros por los servicios se los registra y envía a la secretaria.
5. La secretaria recibe el registro del pago, lo actualiza en un documento Excel y lo envía al administrador el cual lo almacena.
6. Si el contribuyente solicita un ingreso, la secretaria es la encargada de registrar los datos, una vez registrados se procede a crear una orden de instalación de medidor que es enviada al tesorero.
7. El tesorero al recibir la orden de instalación emite el cobro de este servicio y envía esta orden al operador.
8. El operador recibe la orden de instalación y se dirige a la vivienda del contribuyente donde verifica y solicita al tesorero el recibo del cobro por instalación.
9. El tesorero entrega el recibo al operador y este realiza la instalación la registra en un documento y lo envía a la secretaria.
10. La secretaria se encarga de registrar la instalación actualizando un documento Excel y lo envía al administrador el cual lo almacena.

11. Además, el administrador se encarga de registrar a los empleados y usuarios del servicio de agua potable en un documento Excel.

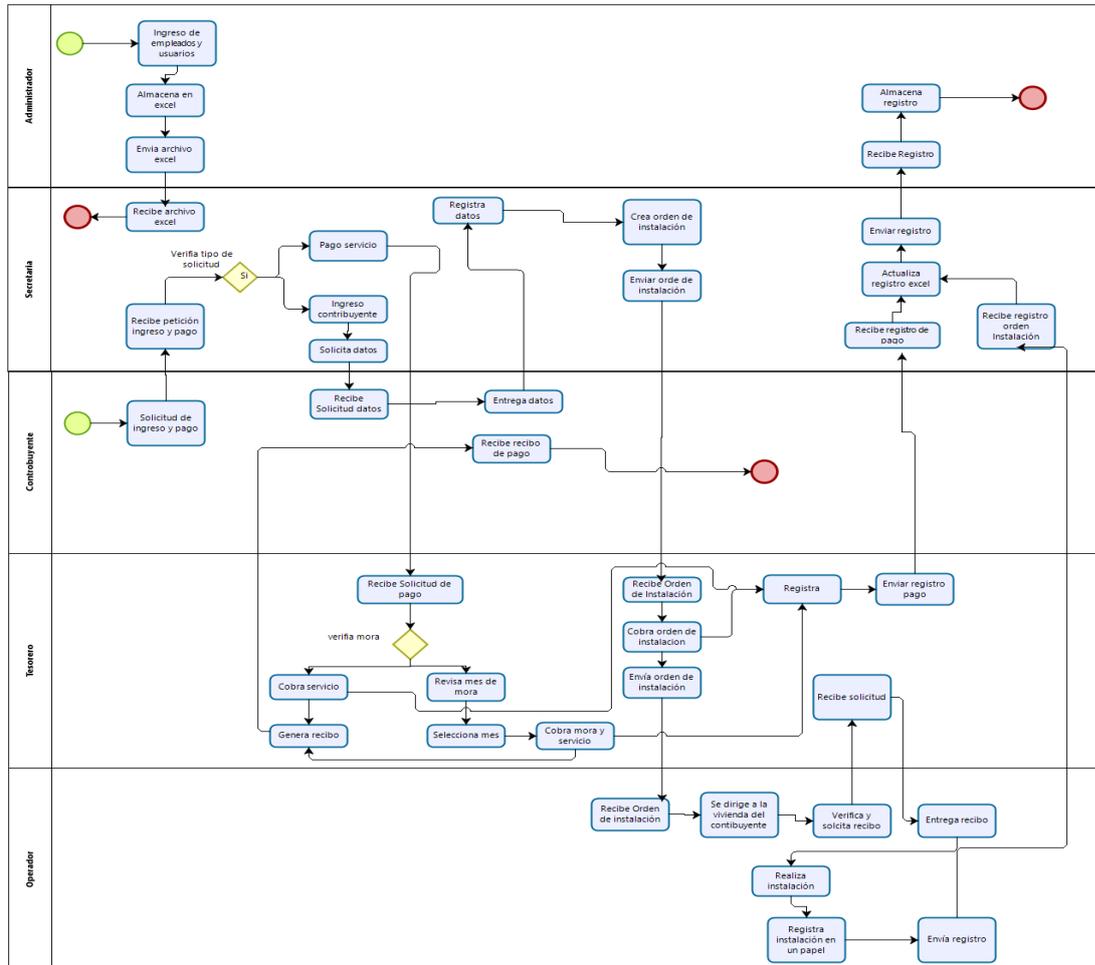


Figura 1-2: Proceso actual de la junta de agua potable “KAWSAY YAKU”
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.3.6 Organigrama de los módulos del sistema

En el siguiente organigrama se representa los módulos existentes en el sistema web con cada funcionalidad que tiene:



A continuación, se describe las acciones que puede realizar el administrador en cada funcionalidad:

- **Tarifas:** Asignar tarifa a un cliente, visualizar información del cliente, visualizar información de pago y buscar cliente.
- **Medidores:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar medidores.
- **Personal:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar y buscar personal
- **Reportes:** Reporte general, reporte recaudación general, reporte recaudación por persona, reporte sueldos generales, reportes sueldos por persona, reporte recaudaciones pendientes, reporte sueldos pendientes.
- **Cobranza:** Visualizar tarifa, visualizar información de pago, reporte mensual de pago, visualizar planilla y descarga reporte planilla de agua.
- **Materiales:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar, deshabilitar materiales y agregar stock de materiales.
- **Zonas:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar zonas.
- **Barrios:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar barrios.

- **Sueldos:** Ingresar, modificar, eliminar sueldos, visualizar información de sueldos, abonar sueldos, reporte de sueldos cobrados y reporte rol de pagos.
- **Noticias:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar noticias y prioridad a noticia importante.
- **Configuración:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar información de la junta y listar empleados.

El administrador puede realizar las siguientes acciones:

- **Personal:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar y buscar personal
- **Reportes:** Reporte general, reporte recaudación general, reporte recaudación por persona, reporte sueldos generales, reportes sueldos por persona, reporte recaudaciones pendientes, reporte sueldos pendientes.
- **Materiales:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar, deshabilitar materiales y agregar stock de materiales.
- **Zonas:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar zonas.
- **Sueldos:** Ingresar, modificar, eliminar sueldos, visualizar información de sueldos, abonar sueldos, reporte de sueldos cobrados y reporte rol de pagos.
- **Categoría medidor:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar categoría del medidor.
- **Roles:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, asignar opciones y buscar roles.
- **Opciones:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar y busca opciones.
- **Barrios:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar barrios.
- **Clientes:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar clientes, asignar medidores y listar clientes.

El tesorero podrá realizar las siguientes acciones en las funcionalidades:

- **Clientes:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar clientes, asignar medidores y listar clientes.
- **Cobranza:** Visualizar tarifa, visualizar información de pago, reporte mensual de pago, visualizar planilla y descarga reporte planilla de agua.
- **Materiales:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar, deshabilitar materiales y agregar stock de materiales.
- **Barrios:** Visualizar y busca barrios.

- **Tarifas:** Asignar tarifa a un cliente, visualizar información del cliente, visualizar información de pago y buscar cliente.
- **Medidores:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar medidores.
- **Reportes:** Reporte general, reporte recaudación general, reporte recaudación por persona, reporte sueldos generales, reportes sueldos por persona, reporte recaudaciones pendientes, reporte sueldos pendientes.
- **Zonas:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar zonas
- **Sueldos:** Ingresar, modificar, eliminar sueldos, visualizar información de sueldos, abonar sueldos, reporte de sueldos cobrados y reporte rol de pagos.

La secretaria podrá realizar las siguientes acciones en el sistema:

- **Tarifas:** Asignar tarifa a un cliente, visualizar información del cliente, visualizar información de pago y buscar cliente.
- **Clientes:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar clientes, asignar medidores y listar clientes.
- **Materiales:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar, deshabilitar materiales y agregar stock de materiales.
- **Barrios:** Visualizar y busca barrios.
- **Zonas:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar zonas
- **Medidores:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar, buscar, habilitar y deshabilitar medidores.
- **Reportes:** Reporte general, reporte recaudación general, reporte recaudación por persona, reporte sueldos generales, reportes sueldos por persona, reporte recaudaciones pendientes, reporte sueldos pendientes.
- **Cobranza:** Visualizar tarifa, visualizar información de pago, reporte mensual de pago, visualizar planilla y descarga reporte planilla de agua
- **Noticias:** Ingresar, modificar, visualizar, eliminar noticias y prioridad a noticia importante

2.4 Fase de desarrollo

En la fase de desarrollo se detalla cada una de las actividades efectuadas para iniciar el desarrollo del sistema web como por ejemplo la definición de requerimientos, del estándar de

codificación, diseño de la arquitectura del sistema y de la base de datos haciendo uso de diagramas UML entre otros diagramas.

2.4.1 Diagramas UML del sistema

UML es un lenguaje de modelado que permite especificar, construir, documentar y visualizar un software, que contiene aspectos conceptuales como las funcionalidades del sistema, las clases involucradas en el desarrollo del sistema entre otras

2.4.1.1 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso describen las funcionalidades de un sistema desde el punto de vista de los usuarios. Los casos de uso ayudan a explicar el comportamiento y la comunicación de un sistema y su interacción con los usuarios.

En la **Figura 2-2** del diagrama de caso de uso se detalla los procedimientos que realiza el administrador en la aplicación web como son: la autenticación de su cuenta personal en el sistema, gestión de empleados, gestión de usuarios ,gestión de medidores, gestión de información , gestión de direcciones, gestión de tarifas y sueldos ,emisión de comprobante de pago, gestión de reportes, consulta de planillas , de la misma forma podemos visualizar que el empleado y el operador de la junta puede realizar diversas gestiones esto debido a las restricciones de la junta.

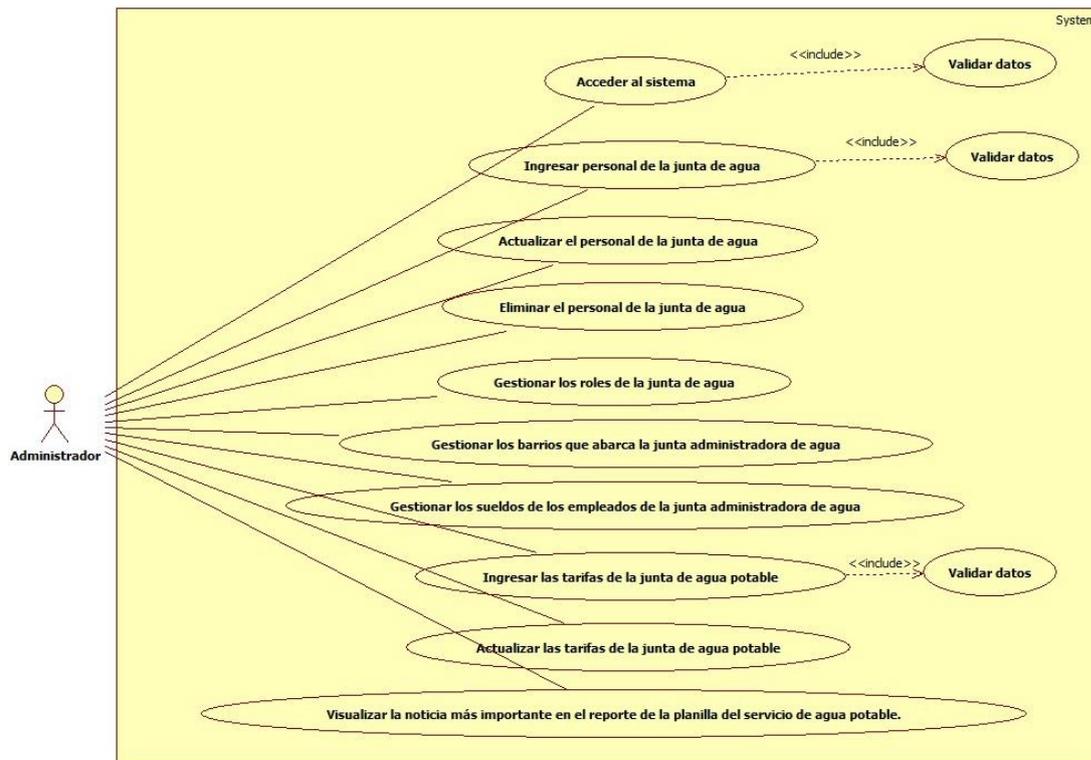


Figura 2-2: Diagrama de caso de uso del administrador del sistema
 Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 13-2** se detalla la documentación de una funcionalidad descrita en el diagrama de casos de uso, en este caso de acceder al sistema.

Tabla 13-2: Documentación de caso de uso

Caso de Uso		Acceder al sistema	
Actores	Administrador, empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
5	Se abre la página principal del sistema		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	
	6	Si las credenciales del usuario no constan en la BD se concluye el caso de uso.	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Ver **Anexo A** donde se encuentran los diagramas de casos de uso faltantes y las tablas de documentación.

2.4.1.2 Diagrama de clases

En la **Figura 3-2** se presenta el diagrama de clases correspondiente al sistema donde se muestran cada clase con sus respectivos atributos y relaciones.

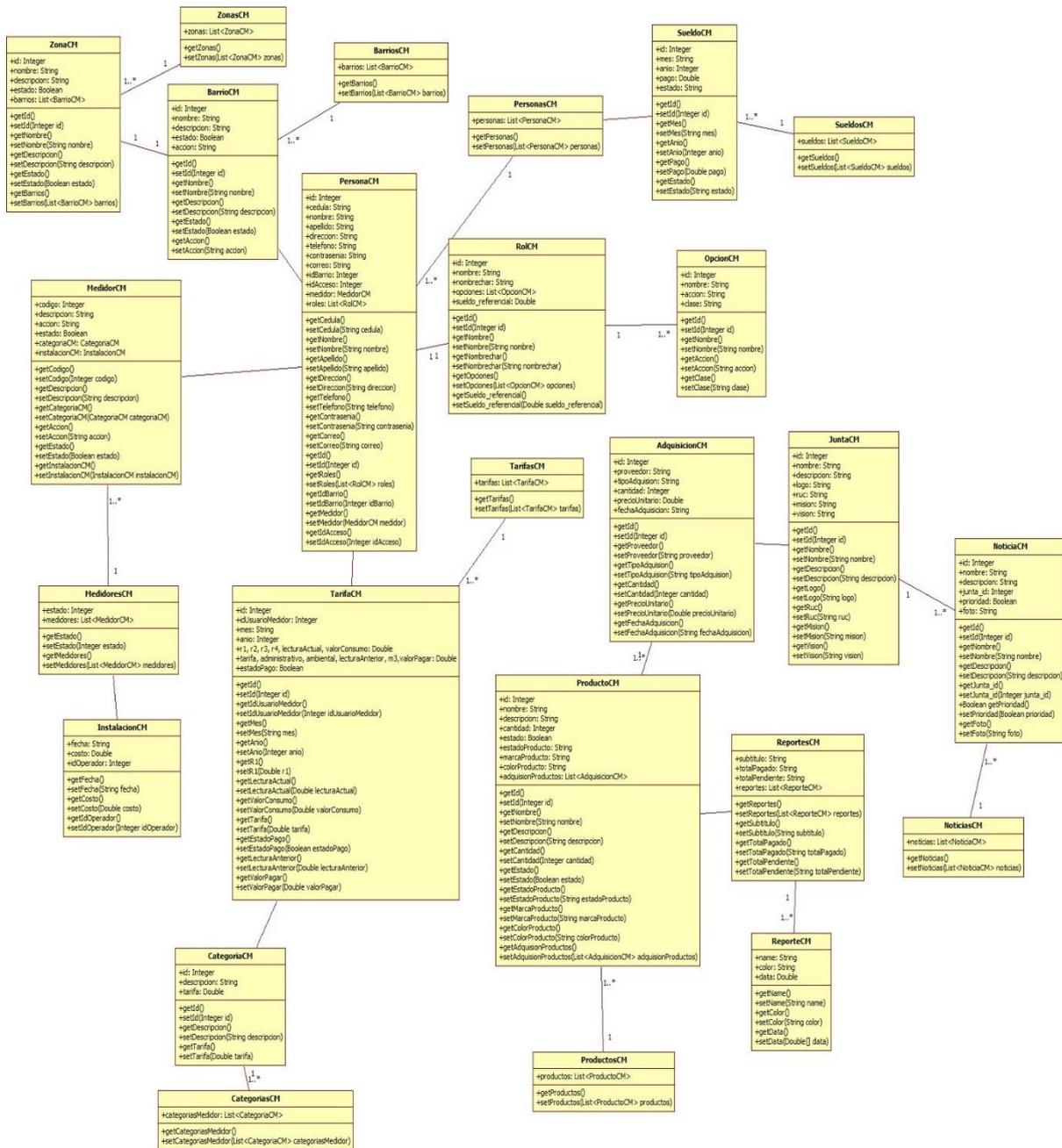


Figura 3-2: Diagrama de clases del sistema Kawsay Yacu
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.1.3 Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia muestra como interactúan los objetos en una operación, corresponde a cada uno de los casos de uso. La **Figura 4-2** representa la funcionalidad de ingresar al personal de la junta de agua, en la que el administrador accede al sistema, ingresa los datos y los guarda.

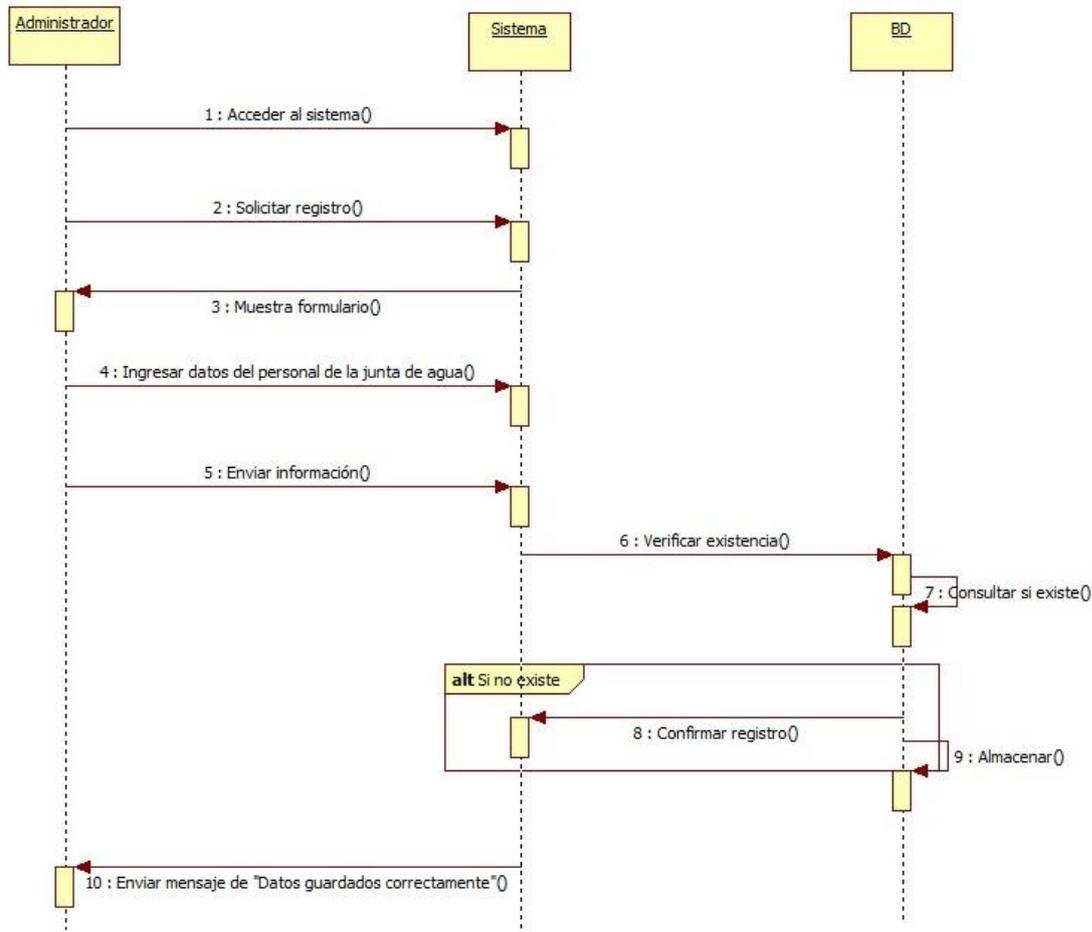


Figura 4-2: Diagrama de secuencia de Ingresar personal de la junta de agua
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Ver **Anexo B** donde se localizan los diagramas de secuencia faltantes.

2.4.1.4 Diagrama de colaboración

El diagrama de colaboración presenta información semejante a la que se muestra en un diagrama de secuencia, pero aquí no existe una secuencia temporal. La **Figura 5-2** representa el diagrama de colaboración de ingresar personal de la junta de agua.

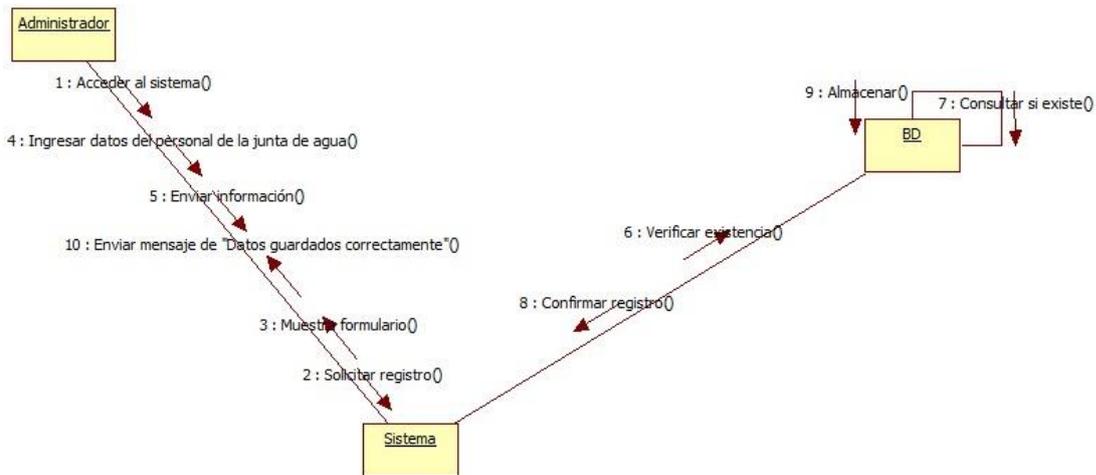


Figura 5-2: Diagrama de colaboración de ingresar personal de la junta de agua
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Ver **Anexo C** donde la continuación de los diagramas de colaboración se localiza.

2.4.1.5 Diagrama de actividades

En la siguiente **Figura 6-2** se muestra las actividades que el administrador realiza al ingresar el personal de la junta de agua al sistema Kawsay Yacu, donde intervienen empleado, administrador y el sistema como tal con sus respectivas acciones.

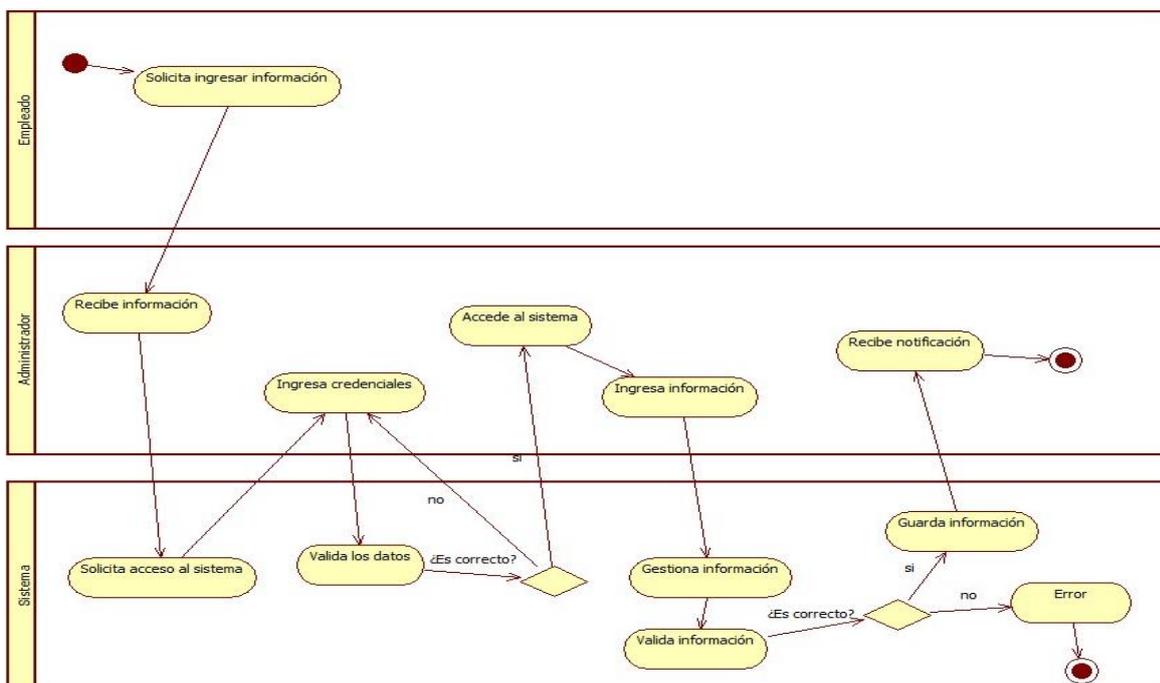


Figura 6-2: Diagrama de Actividades del proceso de ingresar personal a la junta de agua
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.1.6 Diagrama de componentes

Para proporcionar una arquitectura apropiada, que organice fundamentalmente el sistema web Kawsay Yacu se escogió el patrón Modelo-Vista-Controlador, dando así elementos que ayudan a la toma de decisiones.

Para la base de datos se usó como gestor de base de datos PostgreSQL el que guardara toda la información del sistema web Kawsay Yacu. En la **Figura 7-2** se presenta el diagrama de componentes que representa la arquitectura del sistema y que detalla cómo está dividido.

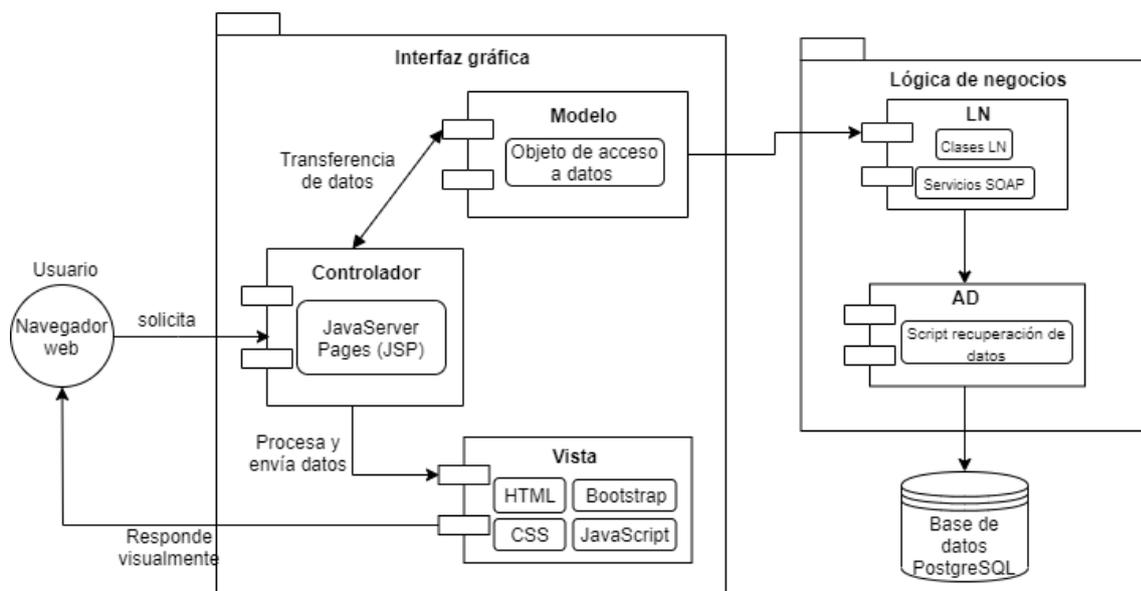


Figura 7-2: Arquitectura del sistema
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

El sistema web está conformado por dos proyectos la interfaz de usuario y la lógica de negocios; el usuario accederá a través de una ruta al proyecto interfaz de usuario en el que se encuentra el MVC; por medio de servicios web el modelo se comunica con la lógica de negocios y para acceder a la información el acceso a datos se conecta con la base de datos del sistema Kawsay Yacu, esta información regresa al controlador y luego se lo muestra en la vista.

En la **Figura 8-2** se muestra todos los componentes que conforman el sistema

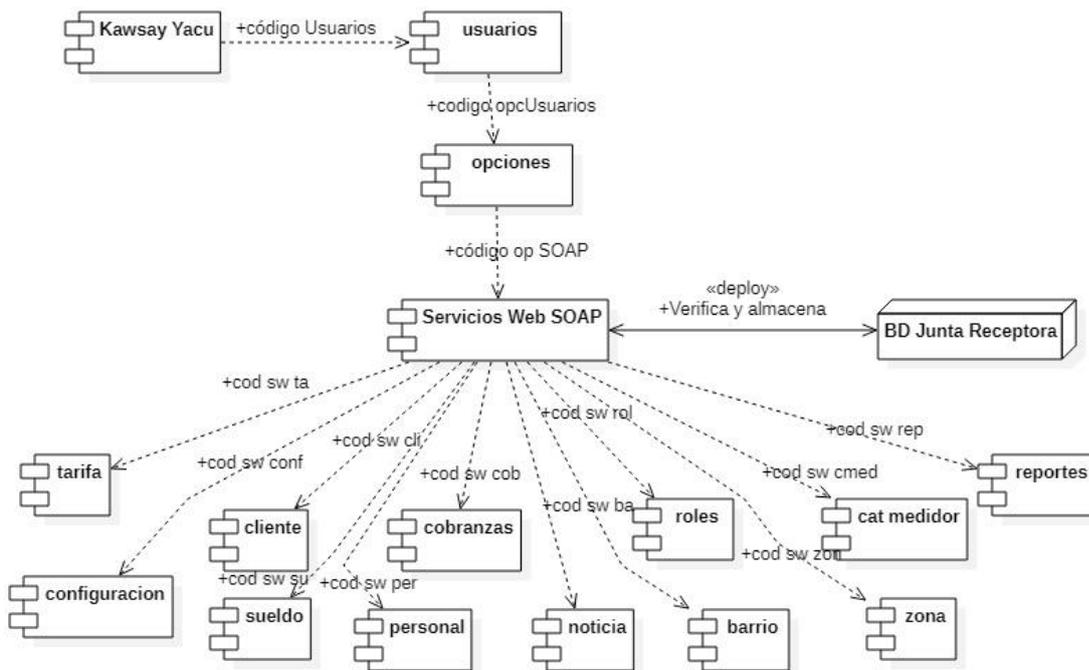


Figura 8-2: Componentes del sistema Web Kawsay Yacu

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.1.7 Diagrama de despliegue

En la **Figura 8-2** se representa el diagrama de despliegue del sistema Kawsay Yacu en el que se observa que el usuario a través de una PC accede al servidor GlassFish en el que se encuentra todo lo que conforma el sistema web como son el cliente web que es la interfaz de usuario, este se comunica con la lógica de negocios, este con el acceso a datos y este a su vez con la base de datos.

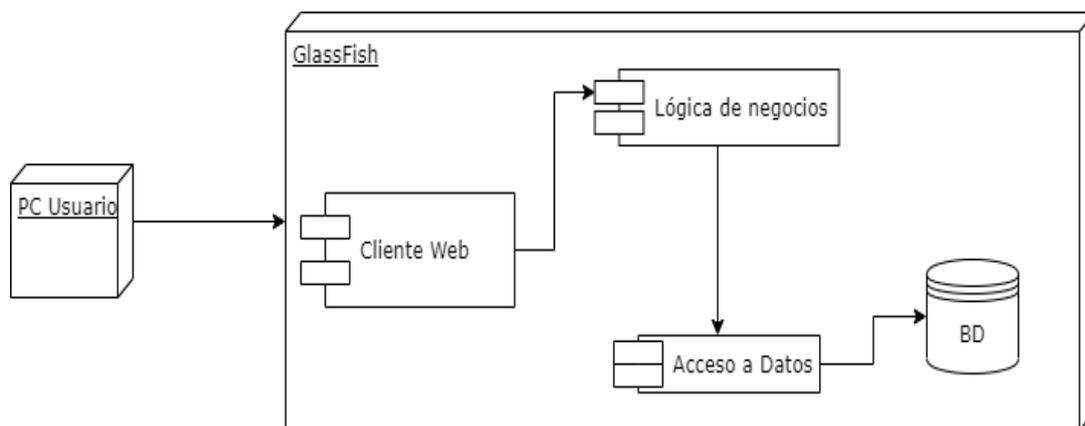


Figura 9-2: Diagrama de despliegue

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.2 Recursos necesarios

Los recursos hardware y software utilizados para desarrollar el sistema web son los siguientes:

2.4.2.1 Hardware

En la **Tabla 14-2** se detalla el hardware que se utiliza para desarrollar el sistema Kawsay Yacu con sus características y estado.

Tabla 14-2: Hardware para desarrollar al sistema

Equipo	Características	Estado
Laptop para desarrollo	Procesador: Intel™ Core™ Inside CPU @1.60 GHZ Memoria RAM: 4.00 GB Disco Duro: 1 TB Tipo de Sistema: Sistema Operativo de 64 bits, procesador x64	Accesible
Impresora	Canon MP280	Accesible

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.2.2 Software

En la **Tabla 15-2** se detalla el software que se utiliza para desarrollar el sistema Kawsay Yacu, su tipo y cuál es su utilización.

Tabla 15-2: Software para desarrollar el sistema

Nombre	Tipo	Utilización
NetBeans IDE 8.0.2	Software de desarrollo	Plataforma de desarrollo
Java	Lenguaje de programación.	Lenguaje de desarrollo
PostgreSQL	Gestor de base de datos	Administración de la base de datos
Paquete de Office	Software de documentación	Gestión documentos
PowerDesigner	Herramienta CASE	Modelado de Base de Datos
Start UML	Herramienta CASE	Diseño de Diagramas
Windows 10 pro	Sistema Operativo	Desarrollo
Glassfish	Servidor de Aplicaciones	Desarrollo

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.3 Estándar de codificación

Con el objetivo de tener una codificación uniforme y entendible se define el estándar de codificación, además de que ayuda a que el sistema sea de fácil manejo y facilita el mantenimiento del sistema en un futuro.

Para la codificación del sistema se utilizó el estándar Upper Camel Case para las clases, esa notación es sencilla de implementar debido a que se basa en que la primera letra de cada palabra va en mayúscula, no se utiliza separadores entre palabras y Lower Camel Case para las variables y métodos que es igual a la anterior notación con excepción de que la primera letra de la primera palabra va en minúscula, en la **Tabla 16-2** se especifica esta notación.

Tabla 16-2: Estándar de codificación

Componente	Nombre	Descripción
Clases	< MedidorCM >.	Se visualiza que el nombre de la clase comienza con mayúscula y se refiere a lo que trata.
Variables	< idOperador >	El nombre de las variables describe para lo que se utilizará, la primera letra con minúscula.
Métodos	< getCodigo>	Al igual que los nombres de las variables comienza con minúsculas y describe lo que realiza el método
Paquetes	< junta.barrio>	Los paquetes describen lo que contienen y se escriben en minúsculas separados por punto.

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.4 Diseño de la interfaz de usuario

El objetivo de la interfaz de usuario es que a través de este medio el usuario se comunique o controle el sistema y lo ideal es realizar interfaces usables, intuitivas y amigables al ejecutar lo que permitirá que el usuario manipule todas las funcionalidades que el sistema ofrece.

▪ **Página principal del sistema Kawsay Yacu**

La página principal del sistema posee los botones para ingresar al sistema, lista de empleados y para ver las noticias de la junta administradora de agua potable además de un cuadro de texto para buscar en la página web.

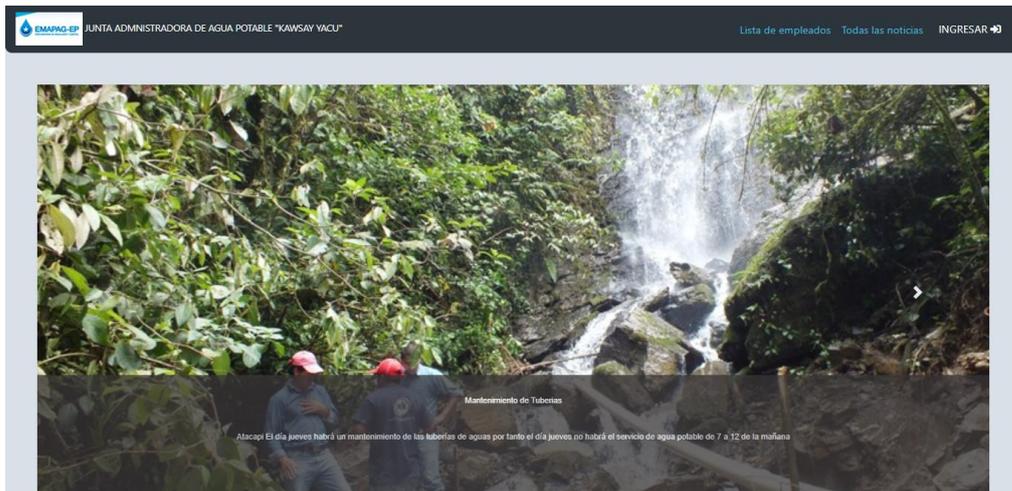


Figura 10-2: Página principal del sistema Kawsay Yacu
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

▪ Pantalla de Autenticación

Para ingresar al sistema se debe ingresar el correo y la contraseña, como se observa en la pantalla de autenticación de la **Figura 10-2**.

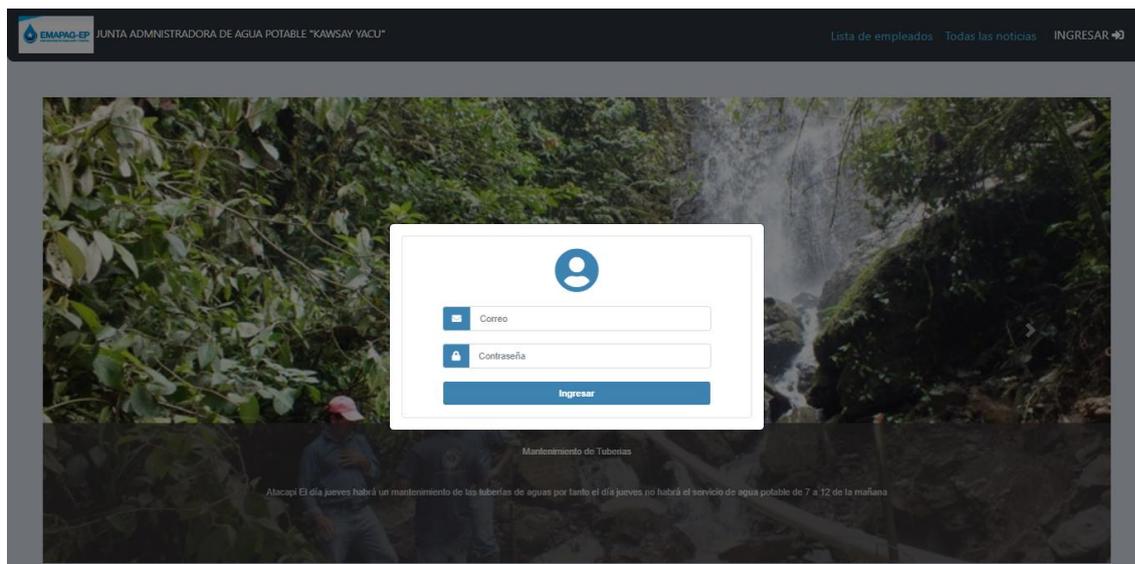


Figura 11-2: Pantalla de autenticación de usuarios
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

▪ Pantalla principal del administrador

La pantalla principal del administrador posee las funcionalidades que puede ejecutar el administrador representados en un menú tales como: tarifas, personal, reportes, cobranzas, materiales, zonas, barrio, sueldos, noticias y las opciones para configurar y cerrar sesión.



Figura 12-2: Pantalla principal del administrador
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

▪ Pantalla principal del presidente

En la **Figura 12-2** se visualiza las funcionalidades que puede gestionar el presidente las que se ubican en el menú al lado izquierdo como son: personal, reportes, materiales, zonas, sueldos categorías medidor, roles pociones, barrios y clientes



Figura 13-2: Pantalla principal del presidente
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

▪ Pantalla principal de la secretaria

La **Figura 12-2** muestra las opciones que como secretaria puede realizar las cuales son: tarifas, medidores, reportes, cobranzas, clientes, materiales, noticias, zonas y barrios.



Figura 14-2: Pantalla principal de la secretaria
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

▪ Pantalla principal del tesorero

En la pantalla principal del tesorero tiene las opciones para gestionar tarifas, medidores, clientes, reportes, cobranzas, materiales, clientes, zonas y barrios.



Figura 15-2: Pantalla principal del tesorero
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.5 *Diseño de la base de datos*

El diseño de la base de datos se realiza con el objetivo de resguardar la información del sistema Kawsay Yacu y permitir acceder a ella posteriormente a pesar del tiempo, además que se mantendrá la información ordenada y de rápido acceso.

Luego del análisis del problema se determinó las entidades y relaciones que actúan en el sistema web, se utilizó la herramienta PowerDesigner para graficar el diagrama lógico de la base de datos el cual fue normalizado para prevenir la redundancia de datos y preservar la integridad de estos.

En el diagrama lógico de la base de datos del sistema Kawsay Yacu se consiguió 19 tablas. Las tablas están renombradas con nombres que identifican lo que guardan, por ejemplo: `medidor_persona`.

2.4.5.1 Diseño lógico

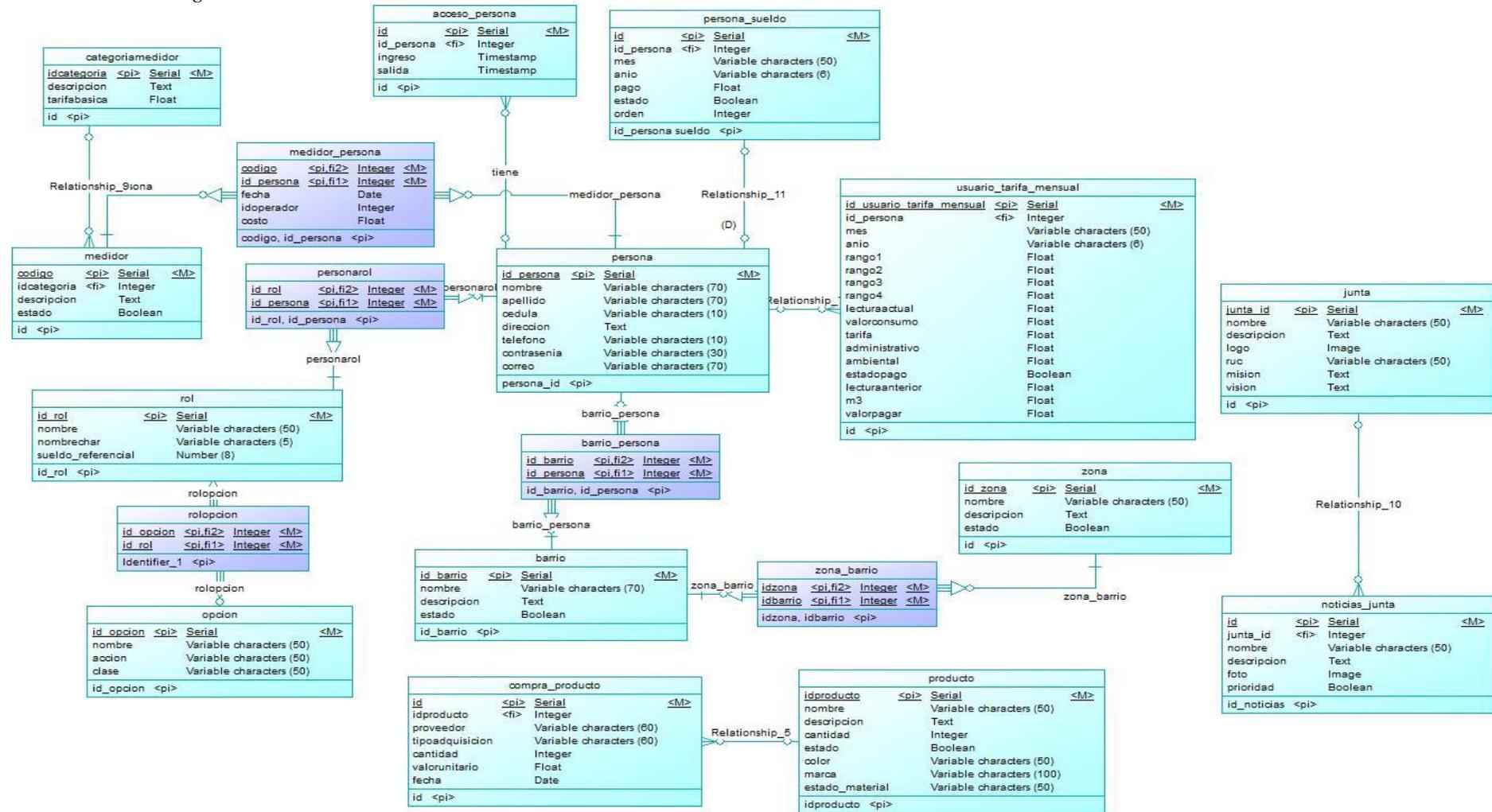


Figura 16-2: Modelo lógico de la base de datos del sistema Kawsay Yacu
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.5.2 Diccionario de datos

Para complementar la documentación de la base de datos se presenta el diccionario de datos que es un conjunto de descripciones que abarca características puntuales y lógicas de los datos que van a ser utilizados en el sistema web.

Tabla 17-2: Diccionario de datos de la tabla persona

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('persona_id_seq'::regclass)
Nombre	character varying(50)	No	No	
Apellido	character varying(70)	No	No	
Cedula	character varying(10)	No	No	
direccion	Text	No	No	
Teléfono	character varying(10)	No	No	
contrasenia	character varying(30)	No	No	
Correo	character varying(70)	No	No	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Ver **Anexo D** donde se encuentra a continuación de las tablas del diccionario de datos.

2.4.6 Sprint backlog

El Sprint backlog representa al conjunto de requisitos que constan en el Product backlog y se van a realizar en esa iteración para desarrollar el sistema web.

Para desarrollar el sistema web se obtuvo 5 Sprints, los cuales tendrán máximo 80 puntos estimados, dado que un punto estimado equivale a una hora de trabajo, se establece que un Sprint se culminará en 4 semanas, donde cada día equivale a 4 horas de trabajo, una semana 20 horas, dando un total de 80 horas por sprint.

El Sprint backlog se describe en la **Tabla 18-2**.

Tabla 18-2: Sprint backlog

Sprint	Id	Requerimientos	Puntos estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Puntos totales
1	HT-01	Establecer el estándar de codificación del sistema.	10	18/03/2019	20/03/2019	80
	HT-02	Establecer el estándar de diseño de interfaces del sistema.	20	20/03/2019	27/03/2019	
	HT-03	Establecer la arquitectura del sistema.	10	27/03/2019	29/03/2019	
	HT-04	Realizar el rediseño de la base de datos.	20	01/04/2019	05/04/2019	
	HT-05	Se requiere instalar los entornos de desarrollo ID netbeans y postgresql.	10	08/04/2019	10/04/2019	
	HU-01	Un apartado para el control de acceso al sistema.	10	10/04/2019	12/04/2019	
2	HU-02	Ingresar el personal de la junta de agua.	10	15/04/2019	17/04/2019	80
	HU-03	Actualizar el personal de la junta de agua.	5	17/04/2019	22/04/2019	
	HU-04	Eliminar el personal de la junta de agua.	10	22/04/2019	25/04/2019	
	HU-05	Un apartado para la gestión de los roles de la junta de agua.	10	25/04/2019	29/04/2019	
	HU-06	Realizar un apartado para la gestión de los barrios que abarca la junta administradora de agua.	10	29/04/2019	06/05/2019	
	HU-07	Realizar un apartado para la gestión de los sueldos de los empleados de la junta administradora de agua.	10	06/05/2019	08/05/2019	
	HU-08	Ingresar las tarifas de la junta de agua potable.	10	08/05/2019	13/05/2019	
	HU-09	Actualizar las tarifas de la junta de agua potable.	10	13/05/2019	15/05/2019	
	HU-10	Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.	10	15/05/2019	20/05/2019	
	3	HU-11	Ingresar la información de la junta de agua potable.	10	20/05/2019	
HU-12		Actualizar la información de la junta de agua potable.	5	22/05/2019	23/05/2019	
HU-13		Eliminar la información de la junta de agua potable.	10	27/05/2019	29/05/2019	
HU-14		Ingresar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	29/05/2019	31/05/2019	
HU-15		Actualizar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	5	03/06/2019	04/06/2019	

Sprint	Id	Requerimientos	Puntos estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Puntos totales
	HU-16	Eliminar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	04/06/2019	06/06/2019	
	HU-17	Ingresar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	06/06/2019	11/06/2019	
	HU-18	Actualizar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	5	11/06/2019	12/06/2019	
	HU-19	Eliminar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	12/06/2019	14/06/2019	
	HU-20	Almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua	5	17/06/2019	18/06/2019	
4	HU-21	Mostrar un reporte general y por persona de los sueldos del empleado.	5	18/06/2019	19/06/2019	80
	HU-22	Ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	5	19/06/2019	20/06/2019	
	HU-23	Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.	10	20/06/2019	25/06/2019	
	HU-24	Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.	10	25/06/2019	27/06/2019	
	HU-25	Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.	5	27/06/2019	28/06/2019	
	HU-26	Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.	5	01/07/2019	02/07/2019	
	HU-27	Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	02/07/2019	03/07/2019	
	HU-28	Actualizar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	03/07/2019	04/07/2019	
	HU-29	Eliminar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	10	04/07/2019	09/07/2019	
	HU-30	Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.	5	09/07/2019	10/07/2019	
	HU-31	Eliminar las noticias que no	5	10/07/2019	11/07/2019	

Sprint	Id	Requerimientos	Puntos estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Puntos totales
		sean relevantes del sistema de agua potable.				
	HU-32	Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	10	11/07/2019	16/07/2019	
5	HU-33	Actualizar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	16/07/2019	17/07/2019	80
	HU-34	Eliminar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	17/07/2019	18/07/2019	
	HU-35	Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	5	18/07/2019	19/07/2019	
	HU-36	Visualizar un reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	10	22/07/2019	24/07/2019	
	HU-37	Ingresar productos al sistema de la junta administradora de agua potable.	5	24/07/2019	25/07/2019	
	HU-38	Modificar producto al sistema de la junta administradora de agua potable.	5	25/07/2019	26/07/2019	
	HU-39	Eliminar producto del sistema de la junta administradora de agua potable.	10	29/07/2019	31/07/2019	
	HU-40	Visualizar los productos ingresado de la junta administradora de agua potable.	5	31/07/2019	01/08/2019	
	HU-41	Realizar la gestión noticias y dar prioridad a la noticia importante de la junta administradora de agua.	20	01/08/2019	08/08/2019	
	HU-42	Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua	5	08/08/2019	12/08/2019	
	HT-06	Se requiere realizar las pruebas necesarias para el manejo del sistema.	5	13/08/2019	14/08/2019	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.6.1 Sprint 1

En el Sprint 1 luego de analizar los requerimientos se procede a establecer el estándar de codificación, el diseño de interfaces y la arquitectura del sistema, además de realizar el diseño de la base de datos, también instalar el entorno de desarrollo y el gestor de base de datos y comenzar con el desarrollo del sistema realizando un apartado para controlar el sistema.

Tabla 19-2: Sprint 1

Sprint 1			
Inicio: 18/03/2019	Fin: 12/04/2019	Esfuerzo Estimado: 80	Esfuerzo Real: 80
Pila del Sprint			
Product backlog ID	Descripción	Esfuerzo (H)	Responsable
HT-01	Establecer el estándar de codificación del sistema.	10	Jonatan Cerda
HT-02	Establecer el estándar de diseño de interfaces del sistema.	20	Jonatan Cerda
HT-03	Establecer la arquitectura del sistema.	10	Jonatan Cerda
HT-04	Realizar el rediseño de la base de datos.	20	Jonatan Cerda
HT-05	Se requiere instalar los entornos de desarrollo ID netbeans y posgresql.	10	Jonatan Cerda
HU-01	Un apartado para el control de acceso al sistema.	10	Jonatan Cerda

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.6.2 Sprint 2

En el presente sprint se desarrolla los módulos para ingresar, actualizar y eliminar personal, también el módulo para gestionar roles, gestión de sueldos y los módulos para ingresar y actualizar las tarifas del agua potable.

Tabla 20-2: Sprint 2

Sprint 2			
Inicio: 15/04/2018	Fin: 20/05/2018	Esfuerzo Estimado: 80	Esfuerzo Real: 80
Pila del Sprint			
Product backlog ID	Descripción	Esfuerzo (H)	Responsable
HU-02	Ingresar el personal de la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-03	Actualizar el personal de la junta de agua.	5	Jonatan Cerda
HU-04	Eliminar el personal de la junta de agua.	10	Jonatan Cerda

HU-05	Un apartado para la gestión de los roles de la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-06	Realizar un apartado para la gestión de los barrios que abarca la junta administradora de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-07	Realizar un apartado para la gestión de los sueldos de los empleados de la junta administradora de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-08	Ingresar las tarifas de la junta de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-09	Actualizar las tarifas de la junta de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-10	Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.	10	Jonatan Cerda

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.6.3 Sprint 3

En este sprint se desarrolla los módulos para ingresar, actualizar y eliminar la información de la junta de agua potable, también los módulos de ingreso, actualización y eliminación de la dirección de los barrios y zonas, además del ingreso, actualización y eliminación de los tipos de contribuyentes y por último almacenar los sueldos mensuales.

Tabla 21-2: Sprint 3

Sprint 3			
Inicio: 20/05/2019	Fin: 18/06/2019	Esfuerzo Estimado: 80	Esfuerzo Real: 80
Pila del Sprint			
Product backlog ID	Descripción	Esfuerzo (H)	Responsable
HU-11	Ingresar la información de la junta de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-12	Actualizar la información de la junta de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-13	Eliminar la información de la junta de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-14	Ingresar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-15	Actualizar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	5	Jonatan Cerda
HU-16	Eliminar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-17	Ingresar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-18	Actualizar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	5	Jonatan Cerda
HU-19	Eliminar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.	10	Jonatan Cerda
HU-20	Almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua	5	Jonatan Cerda

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.6.4 Sprint 4

En el sprint 4 se desarrolla los módulos para mostrar un reporte general de sueldos, ingresar noticias, emitir detalles de pago, ingresar lectura del medidor y ordenes de instalación de medidores, también módulos de consulta y reportes, además del ingreso, actualización y eliminación de medidores.

Tabla 22-2: Sprint 4

Sprint 4			
Inicio: 18/06/2019	Fin: 16/07/2019	Esfuerzo Estimado: 80	Esfuerzo Real: 80
Pila del Sprint			
Product backlog ID	Descripción	Esfuerzo (H)	Responsable
HU-21	Mostrar un reporte general y por persona de los sueldos del empleado.	5	Jonatan Cerda
HU-22	Ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	5	Jonatan Cerda
HU-23	Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.	10	Jonatan Cerda
HU-24	Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.	10	Jonatan Cerda
HU-25	Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-26	Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.	5	Jonatan Cerda
HU-27	Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	Jonatan Cerda
HU-28	Actualizar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	5	Jonatan Cerda
HU-29	Eliminar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.	10	Jonatan Cerda
HU-30	Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.	5	Jonatan Cerda
HU-31	Eliminar las noticias que no sean relevantes del sistema de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-32	Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	10	Jonatan Cerda

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.6.5 Sprint 5

En el sprint final se desarrolla los módulos para actualizar y eliminar las órdenes de instalación de medidores, visualización de reportes, también módulos para el ingreso, modificación, eliminación y visualización de productos, además de gestión de inventarios y un reporte de ingresos y gastos. Por último, se realiza las pruebas necesarias para un buen funcionamiento del sistema

Tabla 23-2: Sprint 5

Sprint 5			
Inicio: 16/07/2019	Fin: 14/08/2019	Esfuerzo Estimado: 80	Esfuerzo Real: 80
Pila del Sprint			
Product backlog ID	Descripción	Esfuerzo (H)	Responsable
HU-33	Actualizar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	Jonatan Cerda
HU-34	Eliminar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.	5	Jonatan Cerda
HU-35	Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	5	Jonatan Cerda
HU-36	Visualizar un reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-37	Ingresar productos al sistema de la junta administradora de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-38	Modificar producto al sistema de la junta administradora de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-39	Eliminar producto del sistema de la junta administradora de agua potable.	10	Jonatan Cerda
HU-40	Visualizar los productos ingresado de la junta administradora de agua potable.	5	Jonatan Cerda
HU-41	Realizar la gestión noticias y dar prioridad a la noticia importante de la junta administradora de agua.	20	Jonatan Cerda
HU-42	Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua	5	Jonatan Cerda
HT-06	Se requiere realizar las pruebas necesarias para el manejo del sistema.	5	Jonatan Cerda

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

2.4.7 Historias de usuario

Las historias de usuario son comúnmente utilizadas al emplear la metodología ágil SCRUM, en donde se describe los requerimientos del cliente para el sistema. Es recomendable escribirlas en un lenguaje entendible por el usuario sin usar palabras técnicas; explicando el rol, su funcionalidad y el resultado deseado.

En la **Tabla 24-2** se muestra en resumen una historia de usuario perteneciente al sprint 1

SPRINT 1

Tabla 24-2: Historia de usuario 1

Historia de usuario 1			
ID: HU-01	Nombre de la Historia: Un apartado para el control de acceso al sistema.		
Usuario: administrador, empleado		Sprint: 1	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 10/06/2019		Fecha Fin: 12/04/2019	
Descripción: Ingresar al sistema web para acceder a sus funcionalidades.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-01 PA-01	Ingresar email y contraseña incorrecta, se muestra mensaje de error.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-01 PA-02	Ingresar email y contraseña correctas y que el ingreso sea adecuado.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-01 TI-01	Crear sentencia SQL para el ingreso al sistema mediante el email y la contraseña.	2	
HU-01 TI-02	Crear la clase para el acceso del sistema.	2	
HU-01 TI-03	Crear el MVC para acceder al sistema	3	
HU-01 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para acceder al sistema.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Ver **Anexo E** donde se localiza la demás documentación de las historias de usuario.

2.5 Fase de finalización

2.5.1 Gestión del proyecto

2.5.1.1 BurnDown Chart

El BurnDown Chart se usó para la gestión del proyecto, en el que se representa gráficamente el seguimiento del desarrollo del proyecto. Mediante el gráfico se presenta la velocidad en la que se desarrollaron las funcionalidades del sistema y se visualiza si el proyecto se completó o no en el tiempo planificado.

En el **Gráfico 1-2** se visualiza el seguimiento del proyecto, en el que el eje X representa los Sprint y en el eje Y el esfuerzo en puntos estimados.

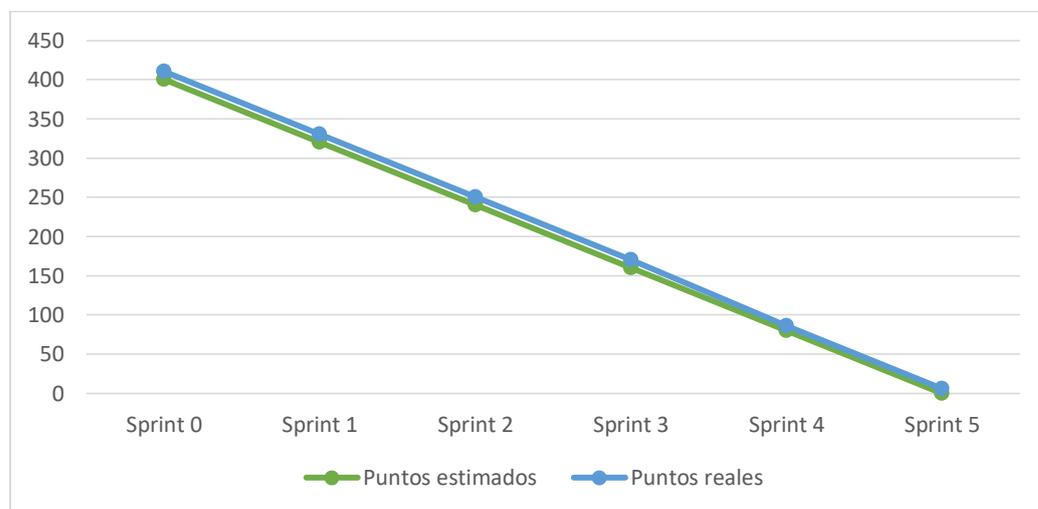


Gráfico 1-2: Gestión del proyecto

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Como se observa en el **Gráfico 1-2** la línea verde representa los puntos estimados y la línea azul los puntos reales, además se ve que el proyecto no tuvo mayores contratiempos por lo que la fecha de fin planificada no se vio severamente afectada, únicamente hubo pequeñas variaciones con el tiempo estimado, que no afectaron en la finalización del proyecto.

CAPÍTULO III

3 MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se explica los resultados obtenidos de la evaluación de la mantenibilidad del sistema web utilizando la norma ISO/IEC 25010, que cuenta con 5 subcaracterísticas con cuyos resultados se puede concluir si el sistema web es mantenible o no.

Para el análisis de la mantenibilidad se utilizó la herramienta de análisis estático SonarQube el cual arroja propiedades de calidad del producto software para evaluar la modularidad, reusabilidad, analizabilidad, la capacidad para ser modificado y la capacidad para ser probado, las cuales permitirán conocer el grado de mantenibilidad del sistema. Los parámetros, indicadores, el instrumento de medición, los procedimientos y el análisis de datos se los explica en el Capítulo II en los apartados 2.1.3, 2.1.4 y 2.1.5.

3.1 Modularidad

Para obtener el resultado de diseño se dividió el valor de la propiedad para las líneas de código, para duplicaciones se dividió el valor de la propiedad para 100, para cobertura se calculó $(1-(V_{propiedad}/100))$ y con dichos resultados calcular el porcentaje.

En la **Tabla 1-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a modularidad de la interfaz gráfica, los cuales se obtuvieron en el análisis al proyecto mediante la herramienta SonarQube. Las duplicaciones se deben a que ciertas funcionalidades son similares y se clonó código.

Interfaz gráfica: 83261 líneas de código.

Tabla 1-3: Valores de las propiedades de calidad de modularidad de la interfaz gráfica

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Diseño	64	0.000769	0,08%
Duplicaciones	24,43	0,2443	24,43%
Cobertura	0	1	100%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 2-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a modularidad del paquete de acceso a datos, obtenidos mediante el análisis de la herramienta SonarQube.

Acceso a Datos: 4193 líneas de código.

Tabla 2-3: Valores de las propiedades de calidad de modularidad del acceso a datos

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Diseño	25	0,00596	0,59%
Duplicaciones	7	0,07	7%
Cobertura	1,71	0,982	98,29%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 3-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a modularidad del paquete comunes, diseño presenta un valor de 0 lo que indica que el código fuente es fácil de comprender.

Comunes: 2363 líneas de código.

Tabla 3-3: Valores de las propiedades de calidad de modularidad del paquete comunes

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Diseño	0	0	0,00%
Duplicaciones	12	0,12	12%
Cobertura	7,14	0,929	92,86%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 4-3** se muestra los resultados finales de cada propiedad de los tres paquetes en el que se calcula la media de cada propiedad de calidad para conocer el valor final de la subcaracterística modularidad. Cada valor de las propiedades se obtuvo mediante el análisis de la herramienta SonarQube al proyecto. Los tres paquetes presentan un diseño fácil de comprender, además existe duplicaciones debido a que por funcionalidades similares se clonó código.

Tabla 4-3: Promedio de los valores de las propiedades de calidad de modularidad

Propiedad	Interfaz gráfica	Acceso a datos	Comunes	Promedio de las propiedades
Diseño	0,08%	0,59%	0,00%	0,22%
Duplicaciones	24,43%	7%	12%	14,48%
Cobertura	100%	98,29%	92,86%	97,05%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

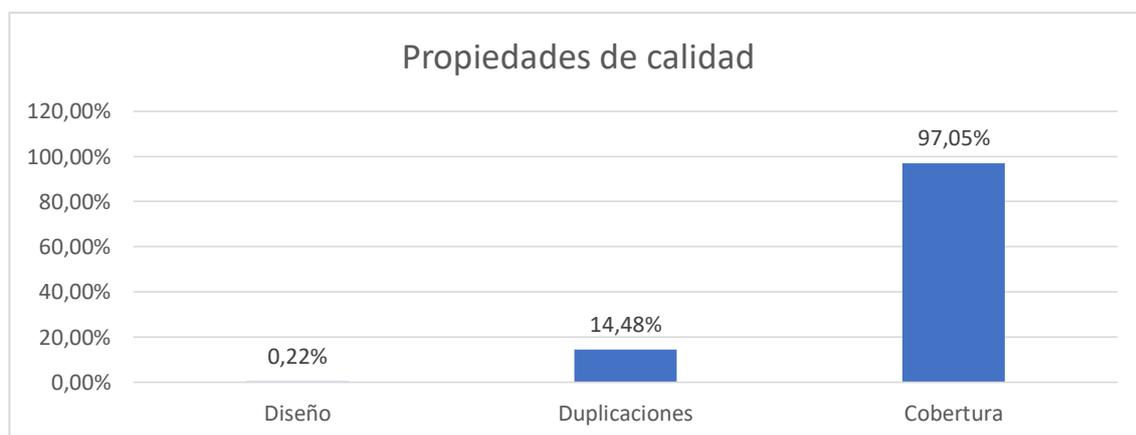


Gráfico 1-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de modularidad

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En el **Gráfico 1-3** se representa los valores de cada una de las propiedades que influyen en la modularidad, en donde se observa que cobertura tiene un valor de 97,05% lo que muestra que los paquetes del proyecto a nivel de código no presentan pruebas unitarias, las duplicaciones muestra que se introdujo código repetido en un 14,48% en el proyecto, dado que existen algunas funcionalidades similares que requirieron que se clone código, que si bien no es un valor grande podría afectar de manera negativa a la modularidad puesto que se puede producir grandes errores al realizar el mantenimiento porque se debería buscar todas las repeticiones y si no se cambia todas, el software resultará confuso además de que se incrementará los costos ya que si hay cambios se los debe realizar en varios sitios y la propiedad diseño tiene un valor de 0,22% lo que muestra que el código del proyecto es entendible por lo cual esta propiedad de calidad contribuye de manera positiva a la modularidad.

3.2 Reusabilidad

Para obtener el resultado de mala práctica, obsoleto y diseño se dividió el valor de la propiedad para las líneas de código y para duplicaciones se dividió el valor de la propiedad para 100 para obtener el porcentaje de esta propiedad de calidad.

A continuación, en la **Tabla 5-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a reusabilidad de la interfaz gráfica, obtenidos mediante la herramienta SonarQube. Interfaz gráfica: 83261 líneas de código.

Tabla 5-3: Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad de la interfaz gráfica

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	2	0,000024	0,002%
Obsoleto	68	0,000817	0,08%
Diseño	64	0,000769	0,08%
Duplicaciones	24,43	0,2443	24,43%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 6-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a reusabilidad del acceso a datos, los cuales se obtuvo mediante el análisis con la herramienta SonarQube.

Acceso a Datos: 4193 líneas de código.

Tabla 6-3: Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad del acceso a datos

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	5	0.00137	0,14%
Obsoleto	0	0	0,00%
Diseño	25	0.00596	0,59%
Duplicaciones	7	0,07	7%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 7-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a reusabilidad del paquete comunes, en la que se observa que las propiedades de mala práctica, obsoleto y diseño tienen un valor de 0 debido a que este paquete contiene únicamente las variables del proyecto y los métodos get y set, por lo que la herramienta SonarQube detecta que tiene un diseño fácil de comprender.

Comunes: 2363 líneas de código.

Tabla 7-3: Valores de las propiedades de calidad de reusabilidad del paquete comunes

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	0	0	0,00%
Obsoleto	0	0	0,00%
Diseño	0	0	0,00%
Duplicaciones	12	0,12	12%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 8-3** se muestra los resultados finales de cada propiedad de los tres paquetes que conforman el proyecto, en los que se calcula la media de cada una de las propiedades de calidad para obtener un resultado final de reusabilidad. Los tres paquetes según los valores resultantes tienen un código fuente comprensible, únicamente el paquete de interfaz gráfica cuenta con un 0,08% de código obsoleto.

Tabla 8-3: Promedio de los valores de las propiedades de calidad de reusabilidad

Propiedad	Interfaz gráfica	Acceso a datos	Comunes	Promedio de las propiedades
Mala práctica	0,002%	0,14%	0,00%	0,05%
Obsoleto	0,08%	0,00%	0,00%	0,03%
Diseño	0,08%	0,59%	0,00%	0,22%
Duplicaciones	24,43%	7%	12%	14,48%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

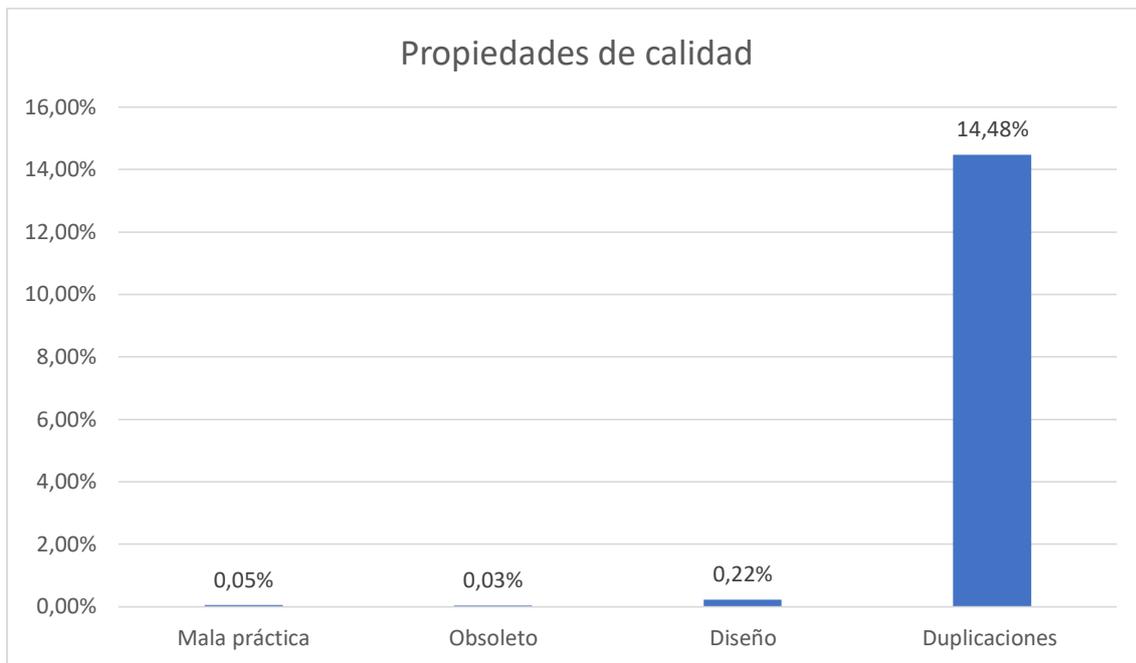


Gráfico 2-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de Reusabilidad

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En el **Gráfico 2-3** se observa los porcentajes de las propiedades de calidad que influyen en el resultado de reusabilidad, mala práctica, obsoleto y diseño presentan un valor menor al 1%, esto indica que el código fuente del software es fácil de leer, de comprender lo que facilita la reutilización de código y duplicaciones tiene un valor de 14,48% de código fuente repetido dado que al construirse una clase se crea una copia en caché además de que son archivos que se crean automáticamente.

3.3 Analizabilidad

Para obtener el resultado de las propiedades de mala práctica, redundante, complejidad cognitiva, confuso, diseño, dificultad encontrada y la densidad de comentarios se dividió el

valor de la propiedad para las líneas de código y luego se los multiplicó por 100 con el fin de obtener un porcentaje de las mismas.

A continuación, en la **Tabla 9-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema que influyen en la analizabilidad dichos valores se obtuvieron mediante el análisis de la herramienta SonarQube al sistema, en el que se observa que el valor mayor es de la densidad de comentarios lo cual es bueno ya que al presentar comentarios hace que el software sea explicativo y fácil de entender.

Interfaz gráfica: 83261 líneas de código.

Tabla 9-3: Valores de las propiedades de calidad de analizabilidad de la interfaz gráfica

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	2	0.000024	0,002%
Redundante	0	0	0,00%
Complejidad cognitiva	1	0.0000120	0,001%
Confuso	16	0.000192	0,02%
Diseño	64	0.000769	0,077%
Dificultad encontrada	72	0.000865	0,086%
Densidad de comentarios	8348	0.1002	10,03%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 10-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a analizabilidad del acceso a datos, que a diferencia del anterior paquete difiere en sus datos debido a que su código fuente es sencillo de comprender y no existe confusión en sus variables.

Acceso a Datos: 4193 líneas de código.

Tabla 10-3: Valores de las propiedades de calidad de analizabilidad del acceso a datos

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	5	0,00119	0,12%
Redundante	0	0	0,00%
Complejidad cognitiva	2	0,000477	0,048%
Confuso	0	0	0,00%
Diseño	25	0,00596	0,596%
Dificultad encontrada	3	0.000715	0,072%
Densidad de comentarios	269	0,064	6,41%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Luego del análisis del paquete comunes mediante la herramienta SonarQube los valores de las propiedades de calidad con respecto a analizabilidad salieron 0 dado que dicho paquete está formado por clases con las variables del proyecto y sus métodos autogenerados get y set, es por eso que con ese resultado se obtiene que el proyecto es de fácil comprensión, claro y conciso; a excepción de la densidad de comentarios que obtuvo un valor de 18,32%.

En la **Tabla 11-3** se muestra los resultados finales de cada propiedad de los tres paquetes, en los que se calcula la media para obtener un valor total de analizabilidad de todo el proyecto. Los tres proyectos presentan un código fuente comprensible, fácil de leer y nada confuso.

Tabla 11-3: Promedio de los valores de las propiedades de calidad de analizabilidad

Propiedad	Interfaz gráfica	Acceso a datos	Comunes	Promedio de las propiedades
Mala práctica	0,002%	0,12%	0,00%	0,041%
Redundante	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Complejidad cognitiva	0,001%	0,048%	0,00%	0,016%
Confuso	0,02%	0,00%	0,00%	0,007%
Diseño	0,077%	0,596%	0,00%	0,224%
Dificultad encontrada	0,086%	0,072%	0,00%	0,053%
Densidad de comentarios	10,03%	6,41%	18,32%	11,59%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

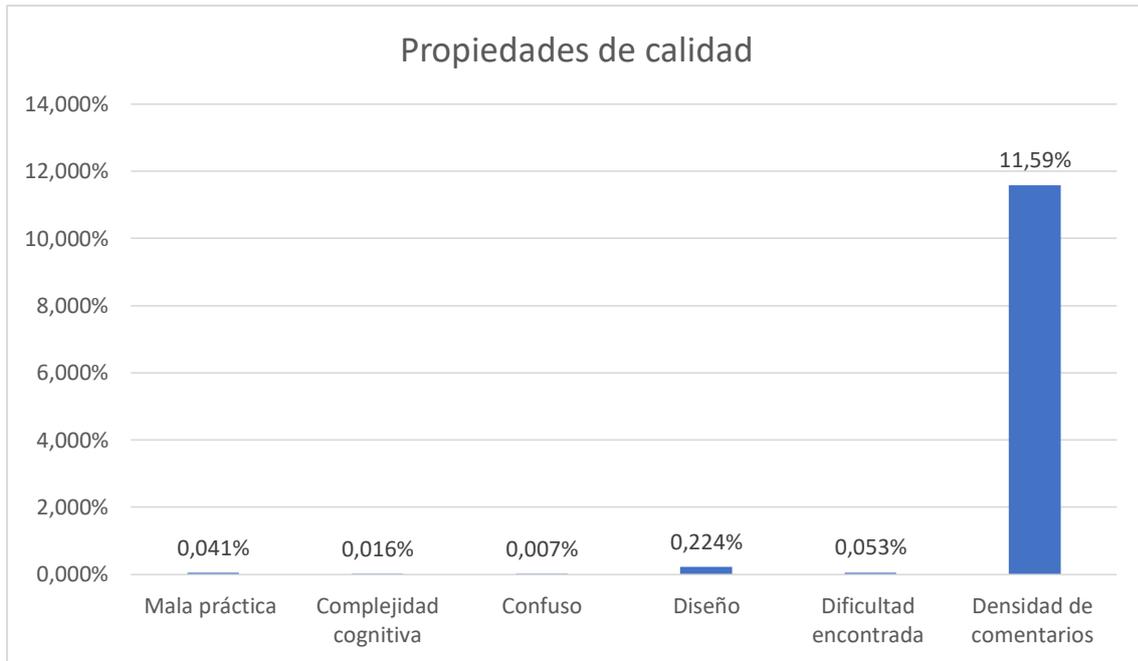


Gráfico 3-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de analizabilidad
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En el **Gráfico 3-3** se observa que las propiedades de calidad que influyen en la analizabilidad tienen un valor menor al 1% por lo que se evidencia que el sistema posee un diseño sencillo y intuitivo por lo que esta subcaracterística contribuye de manera positiva a la mantenibilidad ya que facilita detectar las causas de posibles fallos en el sistema e identificar partes que se requiera modificar.

3.4 Capacidad para ser modificado

Para obtener el resultado de mala práctica, redundante y diseño se dividió el valor de la propiedad para las líneas de código y para duplicaciones se lo hizo para 100 con el objetivo de obtener un porcentaje de duplicaciones.

En la **Tabla 12-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a la capacidad para ser modificado, dichos resultados demuestran que tan fácil es de comprender el código y que no existe código redundante.

Interfaz gráfica: 83261 líneas de código.

Tabla 12-3: Valores de las propiedades de calidad de la capacidad para ser modificado de la interfaz gráfica

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	2	0,000024	0,0024%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	64	0,000769	0,077%
Duplicaciones	24,43	0,2443	24,43%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 13-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a capacidad para ser modificado del acceso a datos, este paquete contiene menos duplicaciones que la interfaz gráfica y un diseño sencillo.

Acceso a Datos: 4193 líneas de código.

Tabla 13-3: Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado del acceso a datos

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	5	0,00119	0,12%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	25	0,00596	0,59%
Duplicaciones	7	0,07%	7%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 14-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a capacidad para ser modificado del paquete comunes, en la que se observa que las propiedades de mala práctica, redundante y diseño tienen un valor de 0, esto se debe a que dicho paquete está conformado por clases con variables y sus respectivos métodos get y set que fueron autogenerados los valores se obtuvieron con la herramienta SonarQube. Las duplicaciones se deben a que ciertas funcionalidades son similares por lo que es necesario clonar código realizando leves modificaciones.

Comunes: 2363 líneas de código.

Tabla 14-3: Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado del paquete comunes

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Mala práctica	0	0	0,00%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	0	0	0,00%
Duplicaciones	12	0,12	12%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 15-3** se muestra los resultados finales de cada propiedad de los tres paquetes en donde se calcula la media de cada una para conseguir un valor total de la capacidad para ser modificado. Los tres paquetes no presentan código redundante, son fáciles de leer y entender.

Tabla 15-3: Promedio de los valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser modificado

Propiedad	Interfaz gráfica	Acceso a datos	Comunes	Promedio de las propiedades
Mala práctica	0,0024%	0,12%	0,00%	0,041%
Redundante	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Diseño	0,077%	0,59%	0,00%	0,22%
Duplicaciones	24,43%	7%	12%	14,48%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

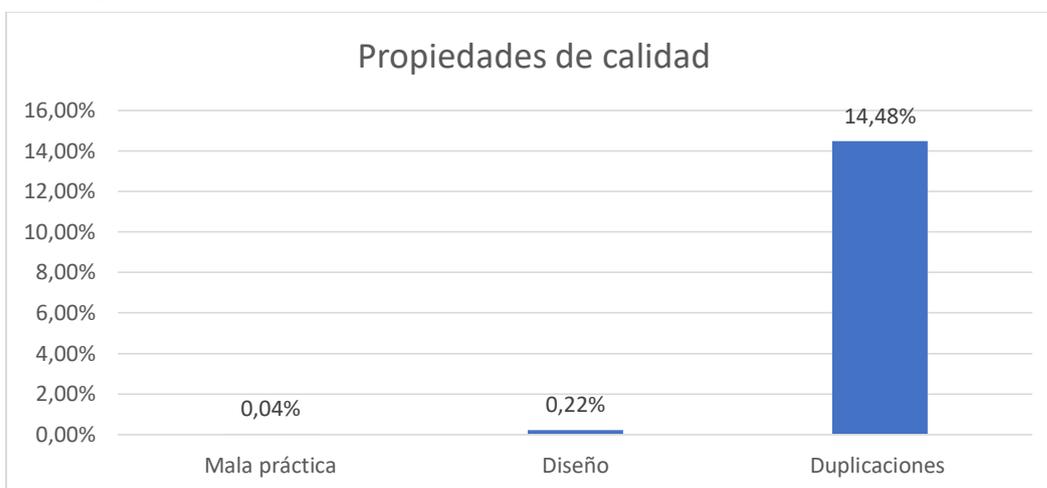


Gráfico 4-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de la capacidad para ser modificado

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

El **Gráfico 4-3** muestra los valores de las propiedades de calidad que influyen en la capacidad para ser modificado, en el que se visualiza que duplicaciones tiene un valor de 14,48% que a pesar de no ser un valor muy alto puede causar grandes conflictos al realizar mantenimiento o modificaciones al sistema, en tanto la mala práctica y diseño presentan un valor menor al 1% lo cual hace que el sistema sea comprensible y que al momento de ser modificado se lo haga de manera eficiente y efectiva sin incluir fallos o disminuir su desempeño.

3.5 Capacidad para ser probado

Para calcular el resultado de redundante, diseño y dificultad encontrada se dividió el valor de la propiedad para las líneas de código y para cobertura se calculó $(1-(V_{propiedad}/100))$, todos estos valores se obtuvieron tras el análisis del sistema mediante la herramienta SonarQube.

En la **Tabla 16-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad del sistema con respecto a la capacidad para ser probado.

Interfaz gráfica: 83261 líneas de código.

Tabla 16-3: Valores de las propiedades de calidad de la capacidad para ser probado de la interfaz gráfica

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	64	0,000769	0,077%
Dificultad encontrada	72	0,000865	0,086%
Cobertura	0	1	100%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 17-3** se muestra los valores de las propiedades de calidad con respecto a la capacidad para ser probado del acceso a datos, los cuales fueron obtenidos a través del análisis del sistema mediante la herramienta SonarQube. Este paquete posee un código sencillo de comprender y leer.

Acceso a Datos: 4193 líneas de código.

Tabla 17-3: Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado del acceso a datos

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	25	0,00596	0,60%
Dificultad encontrada	3	0,000715	0,072%
Cobertura	1,35	0,987	98,65%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

La **Tabla 18-3** muestra los valores de las propiedades de calidad que influyen en la capacidad para ser probado del paquete comunes, en la que se observa que no existe código redundante, además de las propiedades de diseño y dificultad encontrada al tener un valor de 0 indican que el software es entendible, que tiene una capacidad alta de ser leído y no es confuso entender su funcionamiento, esto se debe a que dicho paquete contiene las variables del sistema y código autogenerado; cobertura indica que el código fuente no fue abarcado por pruebas unitarias. Los valores se obtuvieron mediante el análisis de la herramienta SonarQube.

Comunes: 2363 líneas de código.

Tabla 18-3: Valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado del paquete comunes

Propiedad	Valor de la propiedad	Resultado	%
Redundante	0	0	0,00%
Diseño	0	0	0,00%
Dificultad encontrada	0	0	0,00%
Cobertura	7,14	0,929	92,86%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En la **Tabla 19-3** se muestra los resultados de las propiedades de calidad de los tres paquetes, en la que se observa que en ninguno existe código redundante, el diseño es comprensible y no confuso, para obtener un valor final de la capacidad de ser probado se calculó la media de cada una.

Tabla 19-3: Promedio de los valores de las propiedades de calidad de capacidad para ser probado

Propiedad	Interfaz gráfica	Acceso a datos	Comunes	Promedio de las propiedades
Redundante	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Diseño	0,077%	0,60%	0,00%	0,226%
Dificultad encontrada	0,086%	0,072%	0,00%	0,053%
Cobertura	100%	98,65%	92,86%	97,17%

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019



Gráfico 5-3: Porcentaje de las propiedades de calidad de la capacidad para ser probado

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

El **Gráfico 5-3** representa los valores de cada una de las propiedades que influyen en la capacidad para ser aprobado, el 97,17% de la cobertura representa que el proyecto a nivel de código no presenta pruebas unitarias, en tanto el diseño y la dificultad encontrada presentan un valor menor al 1% lo que facilita formar normas de prueba y ejecutar las verificaciones para definir que se cumpla dichas normas.

3.6 Mantenibilidad del sistema web según sus subcaracterísticas

En la **Tabla 20-3** se observa los valores de cada una de las subcaracterísticas de mantenibilidad las cuales ayudaran a obtener un valor final de dicha métrica.

Tabla 20-3: Valores de las subcaracterísticas de mantenibilidad

Subcaracterística	%	Grado de aceptación
Modularidad	62,75%	Bueno
Reusabilidad	96,31%	Muy Bueno
Analizabilidad	98,30%	Muy bueno
Capacidad para ser modificado	96,31%	Muy bueno
Capacidad para ser probado	75,63%	Bueno
Promedio de Mantenibilidad	85,86%	Altamente mantenible

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

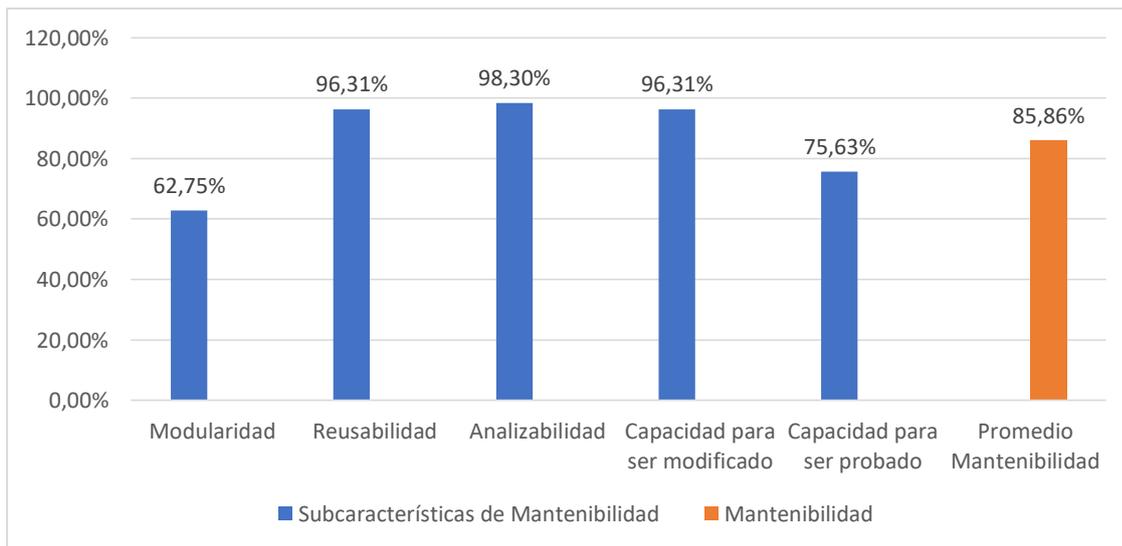


Gráfico 6-3: Subcaracterísticas de mantenibilidad

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

En el **Gráfico 6-3** se observa los valores de cada subcaracterísticas de mantenibilidad, en la que la modularidad tiene un valor de 62,75% siendo este el valor más bajo de las subcaracterísticas y la anaalizabilidad es la subcaracterística más alta con 99,94% la que facilita la evaluación del impacto que tiene un cambio, además de que permite diagnosticar los defectos o motivos de las fallas en el sistema web y posibilita la identificación de las partes que requieran modificación. Para obtener el valor total de mantenibilidad se calculó la media de todas las subcacterísticas cuyo resultado fue de 86,19% que en la escala de valoración indica que el sistema web desarrollado tiene un grado altamente mantenible lo cual es positivo debido a que la etapa de mantenimiento demanda altos costos en el ciclo de vida del software y aumenta el esfuerzo ejecutado, por lo que al tener ese grado garantiza la eficiencia y efectividad al momento de ser modificado. Como se observa en **Tabla 20-3** todas las subcaracteristicas de esta métrica tuvieron porcentajes que resultaron en un rango entre bueno y muy bueno, lo que permite lo antes mencionado y que el sistema sea mantenible.

CONCLUSIONES

Al finalizar el trabajo de titulación que automatiza los procesos de recaudación para la Junta Administradora de Agua Potable Regional “Kawsay Yacu” y al obtener los resultados de su evaluación se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Con la implementación del sistema web “Kawsay Yacu” se consiguió automatizar el proceso manual de la recaudación del servicio de agua potable y sus gestiones, debido a que al realizar manualmente el proceso se utiliza aproximadamente el 50% del tiempo, con el sistema se redujo entre un 95% hasta un 96,67%, además de que es seguro ya que la información se almacena en una base de datos y todos los roles tienen al alcance los datos que necesiten a cualquier instante.
- Para el desarrollo de los módulos del sistema de recaudación “KAWSAY YAKU” se utilizó la metodología SCRUM la cual permite dividir el desarrollo en tres fases y realizar continuas entregas al cliente para evitar cambios de último momento por lo que se concluye que para el desarrollo del sistema web no se presentaron mayores inconvenientes y se pudo terminar el proyecto sin ninguna novedad debido al buen uso de la metodología SCRUM.
- Para la evaluación de la mantenibilidad del sistema se utilizó la norma ISO/IEC 25010 la cual la divide en subcaracterísticas que son: modularidad, reusabilidad, analizabilidad, capacidad de ser probado y capacidad de ser modificado, para esto se utilizó la herramienta de análisis estático SonarQube que arrojó varias propiedades de calidad para evaluar cada subcaracterística en la que se obtuvo los siguientes valores: modularidad con el 62,75%, reusabilidad con el 96,31%, analizabilidad con el 98,30%, capacidad para ser modificado con el 96,31 y la capacidad para ser probado con el 75,63%, siendo la analizabilidad la subcaracterística que más aporta positivamente a la mantenibilidad la cual tuvo un valor total de 85,86% por lo que se concluye que el sistema web es altamente mantenible lo que hace que el proyecto realizado sea posible de entender por lo tanto fácil de modificar o corregir las fallas presentadas, además de que permite mejorar su rendimiento de manera sencilla.

RECOMENDACIONES

- Con el fin de agilizar los procesos administrativos y contables de la junta de agua potable se recomienda implementar la factura electrónica que también mejoraría la atención al cliente y permitiría tener un mayor control documental.
- Basado en la utilización de SCRUM en esta investigación, se recomienda emplear dicha metodología para futuros proyectos debido a que permite realizar entregas continuas al cliente en periodos cortos de tiempo, también optimiza el plan de entregas priorizándolas de acuerdo con el cliente y además mejora el proceso mediante revisiones al terminar cada iteración.
- Luego de los respectivos análisis de las propiedades como: mala práctica, redundante, complejidad cognitiva, confuso, diseño, dificultad encontrada, duplicaciones, cobertura, obsoleto y densidad de comentarios la herramienta SonarQube permitió evaluar un 86,19% de la mantenibilidad, por lo tanto, se recomienda esta herramienta para tener una mejor calidad de código y por ende un software excelente.
- Dado que se ha diseñado e implementado el aplicativo con una arquitectura en n-capas, este puede ser extendido para añadir nuevas funcionalidades, en este sentido se recomienda emplear los servicios SOAP aquí implementados para interconectarse con futuras aplicaciones desarrolladas.

BIBLIOGRAFÍA

ALFARO, F. *SERVICIOS WEB - SOAP: Ventajas y Desventajas del SOAP*. [en línea]. 2012. [Consulta: 10 julio 2019]. Disponible en: <http://fabioalfarocc.blogspot.com/2012/08/ventajas-y-desventajas-del-soap.html>.

ÁLVAREZ, M.Á. *Qué es Python*. [en línea]. 2003. [Consulta: 23 junio 2019]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/1325.php>.

ARÉVALO, H. *TABLA COMPARATIVA DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UTILIZAR SQL SERVER*. [en línea]. 2017. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <https://basesdatosofimaticos.wordpress.com/2017/11/09/tabla-comparativa-de-ventajas-y-desventajas-de-utilizar-sql-server/>.

AULA FORMATIVA. *Alternativas de IDE para Java*. [en línea]. 2016. [Consulta: 1 julio 2019]. Disponible en: <https://blog.aulaformativa.com/alternativas-de-ide-para-java/>.

BAHIT, E. *POO y MVC en PHP* [en línea]. 2011, S.l.: s.n. [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38650666/eugeniabahitpooymvcenphp.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DPOO_y_MVC_en_PHP.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190619%2Fus-east-1%2Fs3.

BASCÓN PANTOJA, E. "El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing". *Acta Nova* [en línea], 2004, 2(4), pp. 493-507. [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32401684/Modelo-Vista-Controlador.pdf?response-content-disposition=inline%253B%2520filename%253DEl_patron_de_diseno_Modelo-Vista-Control.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53.

BAULPHP. *Ventajas y desventajas del lenguaje PHP.* [en línea]. 2019. [Consulta: 23 junio 2019]. Disponible en: https://www.baulphp.com/ventajas-y-desventajas-del-lenguaje-php/#Ventajas_y_desventajas_del_lenguaje_PHP.

BBVAOPEN4U.COM. *Herramientas básicas para los desarrolladores en Java.* [en línea]. 2015. [Consulta: 2 julio 2019]. Disponible en: <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/herramientas-basicas-para-los-desarrolladores-en-java>.

BELMONTE FERNÁNDEZ, O. *Introducción al lenguaje de programación Java. Una guía básica.* [en línea]. 2005, S.l.: [Consulta: 25 junio 2019]. Disponible en: <https://pdfcursos.com/pdf/0062-introduccion-al-lenguaje-de-programacion-java.pdf>.

CAIVANO, R.M. y VILLORIA, L.N. *Aplicaciones Web 2.0 - Google docs* [en línea]. S.l.: Eduvim, 2009 [Consulta: 8 junio 2019]. ISBN 978-987-1518-71-5. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=v6ioPA-CJJEC&lpg=PA17&dq=aplicaciones web&hl=es&pg=PA6#v=onepage&q=aplicaciones web&f=false>.

CALABRESE, J; et al. "Asistente para la evaluación de características de calidad de producto de software propuestas por ISO/IEC 25010 basado en métricas definidas usando el enfoque GQM". *XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* [en línea]. La Plata: Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI), 2017, pp. 660-671. [Consulta: 14 julio 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/63778>.

CASTLE, R. *VENTAJAS Y DESVENTAJAS / Java Netbeans.* [en línea]. 2017. [Consulta: 23 junio 2019]. Disponible en: <http://javanetbeansjhjdfdfdfndfn.blogspot.com/2017/02/ventajas-y-desventajas.html>.

CERAMI, E. *Web services essentials: Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL* [en línea]. 1° Edición. S.l.: O'Reilly, 2002. [Consulta: 6 julio 2019]. ISBN 978-0-596-00224-4. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=tIM4DwAAQBAJ&lpg=PR5&ots=40EDpb-E_4&dq=Web services essentials%3A Distributed Applications with XML-RPC%2C SOAP%2C UDDI %26amp%3B WSDL&lr&hl=es&pg=PR5#v=onepage&q&f=false.

COBO, Á; et al. *PHP y MySQL. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web* [en línea]. España: Ediciones Díaz de Santos, 2005. [Consulta: 23 junio 2019]. ISBN 84-7978-706-6. Disponible en: <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479787066.pdf>.

COMESAÑA CABEZA, J.L. *INSTALACIÓN Y USO DE ENTORNOS DE DESARROLLO.* [en línea]. 2012, S.l.: [Consulta: 29 junio 2019]. Disponible en: <http://www.sitiolibre.com/curso/pdf/ED2.pdf>.

COVANTEC. *1.3. Ventajas y desventajas — Materiales del entrenamiento de programación en Python - Nivel básico.* [en línea]. 2018. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: https://entrenamiento-python-basico.readthedocs.io/es/latest/leccion1/ventajas_desventajas.html.

DELGADO, H. JavaScript ventajas de su uso en el Desarrollo Web actual. *Diseño de Páginas Web, Sitios de Internet y Posicionamiento SEO akus.net* [en línea]. 2019. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: <https://disenowebakus.net/javascript-ventajas-uso-desarrollo-web.php>.

DENZER, P. PostgreSQL. [en línea]. 2002, S.l.: [Consulta: 12 julio 2019]. Disponible en: <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo330/2s02/projects/denzer/informe.pdf>.

DEPT. CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E IA. ESPAÑA, Introducción a los Servicios Web. Invocación de servicios web SOAP. [en línea]. 2012, S.l.: [Consulta: 9 julio 2019]. Disponible en: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.pdf>.

DIARLU. *Los 7 Mejores IDE para Programar en JAVA.* [en línea]. 2019. [Consulta: 2 julio 2019]. Disponible en: <https://www.diarlu.com/mejores-ide-programar-java/>.

DÍAZ GONZÁLEZ, Y. & FERNÁNDEZ ROMERO, Y. "Patrón Modelo-Vista-Controlador". *Revista Telemática* [en línea], 2012, 11(1), pp. 47-57. [Consulta: 4 junio 2018]. Disponible en: <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15/10>.

DUARTE, E. *¿Qué Es JavaScript ? Ventajas y Desventajas.* [en línea]. 2016. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: <http://blog.capacityacademy.com/2012/10/19/que-es-javascript-ventajas-y-desventajas/>.

EGUÍLUZ PÉREZ, J. *Introducción a JavaScript* [en línea]. S.l.: s.n., 2008. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: https://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_javascript.pdf.

ÈMFASI. *Desarrollo de aplicaciones web.* [en línea]. 2010. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: <http://www.emfasi.com/desarrollo-de-aplicaciones-web>.

FANDOM. *Modelo De Calidad ISO/IEC 25010 - ISO/IEC 25001.* [en línea]. 2018. [Consulta: 15 julio 2019]. Disponible en: https://modelos-de-calidad-para-evaluar-red.fandom.com/es/wiki/Modelo_De_Calidad_ISO/IEC_25010_-_ISO/IEC_25001.

FERRIS, C. y FARRELL, J. "What are Web Services?". *Communications of the ACM* [en línea], 2003, 46(6), pp. 29-34. [Consulta: 6 julio 2019]. Disponible en: <http://d.web.umkc.edu/di5x7/output/Paper Critique - Web Services.pdf>.

FLANAGAN, D. *JavaScript : the definitive guide* [en línea]. Quinta Edición. S.l.: O'Reilly, 2006. [Consulta: 2 julio 2019]. ISBN 9780596101992. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=k0CbAgAAQBAJ&lpg=PT6&ots=O3rtgjjuuS&dq=javascript the definitive guide&lr&hl=es&pg=PT3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=k0CbAgAAQBAJ&lpg=PT6&ots=O3rtgjjuuS&dq=javascript%20the%20definitive%20guide&hl=es&pg=PT3#v=onepage&q&f=false).

FONTELA, A. *¿Que es Bootstrap?* [en línea]. 2015. [Consulta: 11 mayo 2018]. Disponible en: <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>.

GARCÍA, I. *Aplicación web para el conocimiento y conversión de unidades, Capítulo I.* [en línea]. 2006, S.l.: [Consulta: 17 junio 2019]. Disponible en: http://meteo.ieec.uned.es/www_Usumeteo2/Memoria/Capitulo1.pdf.

GARCÍA, J. *¿Qué es Ruby?* [en línea]. 2017. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-ruby/>.

GARRIDO ABENZA, P. *Comenzando a programar con JAVA* [en línea]. S.l.: s.n, 2015. [Consulta: 25 junio 2019]. ISBN 978-84-16024-24-7. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=4v8QCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+java&ots=le2P3qoQir&sig=qzA_TlnUkjTmsRzAqjC285HeE80#v=onepage&q&f=false.

GAUCHAT, J.D. *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript* [en línea]. Primera Ed. Barcelona, España: s.n., 2012. [Consulta: 23 mayo 2018]. ISBN 978-84-267-1782-5. Disponible en: <https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/E1+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascríp.pdf>.

GINESTÀ, M.G. y PÉREZ MORA, O. *Bases de datos en PostgreSQL*. [en línea]. 2012, S.l.: [Consulta: 12 julio 2019]. Disponible en: http://informatica.gonzalonazareno.org/plataforma/pluginfile.php/242/mod_resource/content/0/Apuntes/UOC_Postgres.pdf.

GONZALEZ GIL, J. *8 Características más importantes de PostgreSQL | OpenWebinars*. [en línea]. 2018a. [Consulta: 12 julio 2019]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/caracteristicas-importantes-de-postgresql/>.

GONZALEZ GIL, J. *Qué es PostgreSQL | OpenWebinars*. [en línea]. 2018b. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-postgresql/>.

GROUSSARD, T. *JAVA 7: Los fundamentos del lenguaje Java* [en línea]. Barcelona, España: Ediciones ENI, 2012. [Consulta: 23 junio 2019]. ISBN 978-2-7460-7318-0. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=JaPTzKZxbN4C&lpg=PA9&ots=pV5CrdDpXg&dq=que+es+java&lr=&hl=es&pg=PP6#v=onepage&q&f=false>.

GUEVARA BENITES, A. *¿Qué es Bootstrap?* [en línea]. 2013. [Consulta: 5 julio 2019]. Disponible en: <https://devcode.la/blog/que-es-bootstrap/>.

JSON.ORG, *Introducing JSON*. [en línea]. 2000. [Consulta: 4 julio 2019]. Disponible en: <http://www.json.org/>.

KOU, X. *GlassFish Administration : Administer and Configure the GlassFish v2 application Server* [en línea]. Primera Edición. S.l.: Packt Publishing, Limited, 2009. [Consulta: 10 julio 2019]. ISBN 9781847196514. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/epoch/detail.action?docID=946920>.

KREGER, H. *Web Services Conceptual Architecture (WSCA 1.0)*. [en línea]. 2001, S.l.: [Consulta: 6 julio 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Heather_Kreger/publication/235720479_Web_Services_Conceptual_Architecture_WSCA_10/links/563a67e008ae337ef2984607.pdf.

LERMA-BLASCO, R. V; et al. *Aplicaciones web* [en línea]. 1ra Edición. España: s.n, 2013. [Consulta: 18 junio 2019]. ISBN 978-84-481-8392-9. Disponible en: <https://polmirosmix2.files.wordpress.com/2015/06/aplicaciones-web-2013-grado-medio-mcgraw-hill.pdf>.

LIM, L. *VENTAJAS, DESVENTAJAS & PALABRAS RESERVADAS DE PYTHON*. [en línea]. 2016. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: <https://mividaprogramando.wordpress.com/2016/10/24/ventajas-desventajas-palabras-reservadas-de-python/>.

LÓPEZ S., C.A. "Cómo mantener el patrón modelo vista controlador en una aplicación orientada a la WEB". *INVENTUM* [en línea], 2009, 4(7), pp. 72-78. [Consulta: 19 junio 2019]. DOI <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.4.7.2009.72-78>. Disponible en: <http://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/132/125>.

LUJÁN MORA, S. *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. [en línea]. Alicante: Editorial Club Universitario, 2002. [Consulta: 8 junio 2019]. ISBN 84-8454-206-8. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995#vpreview>.

MASIP, D. *Qué es Oracle*. [en línea]. 2002. [Consulta: 12 julio 2019]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/840.php>.

MATEU, C. *Desarrollo de aplicaciones web* [en línea]. 1ra Edición. Barcelona: Eureka Media, SL, 2004. [Consulta: 8 junio 2019]. ISBN 84-9788-118-4. Disponible en: [http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/450/1/Desarrollo Aplicaciones Web.pdf](http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/450/1/Desarrollo%20Aplicaciones%20Web.pdf).

MDN. *Fundamentos de JavaScript*. [en línea]. 2019. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics.

MDN WEB DOCS. *JSON*. [en línea]. 2019. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/JSON>.

MEJIA MEDINA, J. y MEJIA MEDINA, K. *Ruby On Rails PREUFOD: Desventajas de Ruby*. [en línea]. 2011. [Consulta: 25 junio 2019]. Disponible en: <http://rubyonrailsjk.blogspot.com/2011/08/desventajas-de-ruby.html>.

NEXT_U. *Conoce las Ventajas y Desventajas del Javascript*. [en línea]. 2017. [Consulta: 3 julio 2019]. Disponible en: <https://www.nextu.com/blog/conoce-las-ventajas-y-desventajas-de-javascript/>.

OLIVEROS, A; et al. Requerimientos para Aplicaciones Web. *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* [en línea]. S.l.: s.n. 2011, pp. 577-582. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20125/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

PARDO MESIAS, S.R. *MANTENIBILIDAD DE PRODUCTOS DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000* [en línea]. (Trabajo de titulación) S.l.: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, 2018. [Consulta: 1 octubre 2019]. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1360/SRPM_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

PEREZ BAUTISTA, E. *Lenguajes de programación: RUBY*. [en línea]. 2011. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: <http://aplicaciones-web-lenguajes-programaci.blogspot.com/2011/12/ruby.html>.

PÉREZ GARCÍA, A.A. *Desarrollo de herramientas web de gestión docente* [en línea]. (Trabajo de titulación) S.l.: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. 2007. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/179/pfc2475.pdf>.

PEREZ HERNANDEZ, M. *Ventajas y desventajas de MySQL, oracle, visual foxpro y access – DISEÑA BASES DE DATOS OFIMATICAS*. [en línea]. 2017. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <https://mape309site.wordpress.com/2017/11/15/ventajas-y-desventajas-de-mysql-oracle-visual-foxpro-y-access/>.

PÉREZ VALDÉS, D. *¿Qué son las bases de datos?* [en línea]. 2007. [Consulta: 10 julio 2019]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>.

PERRY, S. *Introducción a la programación Java, parte 1: Conceptos básicos del lenguaje Java*. [en línea]. 2012. [Consulta: 26 junio 2019]. Disponible en: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/java/tutorials/j-introtojava1/index.html>.

PILCO CARGUA, V.S. *Diseño e implementación de un sistema informático para el registro de fichas médicas de los servidores públicos para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chambo utilizando el lenguaje de programación Java y un gestor de base de datos Mysql en el periodo 2018* [en línea]. (Trabajo de titulación) S.l.: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR “SAN GABRIEL”. 2018. [Consulta: 2 julio 2019]. Disponible en: <http://sangabrielriobamba.edu.ec/tesis/sistemas/tesis012.pdf>.

PONCE BRIONES, D.K. *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ENTORNOS DE DESARROLLO INTEGRADOS (IDE): ECLIPSE, NETBEANS Y JDEVELOPER PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES JAVA ENTERPRISE EDITION* [en línea]. (Trabajo de titulación) S.l.: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. 2016. [Consulta: 28 junio 2019]. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15862/1/B_CISC_PTG_1185.Ponce Briones Darwin Kleber.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15862/1/B_CISC_PTG_1185.Ponce%20Briones%20Darwin%20Kleber.pdf).

PORTAL ISO 25000. *ISO/IEC 25010*. [en línea]. 2018. [Consulta: 15 julio 2019]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.

REVISTA DIGITAL. *Qué es SQL Server*. [en línea]. 2016. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <http://bibliotecaprofesional.com/que-es-sql-server/>.

ROY, J. y RAMANUJAN, A. "Understanding Web Services". *Perspectives* [en línea], 2001, pp. 69-73. [Consulta: 6 julio 2019]. Disponible en: [http://m2multimedia.u-bourgogne.fr/m2bdia/UE5 Bases de Donnees et Environnements Distribues/Intergiciels/ARCHIVES/ARCHIVES-DEPINFO/Lectures/Roy-01.pdf](http://m2multimedia.u-bourgogne.fr/m2bdia/UE5_Bases_de_Donnees_et_Environnements_Distribues/Intergiciels/ARCHIVES/ARCHIVES-DEPINFO/Lectures/Roy-01.pdf).

SEO. *¿Que elegir? Aplicaciones Web? o Aplicaciones Desktop*. [en línea]. 2018. [Consulta: 18 junio 2019]. Disponible en: <https://cabeseo.com/programacion/aplicaciones-web-vs-desktop/>.

SERRA MANCHADO, D. *Estudio del servidor de aplicaciones Glassfish y de las aplicaciones J2EE* [en línea]. (Trabajo de titulación). S.l.: Universidad Autónoma de Barcelona. 2010. [Consulta: 10 julio 2019]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl_2072_206748/SerraManchadoDavidR-ETISa2009-10.pdf.

SIERRA CEDEÑO, A.Y. y ESPINOZA MINA, M.A. "Análisis comparativo entre ASP.NET y PHP". *INNOVA* [en línea], 2018, 3(4), pp. 25-43. [Consulta: 23 junio 2019]. Disponible en: <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/474/616>.

TODOPOSTGRESQL. *Ventajas y Desventajas de PostgreSQL*. [en línea]. 2018. [Consulta: 11 julio 2019]. Disponible en: <https://todopostgresql.com/ventajas-y-desventajas-de-postgresql/>.

TRUEBA ESPINOSA, A; et al. *Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web* [en línea]. Toluca, México: UAEM, Coordinación General de Investigación y Estudios Avanzados, 2012. [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5199006>.

TWAGO COMMUNITY. *Java, características y ventajas de uno de los lenguajes de programación más populares.* [en línea]. 2014. [Consulta: 23 junio 2019]. Disponible en: <https://www.twago.es/blog/java-ventajas-caracteristicas-lenguaje-programacion-mas-populares/>.

UNIDAD DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE-UNAM. *Lenguajes de Programación.* [en línea]. 2017. [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1023/mod_resource/content/1/contenido/index.html.

UNIVERSIDAD DE ALICANTE. *Servicios Web y SOA.* [en línea]. 2012., S.l.: [Consulta: 4 septiembre 2019]. Disponible en: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/wholesite.pdf>.

UREÑA ALMAGRO, C. *Lenguajes de Programación.* [en línea]. 2011., S.l.: [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: <https://lsi.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>.

VACA SIERRA, T.N. y JÁCOME ORTEGA, A.E. *Calidad de software del módulo de talento humano del sistema informático de la Universidad Técnica del Norte bajo la norma ISO/IEC 25000* [en línea]. 2018. S.l.: s.n. [Consulta: 15 julio 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/325022337_Calidad_de_software_del_modulo_de_talento_humano_del_sistema_informatico_de_la_Universidad_Tecnica_del_Norte_bajo_la_norma_ISOIEC_25000.

VALDECANTOS, H.A. *Principios y patrones de diseño de software en torno al patrón compuesto Modelo Vista Controlador para una arquitectura de aplicaciones interactivas* [en línea]. (Trabajo de titulación) S.l.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN. 2010. [Consulta: 19 junio 2019]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/308314622>.

WIELENGA, G. *Beginning NetBeans IDE: for Java developers* [en línea]. New York: s.n. 2015. [Consulta: 2 julio 2019]. ISBN 978-1-4842-1257-8. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=9HeBCgAAQBAJ&lpg=PR6&ots=9DUtQqnGRO&dq=netbeans+ide&lr&hl=es&pg=PR4#v=onepage&q&f=false>.

ZEVALLOS VERA, E.J. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN TI- JAVA. [en línea]. 2014.,
Callao: [Consulta: 27 junio 2019]. Disponible en:
http://83.36.215.205/files/1501594129_25.pdf.

ANEXOS

Anexo A: Diagramas de casos de uso

En el siguiente diagrama se detalla los casos de uso del empleado que son ingresar, actualizar y eliminar información de la junta, dirección de barrios y zonas que abarcan la junta de agua, tipos de contribuyentes, emitir detalles entre otros.



Documentación de los casos de uso

Caso de Uso		Ingresar personal de la junta de agua	
Actores	Administrador		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción personal	
	7	Clic en agregar nuevo usuario	
	8	Ingresar cédula, nombre, apellido, celular, correo, contraseña, la confirmación de la contraseña, dirección, seleccionar barrio.	
9	Por último, clic en Guardar		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Gestionar los roles de la junta de agua	
Actores	Administrador		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción personal	
	7	Clic en la opción modificar del nombre de la persona que desee gestionar el rol	
	8	Clic en seleccionar rol	
9	Por último, clic en guardar		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Realizar un apartado para la gestión de los barrios que abarca la junta administradora de agua.	
Actores	Administrador		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción Barrios	
	7	Clic en la opción Agregar nuevo barrio	
	8	Ingresar nombre y descripción	
9	Por último, clic en guardar		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Ingresar las tarifas de la junta de agua potable	
Actores	Administrador		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción Tarifas	
	7	Clic en la opción Agregar Tarifa	
	8	Ingresar mes de consumo, año, fecha de registro, lectura actual, lectura anterior, valor a pagar	
9	Por último, clic en guardar.		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.	
Actores	Administrador		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
6	Clic en noticias		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Ingresar la información de la junta de agua potable	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción configuración	
	7	Ingresar RUC, nombre, descripción, misión, visión y logo.	
8	Por último, clic en guardar.		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
2	Iniciar sesión en el sistema		

	3	Ingresar email y contraseña del usuario
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD
	5	Se abre la página principal del sistema
	6	Clic en la opción cobranzas
	7	Clic en Cobro tarifa clientes
	8	Seleccionar nombre del cliente
	9	Clic en descargar todas las planillas
Post Condición		
Excepciones	Paso	Acción
	10	Si desea emitir detalle de pago de un mes y año específico los selecciona y clic en Ver detalle.

Caso de Uso		Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente .	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en Tarifas	
	7	Seleccionar nombre del cliente	
	8	Ingresar Mes consumo, año, fecha de registro, lectura actual, lectura anterior y valor a pagar.	
	9	Por último, clic en Guardar	
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	

	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD
	5	Se abre la página principal del sistema
	6	Clic en la opción cobranzas
	7	Clic en ver detalle
Post Condición		
Excepciones	Paso	Acción

Caso de Uso			Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.		
Actores	Empleado				
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades				
Precondición	Debe estar registrado				
Secuencia Normal	Paso	Acción			
	1	Acceder a la página web			
	2	Iniciar sesión en el sistema			
	3	Ingresar email y contraseña del usuario			
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD			
	5	Se abre la página principal del sistema			
	6	Clic en Reportes			
	7	Clic en Recaudación general			
Post Condición					
Excepciones	Paso	Acción			

Caso de Uso			Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.		
Actores	Empleado				
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades				
Precondición	Debe estar registrado				
Secuencia Normal	Paso	Acción			
	1	Acceder a la página web			
	2	Iniciar sesión en el sistema			
	3	Ingresar email y contraseña del usuario			
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD			
	5	Se abre la página principal del sistema			
	6	Clic en la opción Medidores			
	7	Clic en la opción agregar nuevo medidor			
	8	Ingresar código, seleccionar categoría e ingresar descripción			
	9	Por último, clic en guardar			
Post Condición					

Excepciones	Paso	Acción

Caso de Uso Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.		
Actores	Empleado	
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades	
Precondición	Debe estar registrado	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Acceder a la página web
	2	Iniciar sesión en el sistema
	3	Ingresar email y contraseña del usuario
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD
	5	Se abre la página principal del sistema
	6	Clic en la opción medidores
	7	Se visualiza los medidores disponibles
Post Condición		
Excepciones	Paso	Acción

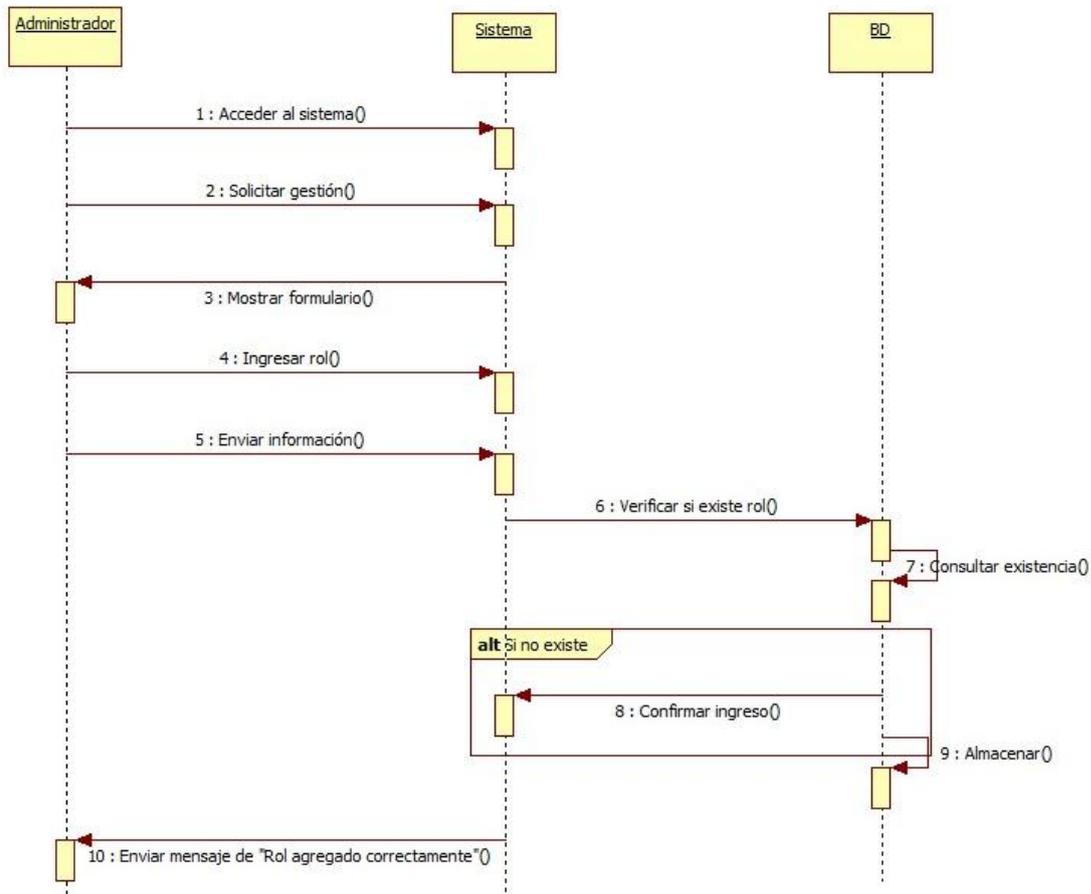
Caso de Uso Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua		
Actores	Empleado	
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades	
Precondición	Debe estar registrado	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Acceder a la página web
	2	Iniciar sesión en el sistema
	3	Ingresar email y contraseña del usuario
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD
	5	Se abre la página principal del sistema
	6	Clic en la opción clientes
	7	Clic en agregar nuevo cliente
	8	Ingresar código, descripción, tarifa básica, tipo medidor, operador, fecha y costo de instalación.
9	Por último, clic en guardar	
Post Condición		
Excepciones	Paso	Acción

Caso de Uso		Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
	6	Clic en la opción noticias	
	7	Seleccionar la noticia a modificar.	
8	Clic en la opción modificar.		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

Caso de Uso		Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua	
Actores	Empleado		
Descripción	Se debe acceder al sistema para utilizar las funcionalidades		
Precondición	Debe estar registrado		
Secuencia Normal	Paso	Acción	
	1	Acceder a la página web	
	2	Iniciar sesión en el sistema	
	3	Ingresar email y contraseña del usuario	
	4	Verificar las credenciales del usuario en la BD	
	5	Se abre la página principal del sistema	
6	Clic en la opción Reportes		
Post Condición			
Excepciones	Paso	Acción	

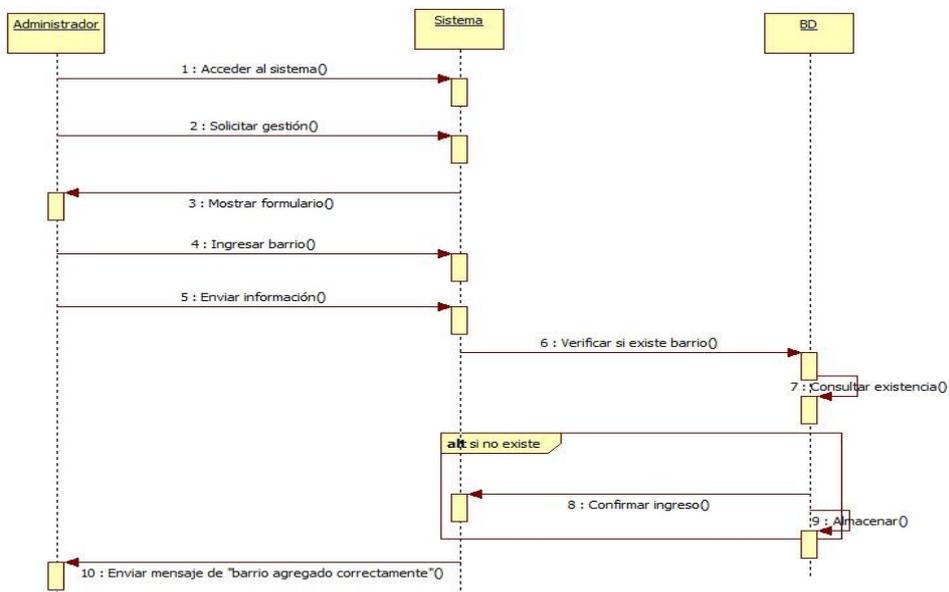
Anexo B: Diagramas de secuencia

- Gestión de los roles de la junta de agua



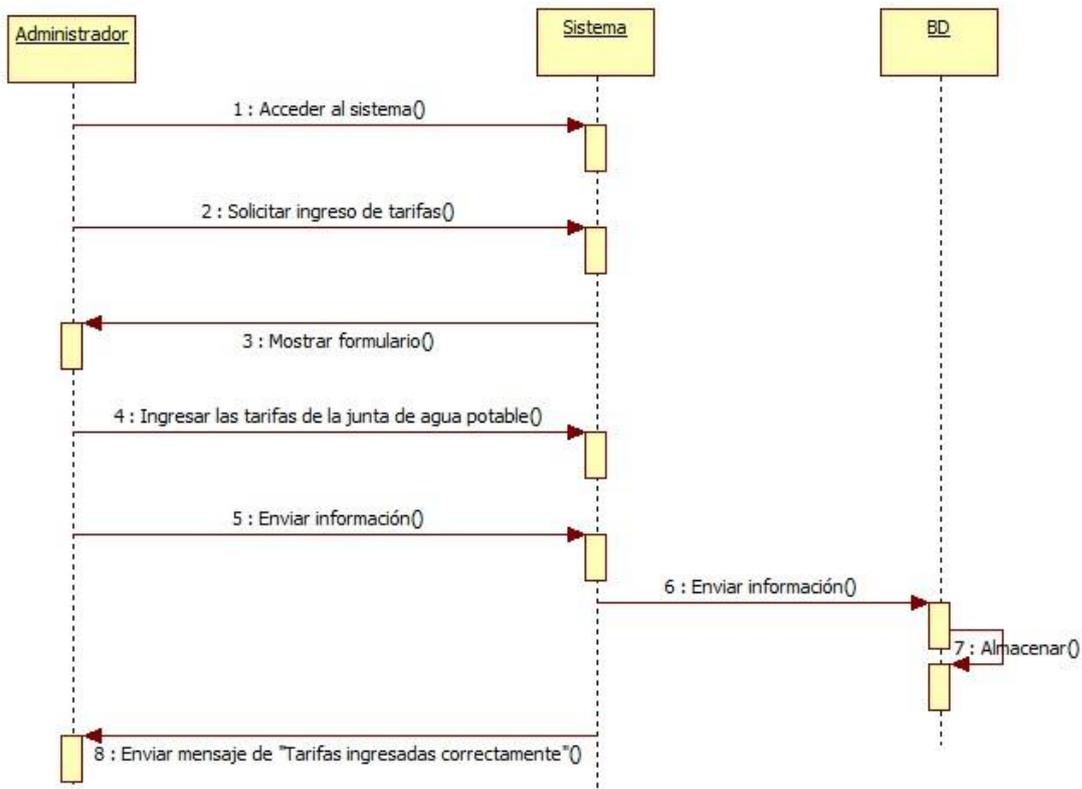
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Gestionar los barrios que abarca la junta administradora de agua



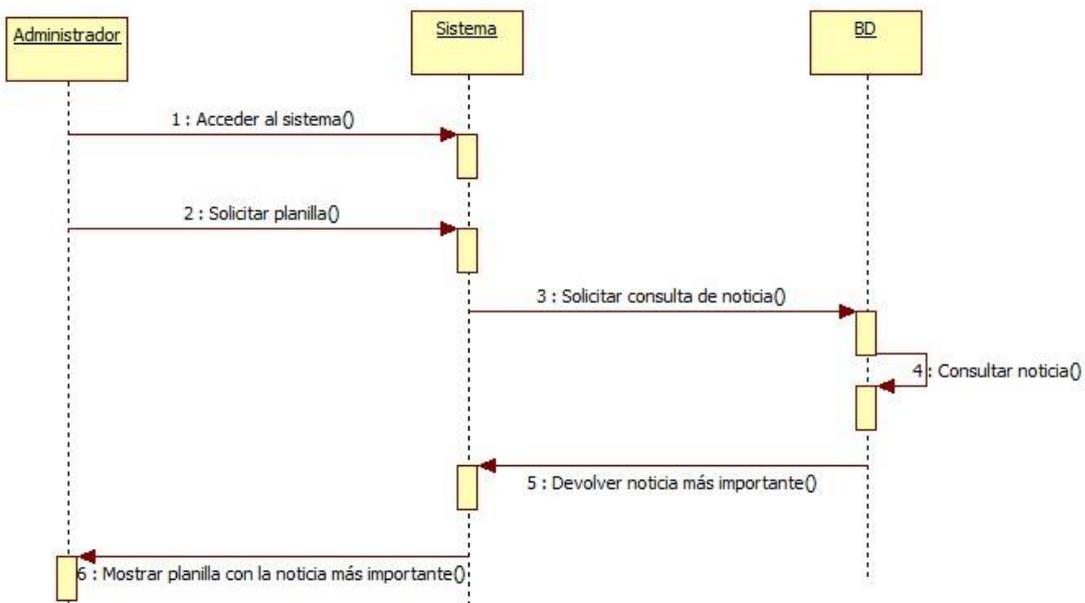
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar las tarifas de la junta de agua potable



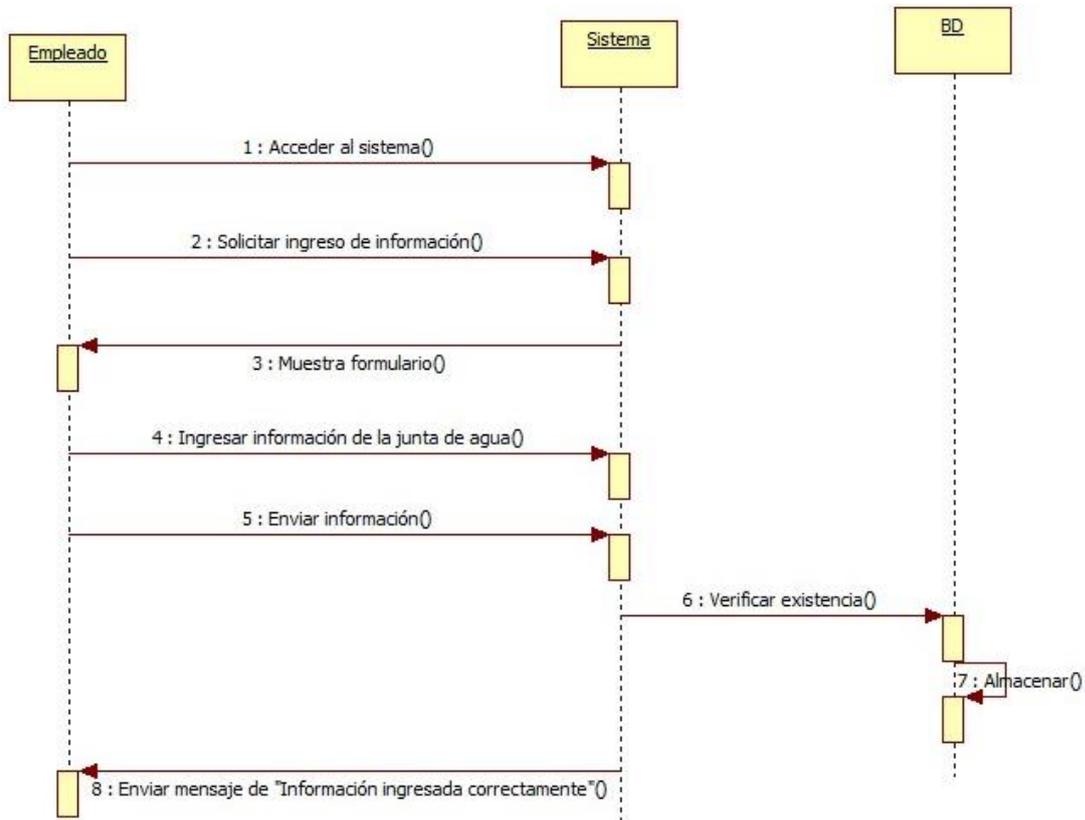
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.



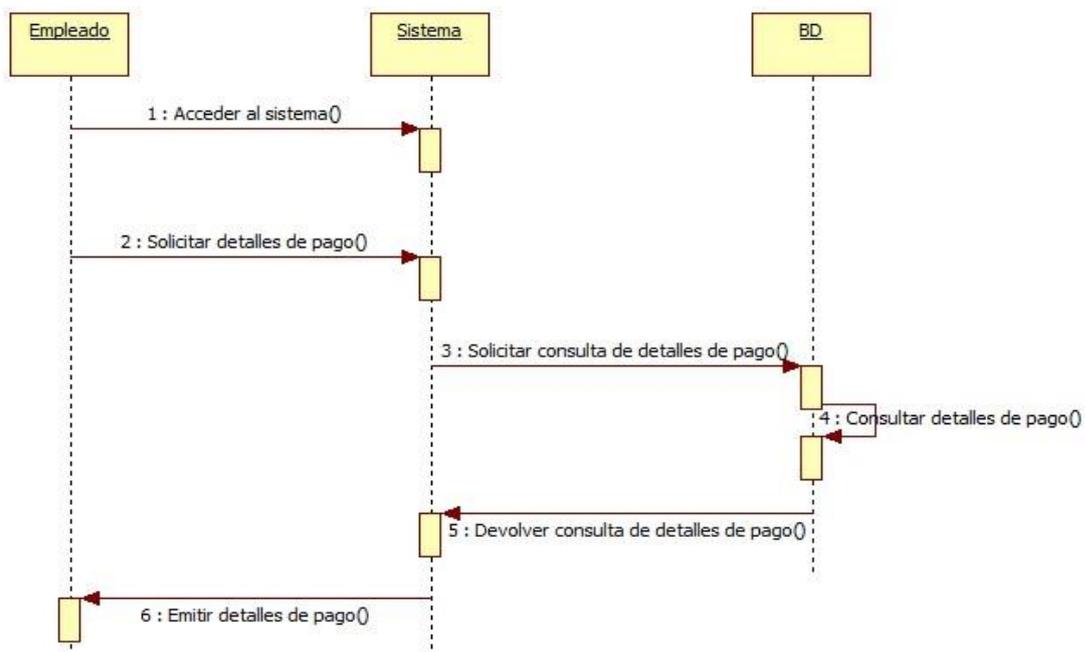
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar la información de la junta de agua potable



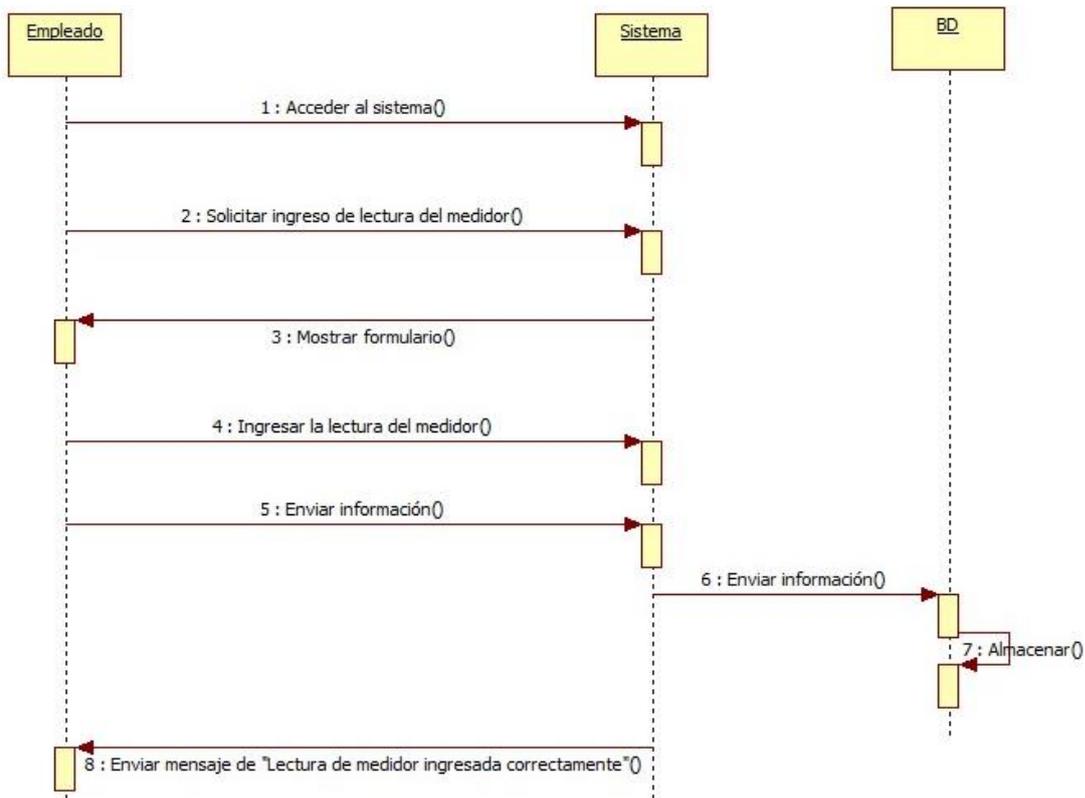
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.



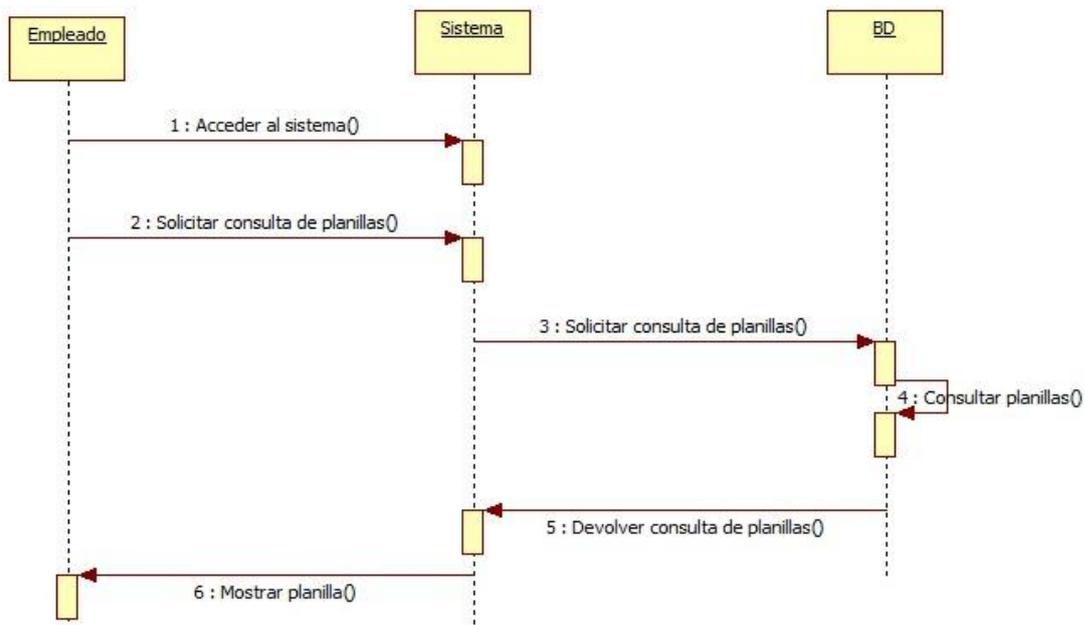
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.



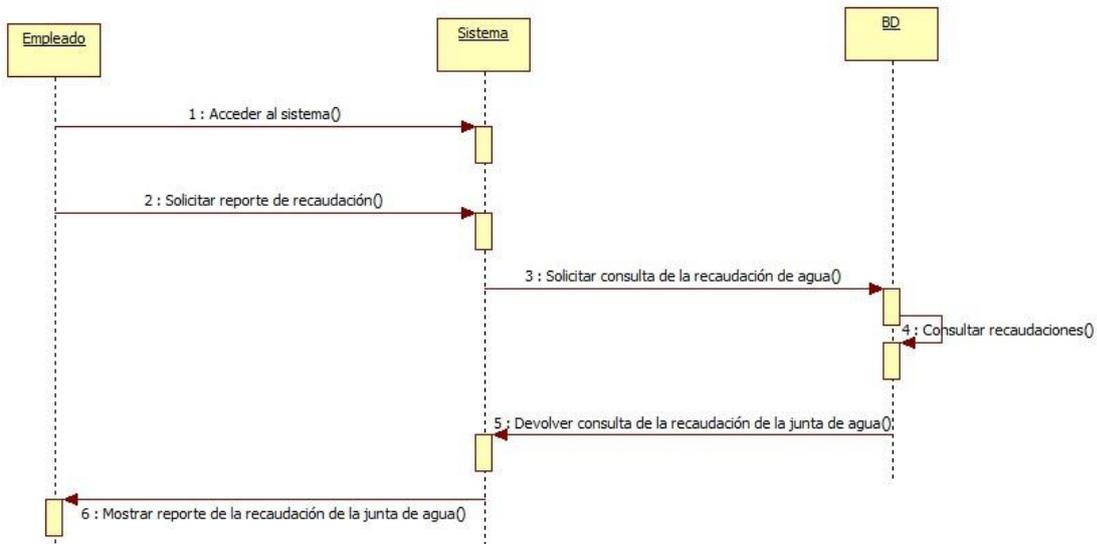
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.



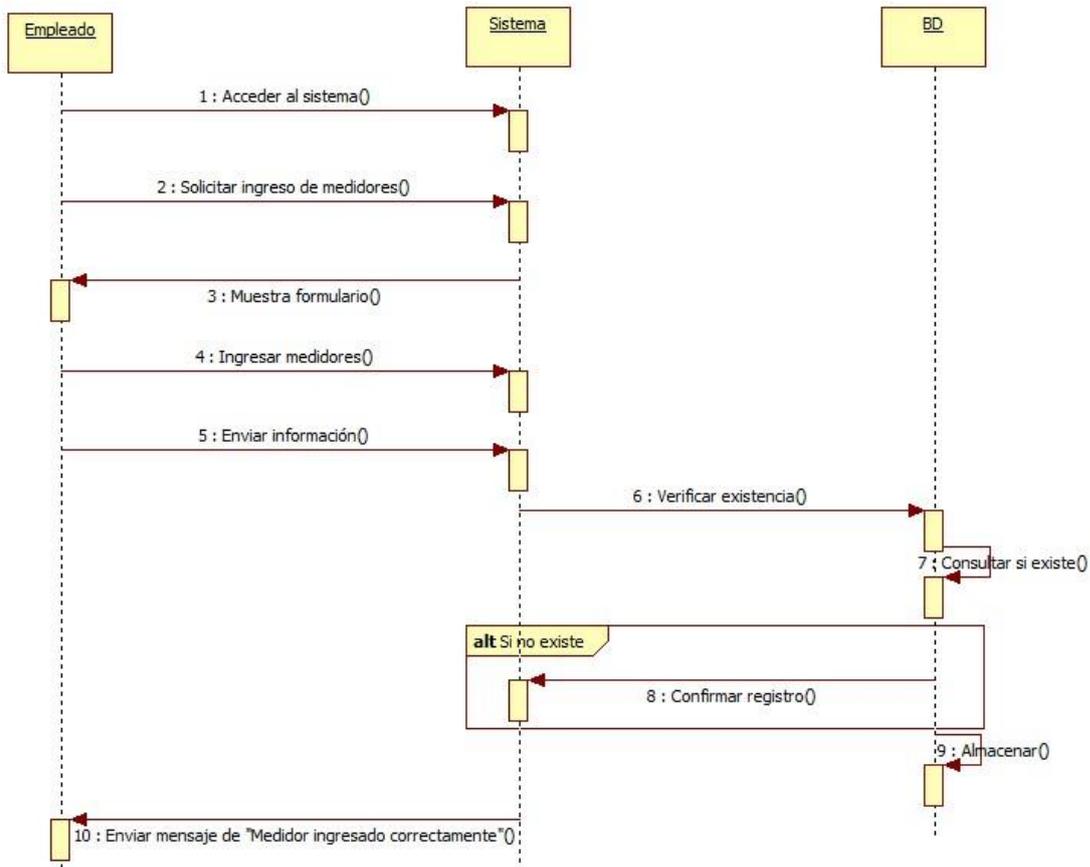
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.



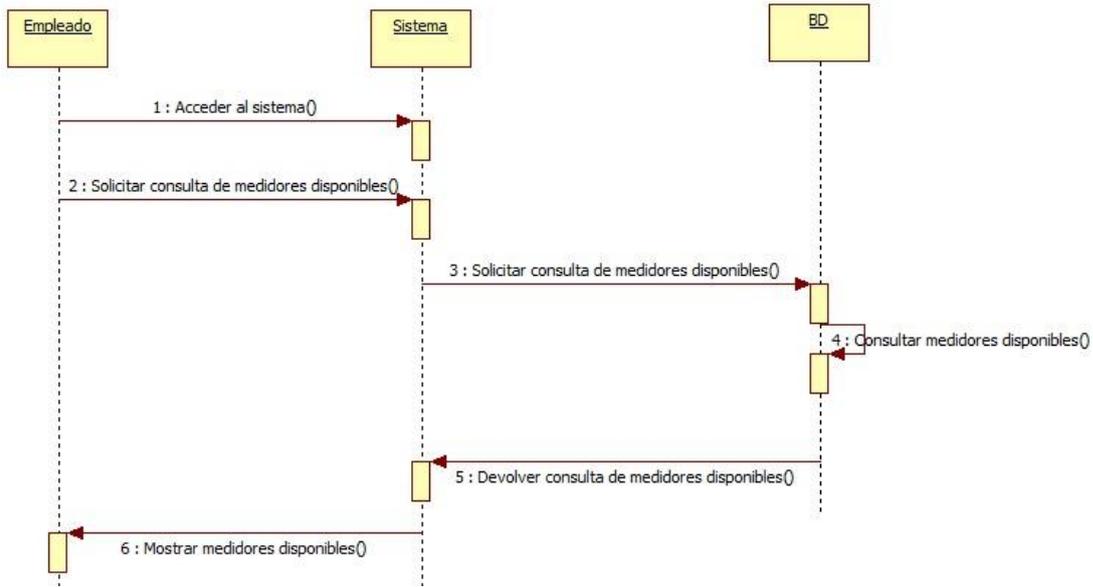
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.



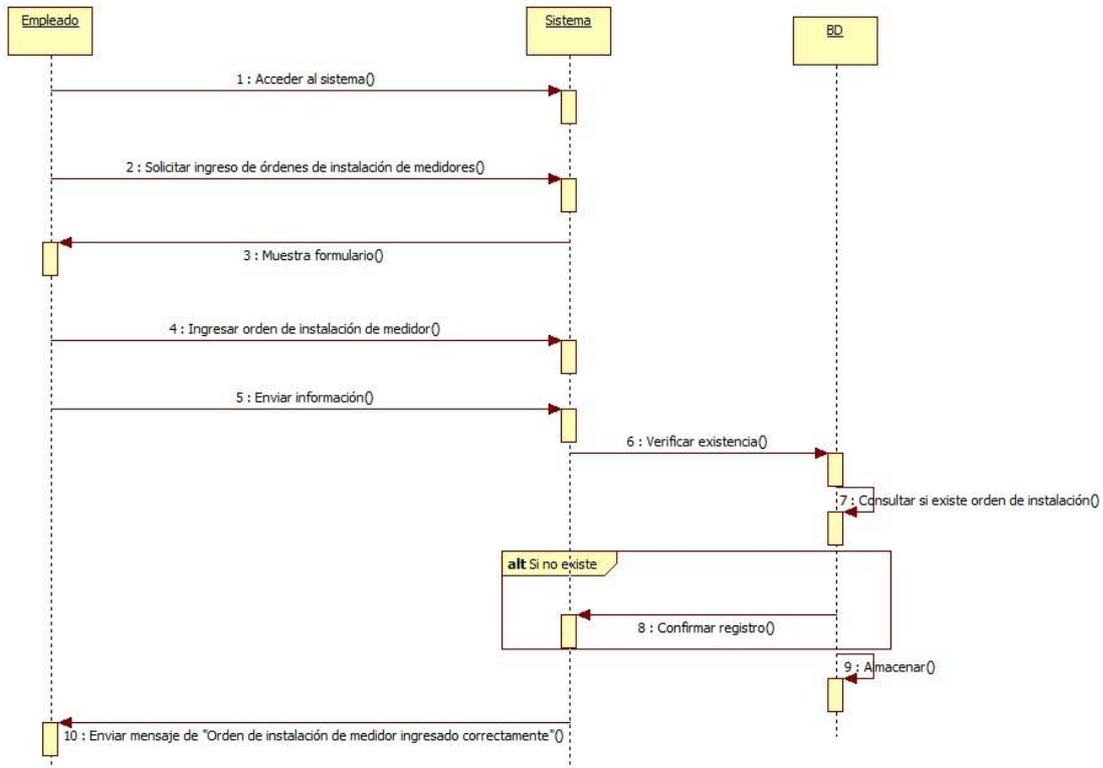
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.



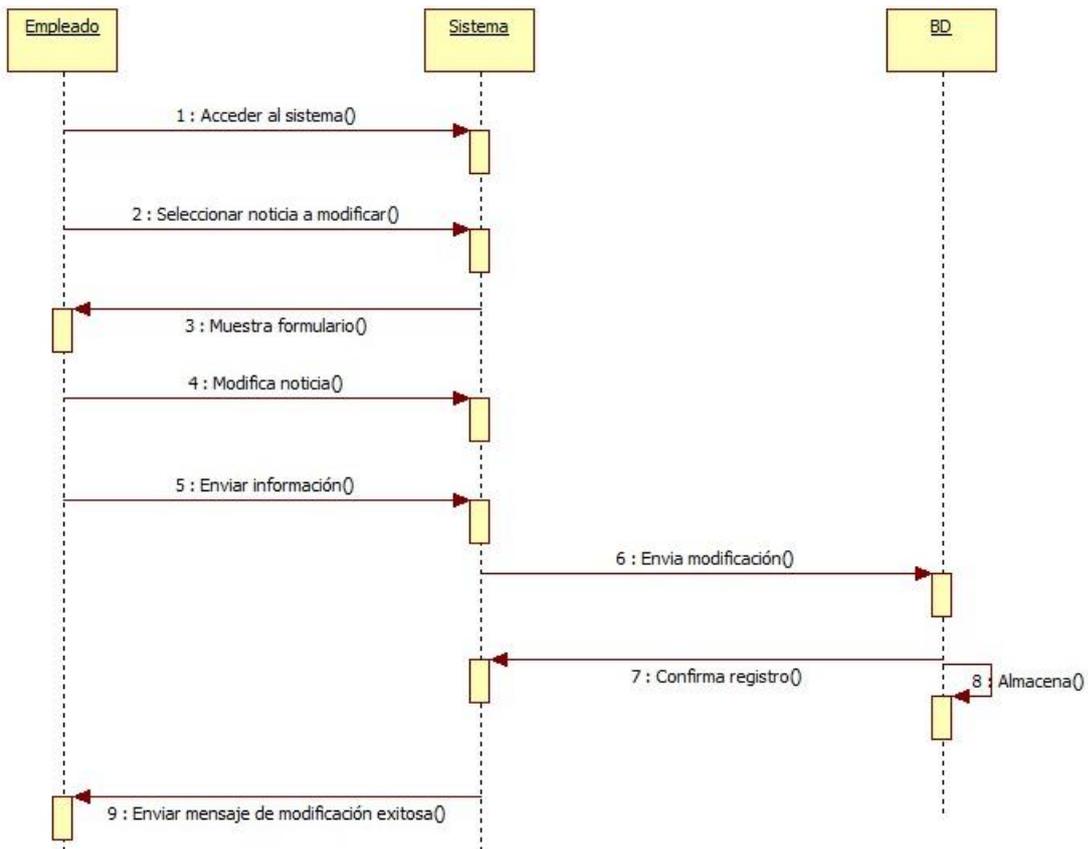
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua.



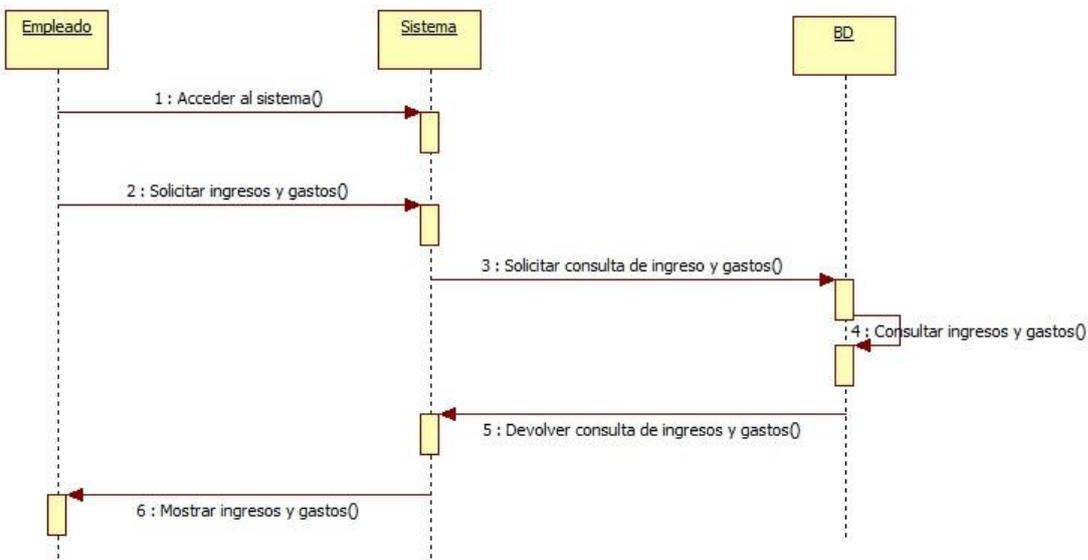
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua



Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

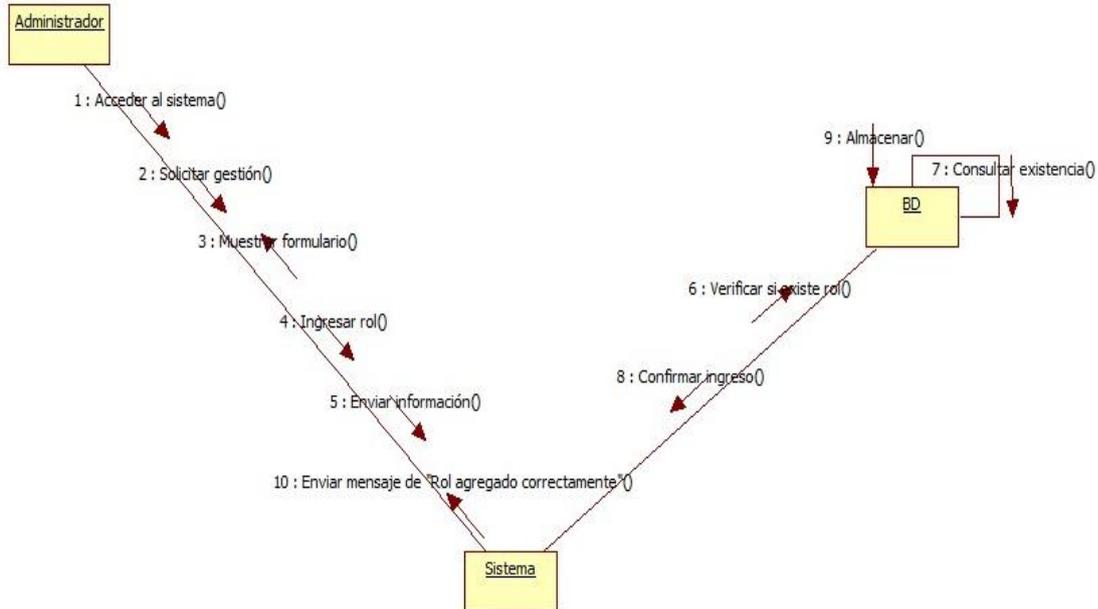
- Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua



Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

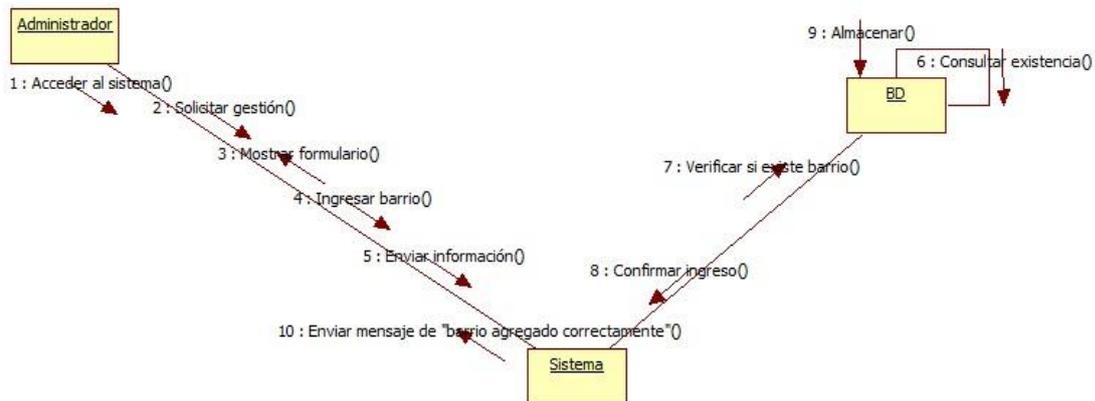
Anexo C: Diagramas de colaboración

- Gestión de los roles de la junta de agua



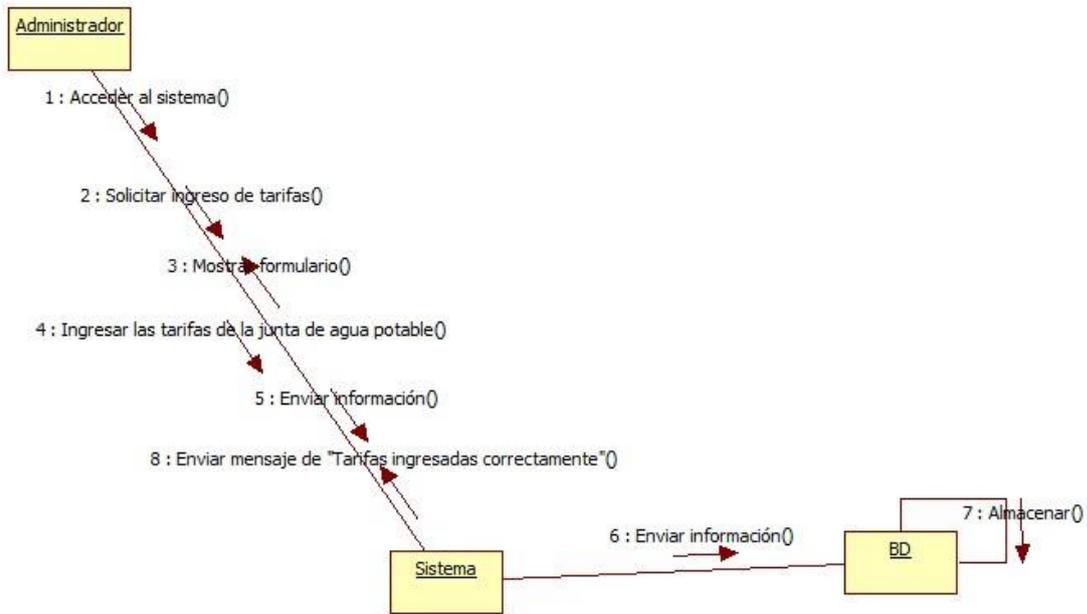
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Gestionar los barrios que abarca la junta administradora de agua



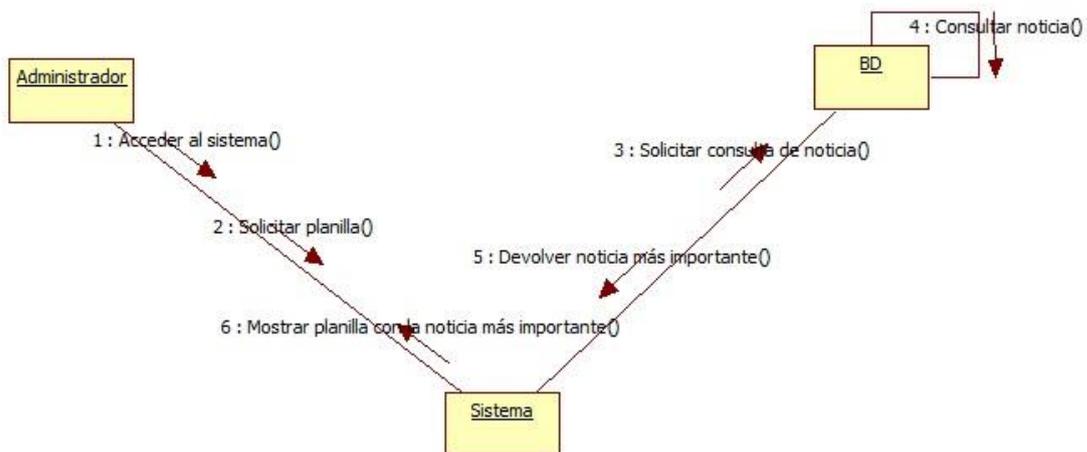
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar las tarifas de la junta de agua potable



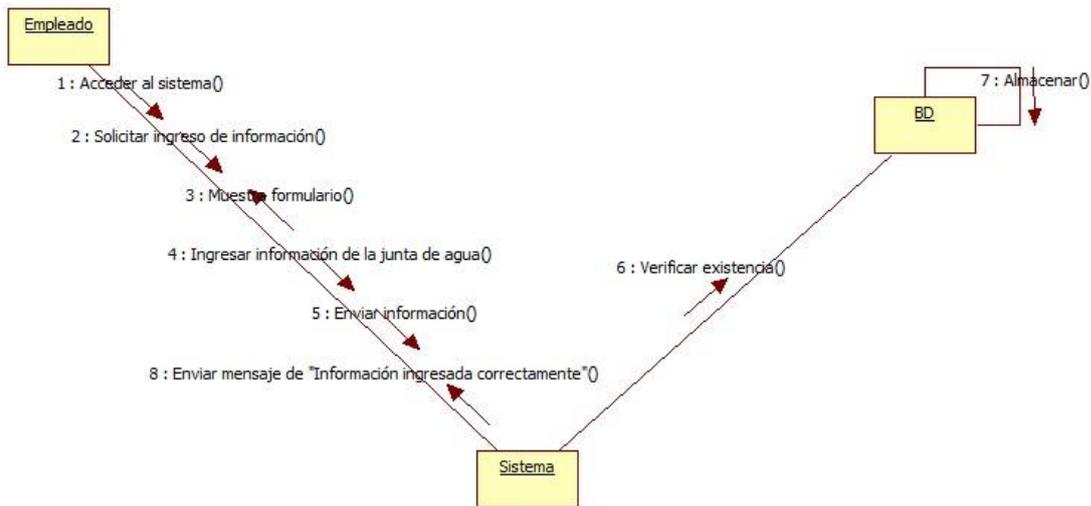
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.



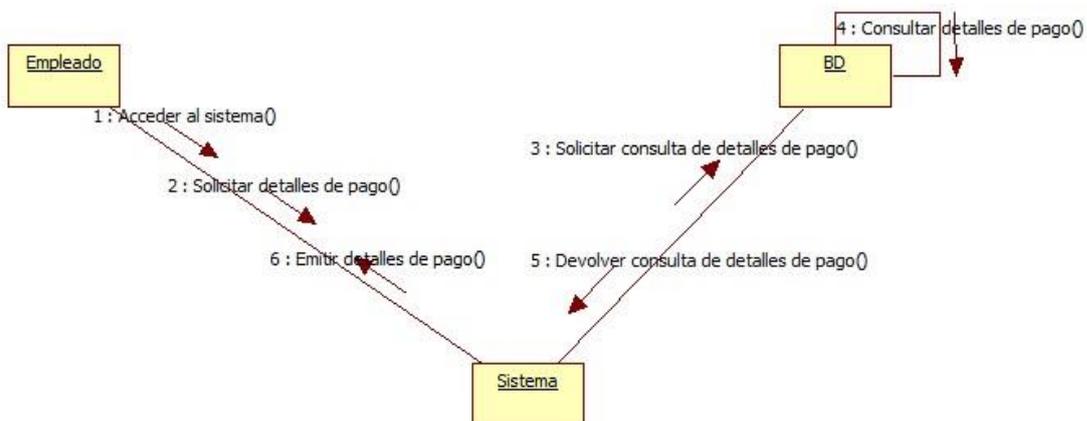
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar la información de la junta de agua potable



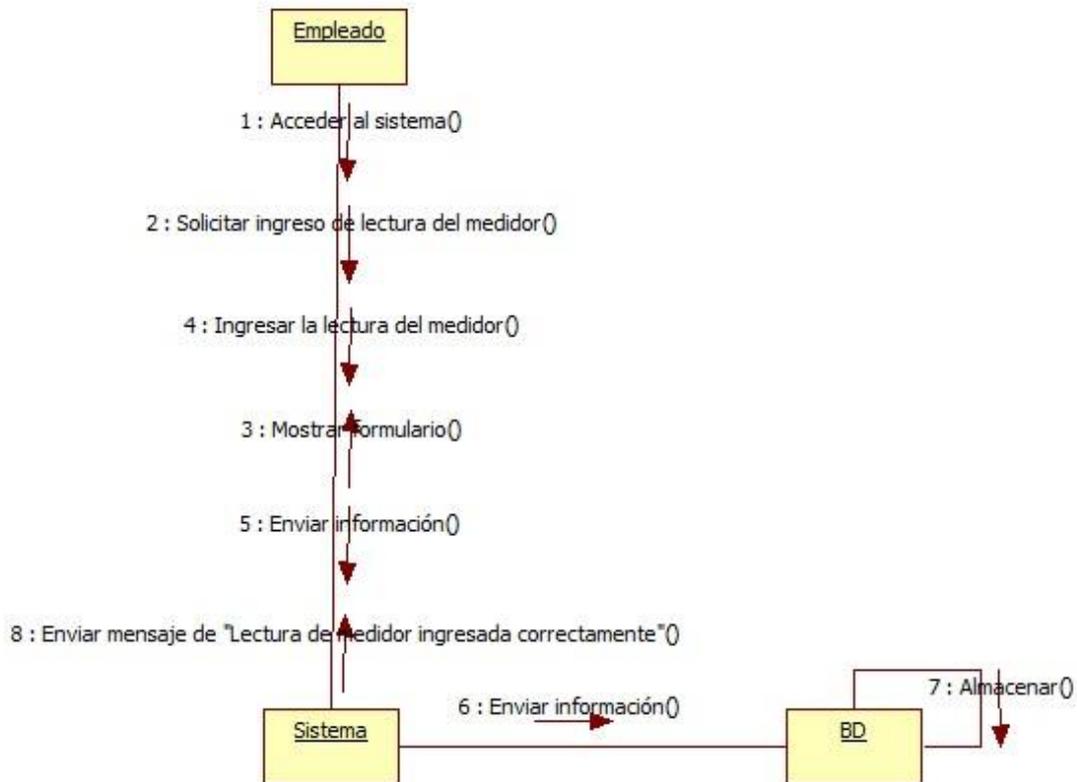
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.



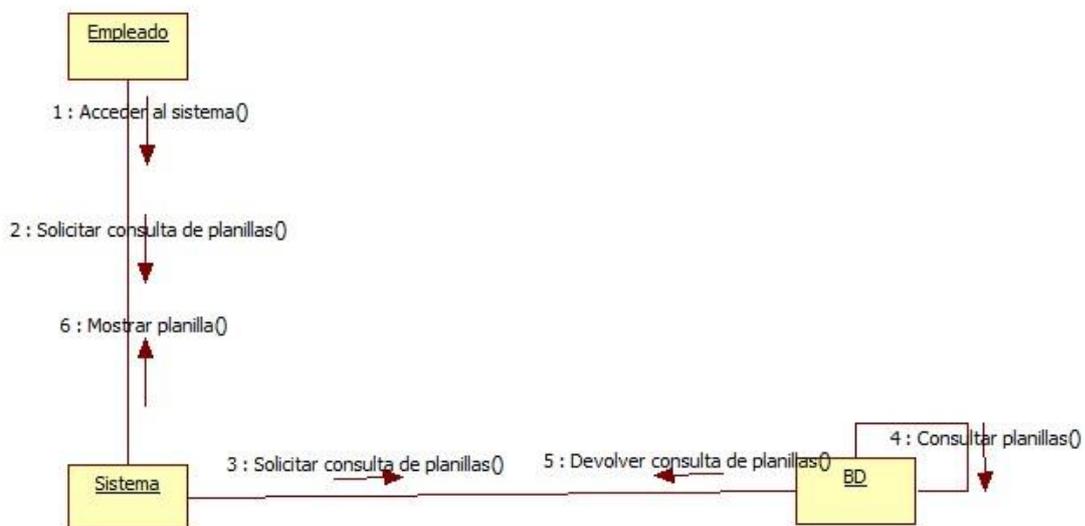
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.



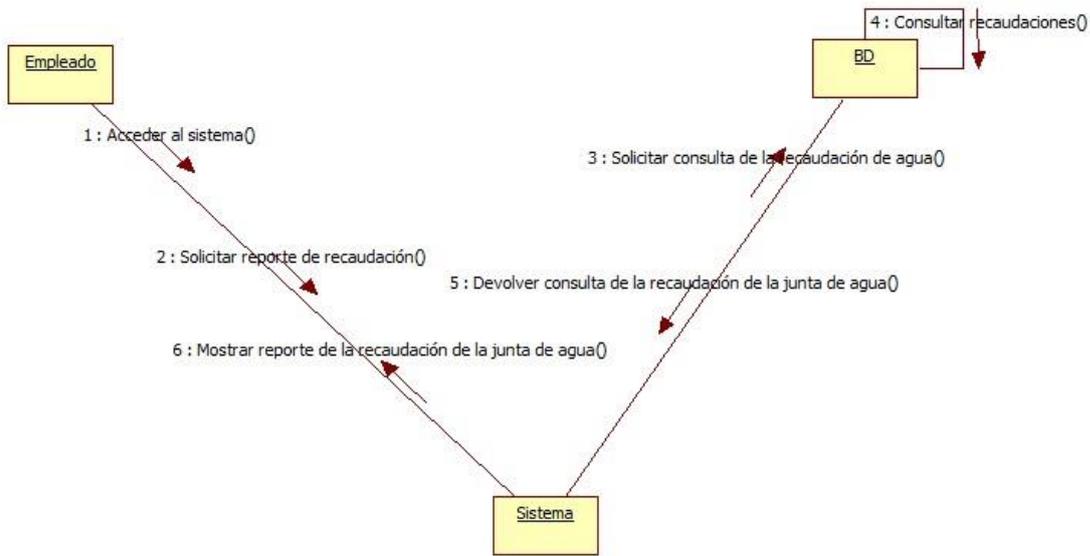
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.



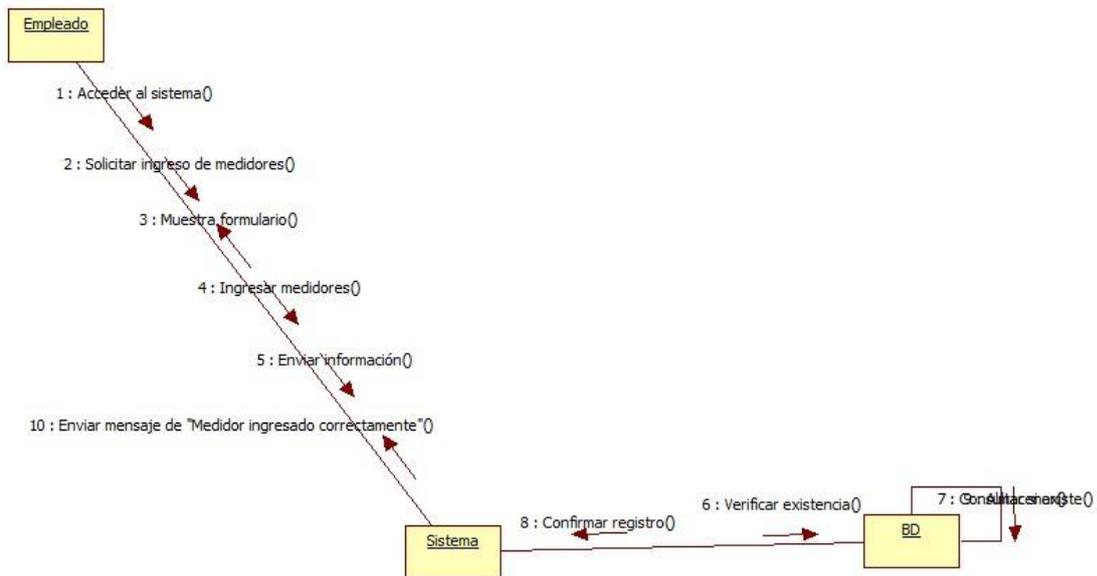
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.



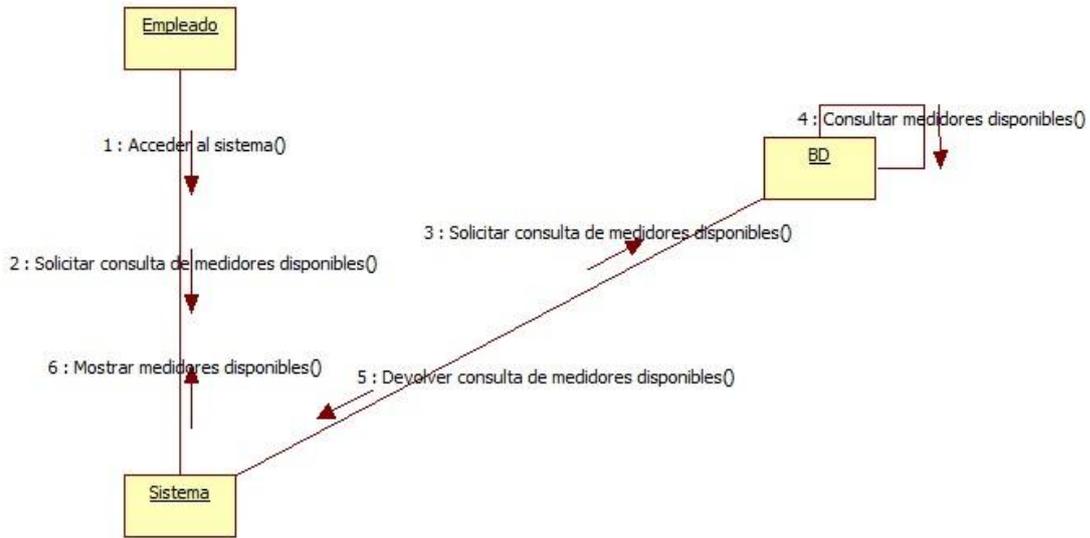
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.



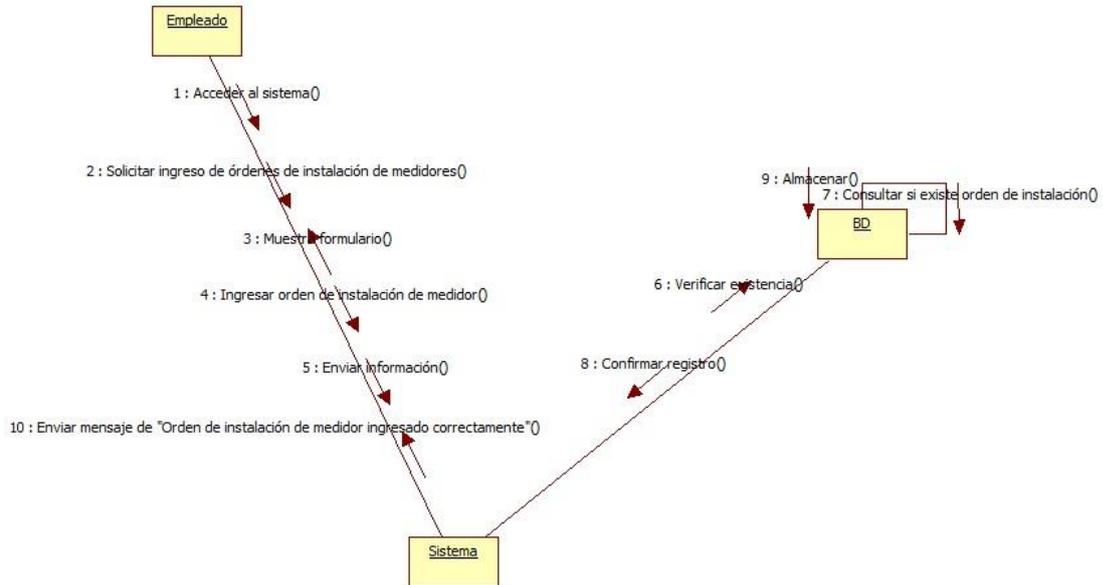
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.



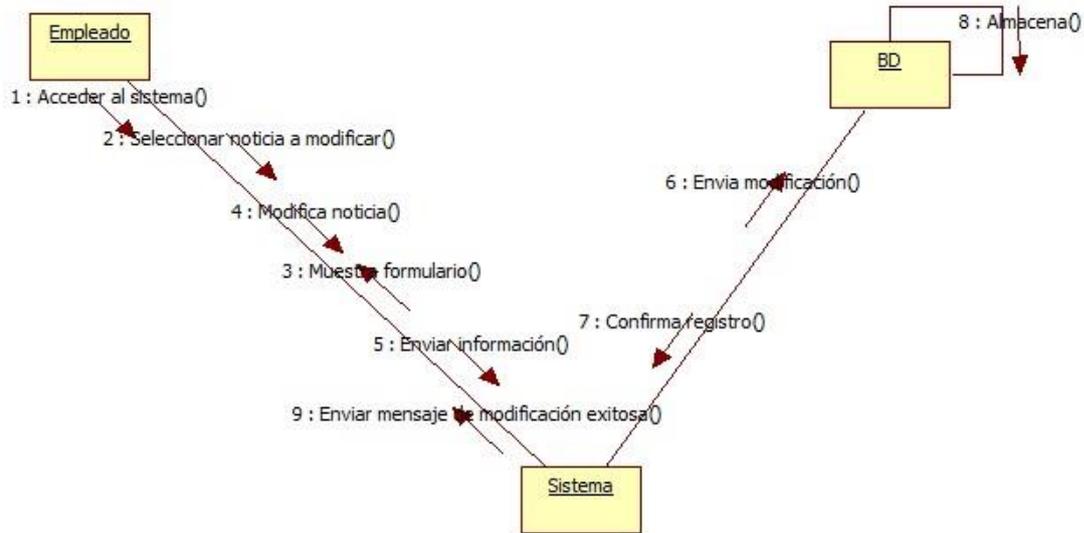
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua.



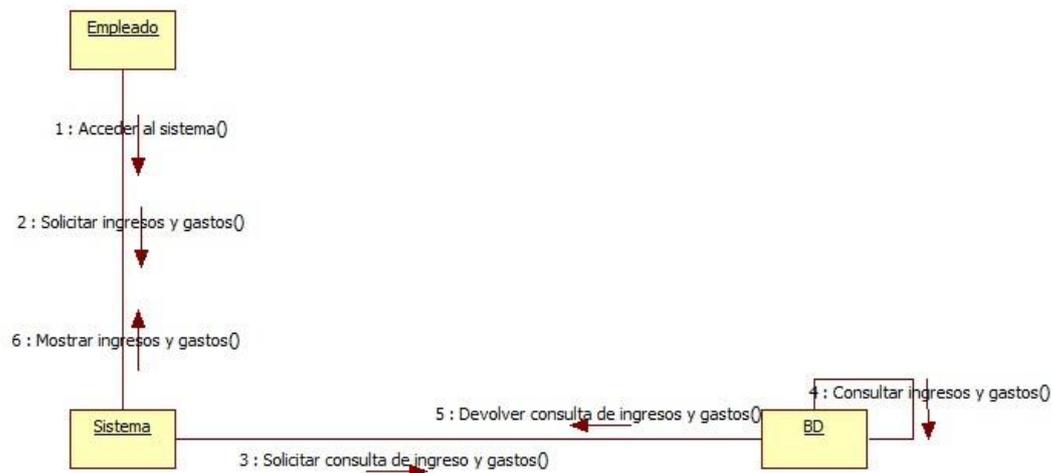
Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua



Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

- Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua



Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Anexo D: Diccionario de datos

- **Tabla acceso_persona**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('acceso_persona_id_seq'::regclass)
persona_id	Integer	No	No	
Ingreso	timestamp with time zone	No	No	
Salida	timestamp with time zone	No	No	

- **Tabla barrio**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('barrio_id_seq'::regclass)
Nombre	character varying(70)	No	No	
descripcion	Text	No	No	
Estado	Boolean	No	No	

- **Tabla barrio_persona**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Idbarrio	Integer	Si	Si	
idpersona	Integer	Si	Si	

- **Tabla categoriamedidor**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('categoriamedidor_id_seq'::regclass)
descripcion	character varying(50)	No	No	
tarifabasica	double precisión	No	No	

- **Tabla compra_producto**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('compra_producto_id_seq'::regclass)
idproducto	Integer	No	No	
proveedor	character varying(60)	No	No	
tipoadquisicion	character varying(60)	No	No	
cantidad	Integer	No	No	
valorunitario	double precisión	No	No	
fecha	Date	No	No	

- **Tabla junta**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('junta_id_seq'::regclass)
nombre	character varying(50)	No	No	
descripcion	Text	No	No	
Logo	Bytea	No	No	
Ruc	character varying(50)	No	No	
Mision	Text	No	No	
Vision	Text	No	No	

- **Tabla medidor**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Código	Integer	Si	Si	nextval('medidor_id_seq'::regclass)
descripcion	character varying(50)	No	No	
idcategoria	Integer	No	No	
Estado	Boolean	No	No	

- **Tabla medidor_persona**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
idmedidor	Integer	Si	Si	
idpersona	Integer	Si	Si	
Fecha	Date	No	No	
idoperador	Integer	No	No	
Costo	double precisión	No	No	

- **Tabla noticias_junta**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('noticias_junta_id_seq'::regclass)
nombre	character varying	No	No	
descripcion	Text	No	No	
Foto	Bytea	No	No	
junta_id	Integer	No	No	
prioridad	Boolean	No	No	

- **Tabla opción**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('rol_id_seq'::regclass)
nombre	character varying(50)	No	No	
Accion	character varying(50)	No	No	
Clase	character varying(50)	No	No	

- **Tabla persona_sueldo**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('persona_sueldo_id_seq'::regclass)
Mes	character varying(20)	No	No	
Anio	Integer	No	No	
Pago	double precisión	No	No	
Estado	character varying(30)	No	No	

persona_id	Integer	No	No	
Orden	Integer	No	No	

- **Tabla personarol**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
idpersona	Integer	Si	Si	
Idrol	Integer	Si	Si	

- **Tabla producto**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	Integer	Si	Si	nextval('producto_id_seq'::regclass)
nombre	character varying(50)	No	No	
descripcion	Text	No	No	
cantidad	integer	No	No	
Estado	boolean	No	No	
Color	character varying(50)	No	No	
Marca	character varying(100)	No	No	
estado_material	character varying(50)	No	No	

- **Tabla rol**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	integer	Si	Si	nextval('rol_id_seq1'::regclass)
nombre	character varying(50)	No	No	
nombreachar	character varying(5)	No	No	

- **Tabla rolopcion**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Idrol	integer	Si	Si	
idopcion	integer	Si	Si	

- **Tabla usuario_tarifa_mensual**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	integer	Si	Si	nextval(' usuario_tarifa_mensual_seq1 '::regclass)
idusuario	integer	No	No	
Mes	character varying(50)	No	No	
Anio	character varying(6)	No	No	
rango1	double precision	No	No	
rango2	double precision	No	No	
rango3	double precision	No	No	
rango4	double precision	No	No	
lecturaactual	double precision	No	No	
valorconsumo	double precision	No	No	
tarifa	double precision	No	No	
administrativo	double precision	No	No	
ambiental	double precision	No	No	
estadopago	boolean	No	No	
lecturaanterior	double precision	No	No	
m3	double precision	No	No	
valorpagar	double precision	No	No	

- **Tabla zona**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
Id	integer	Si	Si	nextval('zona_id_seq '::regclass)
nombre	character varying	No	No	
descripcion	text	No	No	
estado	boolean	No	No	

- **Tabla zona_barrio**

Nombre	Tipo de dato	¿No nulo?	¿Clave primaria?	Default
idzona	integer	Si	Si	
idbarrio	integer	Si	Si	

Anexo E: Historias de usuario

Historia de Usuario 2			
ID: HU-02	Nombre de la Historia: Ingresar el personal de la junta de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 15/04/2019		Fecha Fin: 17/04/2019	
Descripción: Como administrador quiero ingresar el personal de la junta de agua potable para tener un control de todos los trabajadores de la junta			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-02 PA-01	Ingresar datos duplicados y mostrar mensaje de que ya ha sido ingresado	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-02 PA-02	No permitir que se deje espacios vacíos	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-02 TI-01	Crear sentencia SQL para el ingreso de personal de la junta.	2	
HU-02 TI-02	Crear la clase para ingresar personal de la junta.	2	
HU-02 TI-03	Crear el MVC para ingresar personal de la junta.	3	
HU-02 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar personal de la junta.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 3			
ID: HU-03	Nombre de la Historia: Actualizar el personal de la junta de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 17/04/2019		Fecha Fin: 22/04/2019	
Descripción: Como administrador quiero actualizar el personal de la junta de agua potable para tener un control de actual de todos los trabajadores de la junta.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-03 PA-01	Ingresar datos duplicados y mostrar mensaje de que ya ha sido ingresado	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-03	No permitir que se deje espacios vacíos	Exitosa	Jonatan Cerda

PA-02			
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI		Esfuerzo
HU-03 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar personal de la junta.		1
HU-03 TI-02	Crear la clase para actualizar personal de la junta.		1
HU-03 TI-03	Crear el MVC para actualizar personal de la junta.		1
HU-03 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar personal de la junta.		2

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 4			
ID: HU-04	Nombre de la Historia: Eliminar el personal de la junta de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 22/04/2019		Fecha Fin: 25/04/2019	
Descripción: Como administrador quiero eliminar el personal de la junta de agua potable para borrar personal que ya no pertenezca a la junta de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-04 PA-01	Verificar que se elimine una persona de la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-04 PA-02	Verificar que se actualice el personal de la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI		Esfuerzo
HU-04 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar personal de la junta.		2
HU-04 TI-02	Crear la clase para eliminar personal de la junta.		2
HU-04 TI-03	Crear el MVC para eliminar personal de la junta.		3
HU-04 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar personal de la junta.		3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 5			
ID: HU-05	Nombre de la Historia: Un apartado para la gestión de los roles de la junta de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 25/04/2019		Fecha Fin: 29/04/2019	
Descripción: Como administrador quiero gestionar los roles de la junta de agua potable para que cada rol acceda a funcionalidades específicas.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-05 PA-01	Verificar que los roles establecidos a los usuarios se guarden correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-05 PA-02	Verificar que el usuario con un rol asignado accede a funcionalidades determinadas.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-05 TI-01	Crear sentencia SQL para gestionar los roles de la junta.	2	
HU-05 TI-02	Crear la clase para gestionar los roles de la junta.	2	
HU-05 TI-03	Crear el MVC para gestionar los roles de la junta.	3	
HU-05 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para gestionar los roles de la junta.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 6			
ID: HU-06	Nombre de la Historia: Realizar un apartado para la gestión de los barrios que abarca la junta administradora de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 29/04/2019		Fecha Fin: 06/05/2019	
Descripción: Como administrador quiero gestionar los barrios para controlar los barrios que abarca la junta de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-06 PA-01	Verificar que los barrios se ingresen correctamente	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-06 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			

ID TI	Descripción TI	Esfuerzo
HU-06 TI-01	Crear sentencia SQL para gestionar los barrios que abarca la junta.	2
HU-06 TI-02	Crear la clase para gestionar los barrios que abarca la junta.	2
HU-06 TI-03	Crear el MVC para gestionar los barrios que abarca la junta.	3
HU-06 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para gestionar los barrios que abarca la junta.	3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 7			
ID: HU-07	Nombre de la Historia: Realizar un apartado para la gestión de los sueldos de los empleados de la junta administradora de agua.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 06/05/2019		Fecha Fin: 08/05/2019	
Descripción: Como administrador quiero gestionar los sueldos de los empleados para tener control de cuantos se utiliza para sueldos.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-07 PA-01	Verificar que se ingrese correctamente los sueldos.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-07 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-07 TI-01	Crear sentencia SQL para gestionar los sueldos de los empleados.	2	
HU-07 TI-02	Crear la clase para gestionar los sueldos de los empleados	2	
HU-07 TI-03	Crear el MVC para gestionar los sueldos de los empleados.	3	
HU-07 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para gestionar los sueldos de los empleados.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 8	
ID: HU-08	Nombre de la Historia: Ingresar las tarifas de la junta de agua potable.
Usuario: administrador	Sprint: 2
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 10
	Puntos Reales: 10

Fecha Inicio: 08/05/2019		Fecha Fin: 13/05/2019	
Descripción: Como administrador quiero ingresar las tarifas de la junta de agua para controlar los precios que se manejan en dicha junta.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-08 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-08 PA-02	No permitir que se deje espacios vacíos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-08 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar tarifas de la junta de agua.	2	
HU-08 TI-02	Crear la clase para ingresar tarifas de la junta de agua.	2	
HU-08 TI-03	Crear el MVC para ingresar tarifas de la junta de agua.	3	
HU-08 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar tarifas de la junta de agua.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 9			
ID: HU-09	Nombre de la Historia: Actualizar las tarifas de la junta de agua potable.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 13/05/2019		Fecha Fin: 15/05/2019	
Descripción: Como administrador quiero actualizar las tarifas de la junta de agua para tener actualizados los precios que se manejan en dicha junta.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-09 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-09 PA-02	No permitir que se deje espacios vacíos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-09 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar tarifas de la junta de agua.	2	
HU-09 TI-02	Crear la clase para ingresar tarifas de la junta de agua.	2	
HU-09 TI-03	Crear el MVC para ingresar tarifas de la junta de agua.	3	

HU-09 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar tarifas de la junta de agua.	3
----------------	---	---

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 10			
ID: HU-10	Nombre de la Historia: Visualizar la noticia más importante en el reporte de la planilla del servicio de agua potable.		
Usuario: administrador		Sprint: 2	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 15/05/2019		Fecha Fin: 20/05/2019	
Descripción: Como administrador quiero visualizar la noticia más importante en la planilla para hacer conocer las novedades de la junta.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-10 PA-01	Verificar que la noticia se muestre completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-10 PA-02	Verificar que la noticia este correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-10 TI-01	Crear sentencia SQL para visualizar la noticia más importante en la planilla.	2	
HU-10 TI-02	Crear la clase para visualizar la noticia más importante en la planilla.	2	
HU-10 TI-03	Crear el MVC para visualizar la noticia más importante en la planilla.	3	
HU-10 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para visualizar la noticia más importante en la planilla.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 11			
ID: HU-11	Nombre de la Historia: Ingresar la información de la junta de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 20/05/2019		Fecha Fin: 22/05/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar la información de la junta de agua para tener conocimiento de las funciones que cumple la junta de agua potable.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-11 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda

HU-11 PA-02	No permitir que se deje espacios vacíos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-11 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar la información de la junta.	2	
HU-11 TI-02	Crear la clase para ingresar la información de la junta.	2	
HU-11 TI-03	Crear el MVC para ingresar la información de la junta.	3	
HU-11 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar la información de la junta.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 12			
ID: HU-12	Nombre de la Historia: Actualizar la información de la junta de agua potable.		
Usuario: empleado	Sprint: 3		
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5		
	Puntos Reales: 5		
Fecha Inicio: 22/05/2019	Fecha Fin: 23/05/2019		
Descripción: Como empleado quiero actualizar la información de la junta de agua para tener al día la funciones que cumple la junta de agua potable.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-12 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-12 PA-02	No permitir que se deje espacios vacíos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-12 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar la información de la junta.	1	
HU-12 TI-02	Crear la clase para actualizar la información de la junta.	1	
HU-12 TI-03	Crear el MVC para actualizar la información de la junta.	1	
HU-12 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar la información de la junta.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 13			
ID: HU-13	Nombre de la Historia: Eliminar la información de la junta de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 27/05/2019		Fecha Fin: 29/05/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar la información de la junta de agua para mantener únicamente la información actual.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-13 PA-01	Verificar que se elimine la información de la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-13 PA-02	Verificar que se actualice la información de la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-13 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar la información de la junta.	2	
HU-13 TI-02	Crear la clase para eliminar la información de la junta.	2	
HU-13 TI-03	Crear el MVC para eliminar la información de la junta.	3	
HU-13 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar la información de la junta.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 14			
ID: HU-14	Nombre de la Historia: Ingresar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 29/05/2019		Fecha Fin: 31/05/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar la dirección de barrios y zonas para conocer cuales aborda la junta de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-14 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-14 PA-02	Verificar que no se permita dejar espacios en blanco.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	

HU-14 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	2
HU-14 TI-02	Crear la clase para ingresar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	2
HU-14 TI-03	Crear el MVC para ingresar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	3
HU-14 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 15			
ID: HU-15	Nombre de la Historia: Actualizar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 03/06/2019		Fecha Fin: 04/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero actualizar la dirección de barrios y zonas para mantener datos actuales de cuales aborda la junta de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-15 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-15 PA-02	Verificar que no se permita dejar espacios en blanco.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-15 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	1	
HU-15 TI-02	Crear la clase para actualizar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	1	
HU-15 TI-03	Crear el MVC para actualizar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	1	
HU-15 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 16	
ID: HU-16	Nombre de la Historia: Eliminar la dirección de barrios, zonas y calles que aborda la junta de agua.
Usuario: empleado	Sprint: 3
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 10
	Puntos Reales: 10

Fecha Inicio: 04/06/2019		Fecha Fin: 06/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar la dirección de barrios y zonas para quitar datos innecesarios.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-16 PA-01	Verificar que se elimine una dirección que aborde la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-16 PA-02	Verificar que se actualice la dirección que abarque la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-16 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	2	
HU-16 TI-02	Crear la clase para eliminar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	2	
HU-16 TI-03	Crear el MVC para eliminar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	3	
HU-16 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar la dirección de barrios y zonas que abarca la junta.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 17			
ID: HU-17	Nombre de la Historia: Ingresar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 06/06/2019		Fecha Fin: 11/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar los tipos de contribuyentes para mantener un control.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-17 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-17 PA-02	Verificar que no se permita dejar espacios en blanco.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-17 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar los tipos de contribuyentes.	2	
HU-17 TI-02	Crear la clase para ingresar los tipos de contribuyentes.	2	
HU-17 TI-03	Crear el MVC para ingresar los tipos de contribuyentes.	3	
HU-17 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar los tipos de contribuyentes.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 18			
ID: HU-18	Nombre de la Historia: Actualizar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 11/06/2019		Fecha Fin: 12/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero actualizar los tipos de contribuyentes para mantener al día ese control.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-18 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-18 PA-02	Verificar que no se permita dejar espacios en blanco.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-18 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar los tipos de contribuyentes.	1	
HU-18 TI-02	Crear la clase para actualizar los tipos de contribuyentes.	1	
HU-18 TI-03	Crear el MVC para actualizar los tipos de contribuyentes.	1	
HU-18 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar los tipos de contribuyentes.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 19			
ID: HU-19	Nombre de la Historia: Eliminar los tipos de contribuyentes a la base de datos de la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 12/06/2019		Fecha Fin: 14/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar los tipos de contribuyentes para quitar los que ya no corresponden.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-19 PA-01	Verificar que se elimine una dirección que aborde la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-19 PA-02	Verificar que se actualice la dirección que abarque la junta de agua.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	

HU-19 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar los tipos de contribuyentes.	2
HU-19 TI-02	Crear la clase para eliminar los tipos de contribuyentes.	2
HU-19 TI-03	Crear el MVC para eliminar los tipos de contribuyentes.	3
HU-19 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar los tipos de contribuyentes.	3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 20			
ID: HU-20	Nombre de la Historia: Almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 3	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 17/06/2019		Fecha Fin: 18/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero almacenar los sueldos para contabilizar los sueldos dados.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-20 PA-01	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-20 PA-02	Verificar que no se permita dejar espacios en blanco.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-20 TI-01	Crear sentencia SQL para almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua.	1	
HU-20 TI-02	Crear la clase para almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua.	1	
HU-20 TI-03	Crear el MVC para almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua.	1	
HU-20 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para almacenar los sueldos mensuales de los empleados de la junta de agua.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 21	
ID: HU-21	Nombre de la Historia: Mostrar un reporte general y por persona de los sueldos del empleado.
Usuario: empleado	Sprint: 4
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5
	Puntos Reales: 5
Fecha Inicio: 18/06/2019	Fecha Fin: 19/06/2019
Descripción: Como empleado quiero generar un reporte general y por persona de los sueldos para conocer lo que se utiliza en sueldos.	

Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-21 PA-01	Verificar que se muestre los datos correctos.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-21 PA-02	Verificar que la información esté completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-21 TI-01	Crear sentencia SQL para generar un reporte general y por persona de los sueldos.	1	
HU-21 TI-02	Crear la clase para generar un reporte general y por persona de los sueldos.	1	
HU-21 TI-03	Crear el MVC para generar un reporte general y por persona de los sueldos.	1	
HU-21 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para generar un reporte general y por persona de los sueldos.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 22			
ID: HU-22	Nombre de la Historia: Ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 19/06/2019		Fecha Fin: 20/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar noticias para hacer conocer las novedades de la junta de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-22 PA-01	Verificar que se ingrese las noticias correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-22 PA-02	Verificar que se visualice la noticia ingresada.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-22 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	
HU-22 TI-02	Crear la clase para ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	
HU-22 TI-03	Crear el MVC para ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	
HU-22 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 23

ID: HU-23	Nombre de la Historia: Emitir detalles del pago del servicio de agua potable permitiendo mantener la información del medidor actualizada.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 20/06/2019		Fecha Fin: 25/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero emitir el detalle de pago del servicio de agua potable para que los usuarios tengan un comprobante del pago realizado.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-23 PA-01	Verificar que los datos emitidos en el comprobante sean correctos.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-23 PA-02	Verificar que los datos del comprobante estén completos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-23 TI-01	Crear sentencia SQL para emitir detalle de pago del servicio de agua potable.	2	
HU-23 TI-02	Crear la clase para emitir detalle de pago del servicio de agua potable.	2	
HU-23 TI-03	Crear el MVC para emitir detalle de pago del servicio de agua potable.	3	
HU-23 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para emitir detalle de pago del servicio de agua potable.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 24

ID: HU-24	Nombre de la Historia: Ingresar la lectura del medidor, permitiendo registrar la lectura obtenida en la base de datos actualizando automáticamente.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 25/06/2019		Fecha Fin: 27/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar la lectura del medidor para mantener actualizado este valor.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-24 PA-01	Verificar que se ingrese correctamente el valor.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-24 PA-02	Verificar que los datos se actualicen automáticamente	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	

HU-24 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar la lectura del medidor.	2
HU-24 TI-02	Crear la clase para ingresar la lectura del medidor.	2
HU-24 TI-03	Crear el MVC para ingresar la lectura del medidor.	3
HU-24 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar la lectura del medidor.	3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 25			
ID: HU-25	Nombre de la Historia: Realizar consultas de planillas para conocer los valores a pagar por el consumo de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 27/06/2019		Fecha Fin: 28/06/2019	
Descripción: Como empleado quiero consultar las planillas para conocer cuál es el valor que los usuarios deben pagar por el consumo de agua potable.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-25 PA-01	Verificar que la información generada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-25 PA-02	Verificar que la información este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-25 TI-01	Crear sentencia SQL para consultar las planillas.	1	
HU-25 TI-02	Crear la clase para consultar las planillas.	1	
HU-25 TI-03	Crear el MVC para consultar las planillas.	1	
HU-25 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para consultar las planillas.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 26	
ID: HU-26	Nombre de la Historia: Mostrar un reporte general de los procesos de recaudación de la junta de agua para conocer detalles de los pagos recaudados.
Usuario: empleado	Sprint: 4
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5

(Alta/Media/Baja)		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 01/07/2019		Fecha Fin: 02/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero generar un reporte de la recaudación de la junta de agua para conocer todos los detalles por día, semana y mes de los pagos recaudados.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-26 PA-01	Verificar que la información generada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-26 PA-02	Verificar que la información este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-26 TI-01	Crear sentencia SQL para generar reporte de recaudación de la junta de agua.	1	
HU-26 TI-02	Crear la clase para generar reporte de recaudación de la junta de agua.	1	
HU-26 TI-03	Crear el MVC para generar reporte de recaudación de la junta de agua.	1	
HU-26 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para generar reporte de recaudación de la junta de agua.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 27			
ID: HU-27	Nombre de la Historia: Ingresar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.		
Usuario: empleado	Sprint: 4		
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5		
	Puntos Reales: 5		
Fecha Inicio: 02/07/2019	Fecha Fin: 03/07/2019		
Descripción: Como empleado quiero ingresar los medidores para controlar la cantidad de medidores que tiene la junta de agua y usar esa información.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-27 PA-01	Verificar que la información se ingrese correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-27 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-27 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar los medidores.	1	
HU-27 TI-02	Crear la clase para ingresar los medidores.	1	

HU-27 TI-03	Crear el MVC para ingresar los medidores.	1
HU-27 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar los medidores.	2

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 28			
ID: HU-28	Nombre de la Historia: Actualizar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 03/07/2019		Fecha Fin: 04/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero actualizar los medidores para tener al día el control de la cantidad de medidores que tiene la junta de agua y usar esa información.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-28 PA-01	Verificar que la información se ingrese correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-28 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-28 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar los medidores.	1	
HU-28 TI-02	Crear la clase para actualizar los medidores.	1	
HU-28 TI-03	Crear el MVC para actualizar los medidores.	1	
HU-28 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar los medidores.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 29			
ID: HU-29	Nombre de la Historia: Eliminar los medidores a la base de datos y hacer uso de la información.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 04/07/2019		Fecha Fin: 09/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar los medidores para quitar los medidores que ya no se estén utilizando.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable

HU-29 PA-01	Verificar que se elimine correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-29 PA-02	Verificar que se actualice correctamente los datos.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-29 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar los medidores.	2	
HU-29 TI-02	Crear la clase para eliminar los medidores.	2	
HU-29 TI-03	Crear el MVC para eliminar los medidores.	3	
HU-29 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar los medidores.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 30			
ID: HU-30	Nombre de la Historia: Realizar consultas de medidores disponibles de la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 7	
Fecha Inicio: 09/07/2019		Fecha Fin: 10/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero consultar los medidores disponibles para usuarios que deseen adquirirlos.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-30 PA-01	Verificar que la consulta sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-30 PA-02	Verificar que la consulta generada este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-30 TI-01	Crear sentencia SQL para consultar medidores disponibles.	2	
HU-30 TI-02	Crear la clase para consultar medidores disponibles.	1	
HU-30 TI-03	Crear el MVC para consultar medidores disponibles.	2	
HU-30 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para consultar medidores disponibles.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 31			
ID: HU-31	Nombre de la Historia: Eliminar las noticias que no sean relevantes del sistema de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 7	
Fecha Inicio: 11/07/2019		Fecha Fin: 12/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar noticias para tener las noticias al día y solo las relevantes.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-31 PA-01	Verificar que la noticia se elimine correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-31 PA-02	Verificar que las noticias se actualicen.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-31 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar las noticias que no sean relevantes.	2	
HU-31 TI-02	Crear la clase para eliminar las noticias que no sean relevantes.	1	
HU-31 TI-03	Crear el MVC para eliminar las noticias que no sean relevantes.	2	
HU-31 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar las noticias que no sean relevantes.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 32			
ID: HU-32	Nombre de la Historia: Ingresar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya sea por cortes o nuevos contribuyentes.		
Usuario: empleado		Sprint: 4	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 12/07/2019		Fecha Fin: 17/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar las órdenes de instalación de medidores para mantener un control y atender lo más pronto posible estas peticiones.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-32 PA-01	Verificar que la información se ingrese correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-32 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-32	Crear sentencia SQL para ingresar órdenes de instalación de medidores.	2	

TI-01		
HU-32 TI-02	Crear la clase para ingresar órdenes de instalación de medidores.	2
HU-32 TI-03	Crear el MVC para ingresar órdenes de instalación de medidores.	3
HU-32 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar órdenes de instalación de medidores.	3

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 33			
ID: HU-33	Nombre de la Historia: Actualizar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.		
Usuario: empleado	Sprint: 5		
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5		
	Puntos Reales: 5		
Fecha Inicio: 17/07/2019	Fecha Fin: 18/07/2019		
Descripción: Como empleado quiero actualizar las órdenes de instalación de medidores para tenerlos al día si es necesario.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-33 PA-01	Verificar que la información se actualice correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-33 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-33 TI-01	Crear sentencia SQL para actualizar órdenes de instalación de medidores.	1	
HU-33 TI-02	Crear la clase para ingresar actualizar de instalación de medidores.	1	
HU-33 TI-03	Crear el MVC para ingresar actualizar de instalación de medidores.	1	
HU-33 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para actualizar órdenes de instalación de medidores.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 34	
ID: HU-34	Nombre de la Historia: Eliminar órdenes de instalación de medidores de los contribuyentes de la junta de agua ya se sea por cortes o nuevos contribuyentes.
Usuario: empleado	Sprint: 5
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5
	Puntos Reales: 5

Fecha Inicio: 18/07/2019		Fecha Fin: 19/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar las órdenes de instalación de medidores para quitar los que ya no existen.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-34 PA-01	Verificar que se elimine correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-34 PA-02	Verificar que se actualice la información.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-34 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar órdenes de instalación de medidores.	1	
HU-34 TI-02	Crear la clase para eliminar actualizar de instalación de medidores.	1	
HU-34 TI-03	Crear el MVC para eliminar actualizar de instalación de medidores.	1	
HU-34 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar órdenes de instalación de medidores.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 35			
ID: HU-35	Nombre de la Historia: Modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 19/07/2019		Fecha Fin: 22/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero modificar las noticias para tener al día las novedades de la junta.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-35 PA-01	Verificar que la noticia se modifique correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-35 PA-02	Verificar que las noticias se actualicen.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-35 TI-01	Crear sentencia SQL para modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	
HU-35 TI-02	Crear la clase para modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	
HU-35 TI-03	Crear el MVC para modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua.	1	

HU-35 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para modificar una noticia en el sistema acerca de los trabajos que se realizan en la junta de agua	2
----------------	--	---

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 36			
ID: HU-36	Nombre de la Historia: Visualizar un reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 12	
Fecha Inicio: 23/07/2019		Fecha Fin: 25/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero visualizar un reporte por persona de las recaudaciones para tener registrados quien a pagado el servicio y quien no.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-36 PA-01	Verificar que la información generada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-36 PA-02	Verificar que la información este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-36 TI-01	Crear sentencia SQL para generar reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	1	
HU-36 TI-02	Crear la clase para generar reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	1	
HU-36 TI-03	Crear el MVC para generar reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	1	
HU-36 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para generar reporte estadístico por persona de las recaudaciones que sea ha realizado en la junta de agua potable.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 37			
ID: HU-37	Nombre de la Historia: Ingresar productos al sistema de la junta administradora de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 26/07/2019		Fecha Fin: 29/07/2019	
Descripción: Como empleado quiero ingresar productos para controlar los productos que posee la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable

HU-37 PA-01	Verificar que la información ingresada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-37 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-37 TI-01	Crear sentencia SQL para ingresar productos.	1	
HU-37 TI-02	Crear la clase para ingresar productos.	1	
HU-37 TI-03	Crear el MVC para ingresar productos.	1	
HU-37 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para ingresar productos.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 38			
ID: HU-38	Nombre de la Historia: Modificar producto al sistema de la junta administradora de agua potable.		
Usuario: empleado	Sprint: 5		
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5		
	Puntos Reales: 5		
Fecha Inicio: 29/07/2019	Fecha Fin: 30/07/2019		
Descripción: Como empleado quiero modificar productos para tener actualizados los productos que posee la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-38 PA-01	Verificar que la información ingresada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-38 PA-02	Verificar que no se ingrese datos duplicados.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-38 TI-01	Crear sentencia SQL para modificar productos.	1	
HU-38 TI-02	Crear la clase para modificar productos.	1	
HU-38 TI-03	Crear el MVC para modificar productos.	1	
HU-38 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para modificar productos.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 39			
ID: HU-39	Nombre de la Historia: Eliminar producto del sistema de la junta administradora de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 10	
		Puntos Reales: 10	
Fecha Inicio: 30/07/2019		Fecha Fin: 01/08/2019	
Descripción: Como empleado quiero eliminar productos para quitar productos que ya no posee la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-39 PA-01	Verificar que la información se eliminó correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-39 PA-02	Verificar que la información se actualice correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-39 TI-01	Crear sentencia SQL para eliminar productos.	2	
HU-39 TI-02	Crear la clase para eliminar productos.	2	
HU-39 TI-03	Crear el MVC para eliminar productos.	3	
HU-39 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para eliminar productos.	3	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 40			
ID: HU-40	Nombre de la Historia: Visualizar los productos ingresado de la junta administradora de agua potable.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 5	
		Puntos Reales: 5	
Fecha Inicio: 02/08/2019		Fecha Fin: 05/08/2019	
Descripción: Como empleado quiero visualizar productos para controlar los productos que posee la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-40 PA-01	Verificar que la información visualizada sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-40 PA-02	Verificar que la información este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			

ID TI	Descripción TI	Esfuerzo
HU-40 TI-01	Crear sentencia SQL para visualizar productos.	1
HU-40 TI-02	Crear la clase para visualizar productos.	1
HU-40 TI-03	Crear el MVC para visualizar productos.	1
HU-40 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para visualizar productos.	2

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 41			
ID: HU-41	Nombre de la Historia: Realizar la gestión noticias y dar prioridad a la noticia importante de la junta administradora de agua.		
Usuario: empleado		Sprint: 5	
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)		Puntos Estimados: 20	
		Puntos Reales: 23	
Fecha Inicio: 05/08/2019		Fecha Fin: 12/08/2019	
Descripción: Como empleado quiero gestionar las noticias para priorizar las noticias de la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-41 PA-01	Verificar las noticias se ingresen correctamente.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-41 PA-02	Verificar que se dé prioridad a una noticia.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-41 TI-01	Crear sentencia SQL para gestionar noticias de la junta administradora de agua.	5	
HU-41 TI-02	Crear la clase para gestionar noticias de la junta administradora de agua.	5	
HU-41 TI-03	Crear el MVC para gestionar noticias de la junta administradora de agua.	6	
HU-41 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para gestionar noticias de la junta administradora de agua.	7	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019

Historia de Usuario 42

ID: HU-42	Nombre de la Historia: Visualizar la utilidad de ingresos y gastos de la junta de agua.		
Usuario: empleado	Sprint: 5		
Prioridad en el Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados: 5		
	Puntos Reales: 6		
Fecha Inicio: 13/08/2019	Fecha Fin: 14/08/2019		
Descripción: Como empleado quiero visualizar un reporte de utilidades para un mejor control de los ingresos y gastos de la junta administradora de agua.			
Pruebas de Aceptación:			
ID PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-42 PA-01	Verificar que la información sea correcta.	Exitosa	Jonatan Cerda
HU-42 PA-02	Verificar que la información este completa.	Exitosa	Jonatan Cerda
Tareas de Ingeniería			
ID TI	Descripción TI	Esfuerzo	
HU-42 TI-01	Crear sentencia SQL para visualizar un reporte de utilidades de la junta administradora de agua.	1	
HU-42 TI-02	Crear la clase para visualizar un reporte de utilidades de la junta administradora de agua.	1	
HU-42 TI-03	Crear el MVC para visualizar un reporte de utilidades de la junta administradora de agua.	2	
HU-42 TI-04	Crear el acceso a datos, la lógica de negocios y los servicios web para visualizar un reporte de utilidades de la junta administradora de agua.	2	

Realizado por: Cerda Grefa, Jonatan. 2019