



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE SUMINISTRO DE AGUA
POTABLE EN EL TERRITORIO SOCIAL LAS MERCEDES I DE LA CIUDAD
DE CORONEL OVIEDO POR MEDIO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL.**

JORGE LUIS DUARTE DUARTE

ZAUL EDUARDO ARRIOLA GIMENEZ

**Trabajo de Grado presentado a la Facultad de Ciencias y Tecnología de la
Universidad Nacional de Caaguazú, como requisito para la obtención del título de
Ingeniero en Informática.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Carrera de Ingeniería en Informática

Coronel Oviedo, Paraguay

2017



**Diseño de un sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social
Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo por medio de una aplicación móvil.**

JORGE LUIS DUARTE DUARTE

ZAUL EDUARDO ARRIOLA GIMENEZ

Orientador Académico de Proyecto de Fin de Grado:

Mst. Ing. Víctor Manuel Melgarejo Riveros

Responsable Académico de Proyecto de Fin de Grado:

Prof. Ing. Maira Santacruz Bogado

**Trabajo de Grado presentado a la Facultad de Ciencias y Tecnología de la
Universidad Nacional de Caaguazú, como requisito para la obtención del título de**

Ingeniero en Informática.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Carrera de Ingeniería en Informática

Coronel Oviedo, Paraguay

2017

PÁGINA DE APROBACIÓN

MESA EXAMINADORA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

Carrera de Ingeniería en Informática

Título de la Tesis: Diseño de un sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo por medio de una aplicación móvil.

Calificación Obtenida: _____

Miembro

Miembro

Miembro

Presidente

Acta N°: _____

Fecha _____

DEDICATORIA

A Dios, por la vida y por su infinito amor.

A nuestros padres, por su amor y apoyo incondicional.

A nuestros hermanos, por acompañarnos en este proceso.

A nuestros amigos y compañeros de estudio, por formar parte de este duro y largo recorrido hacia a la meta.

A nuestras amigas y colegas Mónica y Andrea, por su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar, por la vida, por bendecir nuestros pasos y permitirnos llegar a nuestras metas.

A nuestros padres, que son nuestro ejemplo de lucha y perseverancia, por ser los pilares de nuestras vidas que con su amor y acompañamiento constante nunca bajaron los brazos y estuvieron ahí dando ese apoyo, ese aliento que hacía falta para seguir adelante hasta lograr nuestros objetivos. Este logro es más suyo que nuestro.

A nuestros hermanos, por su acompañamiento constante durante este proceso, y por brindarnos su apoyo siempre que lo necesitamos.

A nuestro tutor, Mst. Ing. Víctor Manuel Melgarejo Riveros por su paciencia e invaluable aporte para el desarrollo de este proyecto, sin su apoyo y orientación llegar a la meta no sería posible.

A la Ing. Mónica María Ríos Franco, por su acompañamiento incondicional durante todo el proceso de elaboración de este proyecto.

A los miembros de la comunidad del territorio social Las Mercedes I, por mostrarse siempre dispuestos a cooperar con nosotros y abrirnos las puertas de su comunidad siempre que lo necesitamos.

A nuestros amigos y compañeros de estudio, quienes formaron parte de este recorrido hacia la meta, compartimos momentos inolvidables en este caminar juntos.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN EL TERRITORIO SOCIAL LAS MERCEDES I DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO POR MEDIO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL.

RESUMEN

El servicio de suministro de agua potable es vital para cualquier ser humano, y los habitantes del territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo no son la excepción, en este caso cuentan con su propio tanque de agua que les provee del servicio y es administrada por la junta de saneamiento conformada por vecinos de la comunidad. La problemática principal por el cual atraviesan tanto los encargados de velar por el servicio como los usuarios del mismo, es la inexistencia de un mecanismo que controle el consumo de agua, lo que genera inconvenientes en el servicio. Esta situación se presenta a raíz de que las tarifas establecidas por la junta de saneamiento son uniformes para todos los usuarios, sin tener en cuenta el consumo; en algunos casos irracional por parte de los mismos, esto es a consecuencia de lo establecen los entes que regulan la junta de saneamiento, en este caso el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSAN) que prohíben la categorización de usuarios.

Con el objetivo de subsanar la situación presentada en el territorio social se planteó el presente proyecto de fin de grado que consistió en el Diseño de un Sistema de Control de Suministro de Agua Potable por Medio de una Aplicación Móvil, mediante el cual los usuarios y los responsables del servicio puedan tener acceso a la información precisa del consumo de agua de forma diaria, semanal, mensual, etc. por medio de la instalación de sensores de flujo de agua que permiten captar los datos necesarios. De este modo se propuso que a partir del informe del consumo de agua arrojado por cada usuario, el cobro por el servicio sea de acuerdo al mismo; una vez que éste supere el mínimo establecido con el costo uniforme.

Para llevar a cabo el presente proyecto se realizó una fase previa de recolección de datos, la herramienta utilizada para ello fue la entrevista, por ser la que permitió obtener la mayor cantidad de información de forma más precisa. Posteriormente se realizaron visitas al lugar para constatar la información recabada. Una vez determinada la problemática presente se procedió al análisis de la solución posible, que arrojó el modelado del Sistema, el cual fue realizado utilizando las herramientas Star UML y My SQL Workbench. Posteriormente se procedió a realizar un prototipo para determinar la funcionalidad de la propuesta, con la utilización de sensores de flujo de agua conectados a un Raspberry utilizando el lenguaje de programación Python para captar y almacenar los datos de consumo. Una vez demostrado que el prototipo funciona se procedió a desarrollar la aplicación Móvil para el cual se utilizaron los siguientes: Xamarin Forms, Slim, que permite a los usuarios y encargados del servicio acceder a información acerca del consumo, además de permitir realizar por medio del mismo sus reclamos correspondientes y recibir avisos. Una vez culminado el proceso de desarrollo se puso a prueba el proyecto con la instalación de sensores de flujo en 3 viviendas del territorio social Las Mercedes I, para determinar la viabilidad de la implementación del mismo a gran escala; proceso que arrojó resultados favorables, pues con la implementación del presente proyecto se benefician de forma directa los encargados del servicio, en este caso los miembros de la junta de saneamiento, quienes podrán acceder de forma automática el consumo de todos los usuarios del servicio, como así también los usuarios en general, pues permite tener a mano una herramienta que provee información importante para su uso posterior para toma de decisiones.

Posteriormente se realizó el análisis de factibilidad para su implementación en todo el territorio social, lo que permitió determinar que el mismo es viable

Palabras claves: Junta de saneamiento, consumo, reclamo, aplicación, sistema de control

DESIGN OF A DRINKABLE WATER SUPPLY CONTROL SYSTEM IN THE AREA OF “LAS MERCEDES I” OF THE CITY OF CORONEL OVIEDO THROUGH A MOBILE APPLICATION.

ABSTRACT

The service of drinking water provision is vital for any human being, and the people of the area of Las Mercedes I of the city of Coronel Oviedo are not the exception, in this case they have their own water tank that provides them with the service and it is administered by the sanitation board made up by neighbors of the community. The main problem that both service providers and users of the service go through is the lack of a mechanism that controls water consumption, which causes inconveniences in the service. This situation arises because the rates established by the sanitation board are uniform for all users, regardless of consumption; In some cases irrational by them, this is a consequence of what is established by the entities that regulate the sanitation board, in this case the National Service of Environmental Sanitation (Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental SENASA) and the Regulating Entity of Sanitary Services (Ente Regulador de Servicios Sanitarios ERSAN) that prohibit the categorization of users.

With the aim of correcting the situation presented in the social territory, the present end-of-degree project was proposed, which consisted in the Design of a Potable Water Supply Control System from a Mobile Application, through which users and the people in charge of the service can have access to accurated information on water consumption on a daily, weekly, monthly period, etc. by the installation of water flow sensors that allow capturing the necessary data. In this way, it was proposed that, based on the report of water consumption by each user, the charge for the service should be according to the same; once this exceeds the minimum established with the uniform cost.

In order to carry out the present project, a previous phase of data collection was carried out, the tool used for this was the interview, as it was the one that allowed obtaining the greatest amount of information in a more precise way. Subsequently, visits to the site were made to verify the information collected. Once the present

problematic was determined, the possible solution was analyzed, which showed the modeling of the System, which was done using the Star UML and My SQL Workbench tools. Subsequently, a prototype was carried out to determine the functionality of the proposal, with the use of water flow sensors connected to a Raspberry using the Python programming language to capture and store consumption data. After demonstrating that the prototype works, the Mobile application was developed for which the following were used: Xamarin Forms, Slim, which allows users and service providers to access information about consumption, in addition to allowing it to be made through the same their corresponding claims and receive notices. Once the development process was completed, the project was put to the test with the installation of flow sensors in 3 houses in Las Mercedes I area, to determine the viability of its implementation on a large scale; This process yielded favorable results, since with the implementation of this project, the service managers benefit directly, in this case the members of the sanitation board, who will be able to automatically access the consumption of all users of the service, such as so also the users in general, because it allows to have at hand a tool that provides important information for its later use for decision making.

Subsequently, the availability analysis was carried out for its implementation throughout the social territory, which allowed to determine that it is viable

Keywords: Sanitation board, consumption, claim, application, control system

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
DELIMITACIÓN Y ALCANCE.....	23
OBJETIVOS	24
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD.....	25
CAPÍTULO II.....	26
MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL, OPERACIONAL Y LEGAL	26
1. ANTECEDENTES.....	27
2. BASES TEÓRICAS.....	27
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA BÁSICA DEL SERVICIO DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.	27
2.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	27
2.1.2. TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	28
2.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN	28
2.1.4. TUBERÍAS	29
2.2. DEFINICIÓN DE LAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA REALIZAR EL CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN EL TERRITORIO SOCIAL LAS MERCEDES I DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO.	30
2.2.1. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO	30
2.2.2. DIAGRAMA DE CLASES	30
2.2.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO	31
2.2.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA	31
2.2.5. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	32
2.2.6. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	32
2.2.6.1. HOSTING	32
2.2.6.2. INTERNET	33
2.2.6.3. FRAMEWORK.....	33
2.2.6.4. SLIM FRAMEWORK	33
2.2.6.5. PYTHON	34
2.2.6.6. API REST FUL.....	34

2.2.6.7. BASE DE DATOS.....	35
2.2.6.7.1. REPLICACIÓN DE BASE DE DATOS.....	36
2.2.6.7.2. MySQL.....	36
2.2.7. HARDWARE.....	37
2.2.7.1. HIDROMETRÍA.....	37
2.2.7.2. HIDROMETRO.....	37
2.2.7.3. RASPBERRY PI.....	38
2.2.7.4. GPIO RASPBERRY.....	38
2.3. DETERMINACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE APORTARÁ LA IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	39
3. MARCO CONCEPTUAL.....	41
4. MARCO OPERACIONAL.....	41
5. MARCO LEGAL.....	42
CAPÍTULO III.....	57
MARCO METODOLÓGICO.....	57
TIPO DE INVESTIGACION.....	58
DISEÑO DE INVESTIGACION.....	58
POBLACION Y MUESTRA.....	59
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	60
CAPÍTULO IV.....	63
MARCO ANALÍTICO.....	63
1. PRESENTACIÓN Y ESTUDIO DE LOS RESULTADOS.....	64
1.1. RECURSOS HUMANOS.....	64
1.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	64
1.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	65
CAPÍTULO V.....	68
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	68
1. FASE DE REQUERIMIENTOS.....	69
1.1. REQUERIMIENTO FUNCIONAL.....	69
1.2. REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL.....	70
1.3. CANDIDATOS.....	70
2. FASE DE ANÁLISIS.....	71
2.1. ESCENARIO DE USUARIO.....	71
2.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	72
2.3. DIAGRAMA DE ENTIDAD DE RELACIÓN.....	73
2.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO DE ALTO NIVEL.....	73
2.5. ADMINISTRADOR DEL SISTEMA.....	74
2.5.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE DISPOSITIVOS.....	74
2.5.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RASPBERRY.....	74
2.5.3. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RASPBERRY.....	75
2.5.4. DIAGRAMA DE CLASE RASPBERRY.....	78
2.5.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA RASPBERRY-GUARDAR.....	79

2.5.6.	DIAGRAMA DE SECUENCIA RASPBERRY-MODIFICAR	79
2.5.7.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SENSORES	80
2.5.8.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO SENSORES	80
2.5.9.	DIAGRAMA DE CLASE SENSORES	84
2.5.10.	DIAGRAMA DE SECUENCIA SENSORES-GUARDAR	84
2.5.11.	DIAGRAMA DE SECUENCIA SENSORES-MODIFICAR	85
2.5.12.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR TERRITORIO SOCIAL	85
2.5.13.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ASENTAMIENTO	86
2.5.14.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ASENTAMIENTO	86
2.5.15.	DIAGRAMA DE CLASE ASENTAMIENTO	90
2.5.16.	DIAGRAMA DE SECUENCIA ASENTAMIENTO-GUARDAR	90
2.5.17.	DIAGRAMA DE SECUENCIA ASENTAMIENTO-MODIFICAR	91
2.5.18.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SECRETARÍAS	91
2.5.19.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO SECRETARÍAS	92
2.5.20.	DIAGRAMA DE CLASE SECRETARÍAS	95
2.5.21.	DIAGRAMA DE SECUENCIA SECRETARÍAS-GUARDAR	96
2.5.22.	DIAGRAMA DE SECUENCIA SECRETARÍAS-MODIFICAR	96
2.5.23.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ZONA	97
2.5.24.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ZONA	97
2.5.25.	DIAGRAMA DE CLASE ZONA	101
2.5.26.	DIAGRAMA DE SECUENCIA ZONA-GUARDAR	101
2.5.27.	DIAGRAMA DE SECUENCIA ZONA-MODIFICAR	102
2.5.28.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONTRATO	102
2.5.29.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONTRATO	103
2.5.30.	DIAGRAMA DE CLASE CONTRATOS	106
2.5.31.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONTRATOS-GUARDAR	107
2.5.32.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONTRATOS-MODIFICAR	107
2.6.	ENCARGADO	108
2.6.1.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR LECTURA	108
2.6.2.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONCEPTO SERVICIO	108
2.6.3.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONCEPTO SERVICIO	109
2.6.4.	DIAGRAMA DE CLASE CONCEPTO SERVICIO	112
2.6.5.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO SERVICIO-GUARDAR	113
2.6.6.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO SERVICIO-MODIFICAR	113
2.6.7.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CICLOS	114
2.6.8.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CICLOS	114

2.6.9.	DIAGRAMA DE CLASE CICLOS.....	118
2.6.10.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CICLOS-GUARDAR.....	118
2.6.11.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CICLOS-MODIFICAR	119
2.6.12.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SERVICIOS	119
2.6.13.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RECLAMOS	120
2.6.14.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RECLAMOS.....	120
2.6.17.	DIAGRAMA DE SECUENCIA RECLAMOS-MODIFICAR...	124
2.6.18.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONCEPTO RECLAMO	125
2.6.19.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONCEPTO RECLAMO 125	
2.6.20.	DIAGRAMA DE CLASE CONCEPTO RECLAMO	129
2.6.21.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO RECLAMO- GUARDAR.....	129
2.6.22.	DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO RECLAMO- MODIFICAR	130
2.6.23.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ESTADO RECLAMO	130
2.6.24.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ESTADO RECLAMO 131	
2.6.25.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR AVISO.....	134
2.6.26.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO AVISO	135
2.6.27.	DIAGRAMA DE CLASE AVISO.....	138
2.6.28.	DIAGRAMA DE SECUENCIA AVISO-GUARDAR.....	138
2.6.29.	DIAGRAMA DE SECUENCIA AVISO-MODIFICAR	139
2.6.30.	DIAGRAMA DE CASO USO MANTENIMIENTO DE SISTEMA	139
2.6.31.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR TIPO DE USUARIO.....	140
2.6.32.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO TIPO USUARIO.....	140
2.6.33.	DIAGRAMA DE CASO DE USO TIPO USUARIO.....	144
2.6.34.	DIAGRAMA DE SECUENCIA TIPO USUARIO-GUARDAR	144
2.6.35.	DIAGRAMA DE SECUENCIA TIPO USUARIO-MODIFICAR 145	
2.6.36.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR USUARIO ...	145
2.6.37.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO USUARIO.....	146
2.6.38.	DIAGRAMA DE CLASE USUARIO	149
2.6.39.	DIAGRAMA DE SECUENCIA USUARIO-GUARDAR	150
2.6.40.	DIAGRAMA DE SECUENCIA USUARIO-MODIFICAR.....	150
2.7.1.	DIAGRAMA DE CASO DE USO LOGIN	151
2.7.2.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE LECTURA.....	151
2.7.3.	DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTA LECTURA.....	152
2.7.4.	DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTA CONSUMO	152
2.7.5.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE SERVICIOS ...	153
2.7.6.	DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RECLAMOS ...	153
2.7.7.	ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RECLAMOS.....	154

2.7.8. DIAGRAMA DE CLASE RECLAMO	156
2.7.9. DIAGRAMA DE SECUENCIA RECLAMO-GUARDAR	157
2.8. DIAGRAMAS DE DESPLIEGUE	157
2.8.1. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE USUARIO	157
2.8.2. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE ENCARGADO	158
2.8.3. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE ADMIN.....	158
3. FASE DE DISEÑO.....	159
4. FASE DE CONSTRUCCION DEL SOFTWARE	159
5. FASE DE PRUEBA.....	159
6. FASE DE IMPLEMENTACIÓN.....	160
7. MEDIDA DE CONTINGENCIA DE DATOS.....	161
CAPÍTULO VI.....	162
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	162
CONCLUSIONES	163
RECOMENDACIONES	164
APENDICE.....	167
1. MANUAL DE API	167
2. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL	183
3. NOTAS DE SOLICITUD.....	194
ANEXOS	196
CIRCUITO ELECTRÓNICO DE CONEXIÓN ENTRE LA RASPBERRY Y EL SENSOR DE FLUJO DE AGUA	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción del Marco Operacional	42
Tabla 2 Resultados de las pruebas realizadas instalando sensores en 3 viviendas	62
Tabla 3 Descripción de los recursos Humanos necesarios para el proyecto.....	64
Tabla 4 Descripción de los Recursos Tecnológicos necesarios para el desarrollo del proyecto.....	65
Tabla 5 detalle de los recursos tecnológicos con los costos y cantidad correspondiente	66
Tabla 6 detalle de los costos de recursos humanos	66
Tabla 7 detalle del análisis financiero, VNA, TIR, PRI	67
Tabla 8 Especificación de caso de uso Registrar Raspberry.....	78
Tabla 9 Especificación de caso de uso Sensores.....	83
Tabla 10 Especificación de caso de uso Asentamientos	89
Tabla 11 Especificación de caso de uso Secretarías	95
Tabla 12 Especificación de caso de uso Zona.....	100
Tabla 13 Especificación de caso de uso Contratos	106
Tabla 14 Especificación de caso de uso Concepto Servicio	112
Tabla 15 Especificación de caso e uso Ciclos.....	117
Tabla 16 Especificación de caso de uso Reclamo.....	123
Tabla 17 Especificación de caso de uso Concepto Reclamo	128
Tabla 18 Especificación de caso de uso Estado Reclamo.....	134
Tabla 19 Especificación de caso de uso Avisos.....	138
Tabla 20 Especificación de caso de uso Tipo Usuario.....	143

Tabla 21 Especificación de caso de uso Usuario	149
Tabla 22 Especificación de caso de uso Reclamos	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Actividades.....	72
Figura 2 Diagrama de Entidad de Relación	73
Figura 3 Diagrama de caso de uso de alto nivel	73
Figura 4 Diagrama de caso de uso Gestión de dispositivos	74
Figura 5 diagrama de caso de uso Gestionar Raspberry	74
Figura 6 Diagrama de clase Raspberry	78
Figura 7 Diagrama de secuencia Guardar Raspberry.....	79
Figura 8 Diagrama de secuencia Modificar Raspberry	79
Figura 9 Diagrama de caso de uso Gestionar Sensores	80
Figura 10 Diagrama de clase Sensores.....	84
Figura 11 Diagrama de Secuencia Guardar Sensores	84
Figura 12 Diagrama de secuencia Modificar Sensores	85
Figura 13 Diagrama de caso de uso Gestionar Teritorio Social.....	85
Figura 14 Diagrama de caso de uso Gestionar Asentamiento.....	86
Figura 15 Diagrama de clase Asentamientos	90
Figura 16 Diagrama de secuencia Guardara Asentamiento	90
Figura 17 Diagrama de secuencia Modificar Asentamiento	91
Figura 18 Diagrama de caso de uso Gestionar Secretarías	91
Figura 19 Diagrama de Clase Secretarías	95
Figura 20 Diagrama secuencia Guardar Secretarías	96
Figura 21 Diagrama de Secuencia Modificar Secretarías	96
Figura 22 Diagrama de caso de uso Gestionar Zona.....	97
Figura 23 Diagrama de clase Zona.....	101
Figura 24 Diagrama de secuencia Guardar Zona.....	101
Figura 25 Diagrama de secuencia Modificar Zona	102

Figura 26 Diagrama de caso de uso Gestionar Contrato.....	102
Figura 27 Diagrama de clase Contratos	106
Figura 28 Diagrama de secuencia Guardar Contratos	107
Figura 29 Diagrama de secuencia Modificar Contratos.....	107
Figura 30 Diagrama de caso de uso Gestionar Lectura.....	108
Figura 31 Diagrama de caso de uso Gestionar Concepto Servicio	108
Figura 32 Diagrama de clase Concepto Servicio	112
Figura 33 Diagrama de secuencia Guardar Concepto Servicio	113
Figura 34 Diagrama de secuencia Modificar Concepto Servicio.....	113
Figura 35 Diagrama de caso de uso Gestionar Ciclos.....	114
Figura 36 Diagrama de clase Ciclos.....	118
Figura 37 Diagrama de secuencia Guardar Ciclos	118
Figura 38 Diagrama de secuencia Modificar Ciclos	119
Figura 39 Diagrama de caso de uso Gestionar Servicios.....	119
Figura 40 Diagrama de caso de uso Gestionar Reclamos	120
Figura 41 Diagrama de Clase Reclamos	123
Figura 42 Diagrama de Secuencia Guardar Reclamos.....	124
Figura 43 Diagrama de Secuencia Modificar Reclamos.....	124
Figura 44 Diagrama de caso de uso Gestionar Concepto Reclamo	125
Figura 45 Diagrama de clase Concepto Reclamo	129
Figura 46 Diagrama de secuencia Guardar Concepto Reclamo.....	129
Figura 47 Diagrama de secuencia Modificar Concepto Reclamo.....	130
Figura 48 Diagrama de caso de uso Gestionar Estado Reclamo.....	130
Figura 49 Diagrama de caso de uso Gestionar Aviso	134
Figura 50 Diagrama de clase Aviso	138
Figura 51 Diagrama de secuencia Guarda Aviso.....	138

Figura 52 Diagrama de secuencia Modificar Aviso.....	139
Figura 53 Diagrama de caso de uso Mantenimiento del Sistema	139
Figura 54 Diagrama de caso de uso Gestionar Tipo de Usuario.....	140
Figura 55 Diagrama de clase Tipo Usuario.....	144
Figura 56 Diagrama de secuencia Guardar Tipo Usuario	144
Figura 57 Diagrama de secuencia Modificar Tipo Usuario	145
Figura 58 Diagrama de caso de uso Gestionar Usuario	145
Figura 59 Diagrama de clase Usuario	149
Figura 60 Diagrama de secuencia Guardar Usuario	150
Figura 61 diagrama de secuencia Modificar Usuario	150
Figura 62 Diagrama de caso de uso Login.....	151
Figura 63 Diagrama de caso de uso Gestión de Lectura.....	151
Figura 64 Diagrama de caso de uso Consulta Lectura.....	152
Figura 65 Diagrama de caso de uso Consulta Consumo.....	152
Figura 66 Diagrama de caso de uso Gestión de Servicio.....	153
Figura 67 Diagrama de caso de uso Gestionar Reclamos	153
Figura 68 Diagrama de clase Reclamos	156
Figura 69 Diagrama de secuencia Guardar Reclamos	157
Figura 70 Diagrama de despliegue Usuario	157
Figura 71 Diagrama de despliegue Encargado.....	158
Figura 72 Diagrama de despliegue Administrador	158

INTRODUCCIÓN

La Ciudad de Coronel Oviedo cuenta con los servicios proveídos por la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP) para el suministro de agua potable, recalcando que el mismo cubre sólo las necesidades de las zonas urbanas de la ciudad.

Esta situación genera que los territorios sociales, que en su gran mayoría se encuentran ubicados en las zonas periurbanas no puedan acceder al servicio proveído por la ESSAP. Como alternativa para subsanar la problemática de estos territorios sociales los entes que se encargan de velar por este tipo de servicios, en este caso el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (EERSAN) habilitan la construcción de pozos artesianos para proveer a los pobladores del lugar el vital líquido.

El Territorio Social Las Mercedes I cuenta con un tanque de agua de aproximadamente cincuenta mil litros, que provee de agua potable a las 110 familias que habitan la zona, cuentan con una junta de saneamiento conformada por integrantes de la comunidad que se encargan de velar por el buen funcionamiento del servicio. El inconveniente principal que se presenta en este caso es la falta de un sistema de control del consumo de agua potable por parte de los usuarios, lo que acarrea un sinnúmero de problemáticas que afectan el buen funcionamiento del servicio

Por ello se planteó como solución a la problemática presente el Diseño De Un Sistema De Control de consumo del Suministro De Agua Potable En El Territorio Social Las Mercedes I De La Ciudad De Coronel Oviedo Por Medio De Una Aplicación Móvil, con el fin de proveer de una herramienta de acceso a la información necesaria a encargados y usuarios en general.

Para llevar a cabo este Proyecto de fin de grado fue necesario el relevamiento de información para determinar las problemáticas, alternativas y datos relevantes para el desarrollo del mismo, como medio de recolección de datos se utilizó la entrevista, la cual fue realizada a los actores claves que interviene en el proceso, además de realizar recorridos in-situ para validar los datos recabados, proceso mediante el cual se pudieron plantear tanto el objetivo general como los

objetivos específicos, el enfoque electo para el presente proyecto de fin de grado fue el enfoque cualitativo y se optó por el muestreo no probabilístico.

Partiendo de este enfoque el presente Proyecto de Fin de Grado se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I, se describe el planteamiento del problema de investigación, los objetivos Generales y específicos, la justificación y el alcance de proyecto.

Capítulo II, se expone el Marco Teórico con la descripción de los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que sustentan teóricamente el Proyecto de Fin de Grado, también se presenta el Marco Conceptual, Operacional y el Marco Legal.

Capítulo III, se presenta el Marco Metodológico en él que se describen el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra de estudio, además las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos y las fases metodológicas del Proyecto de fin de Grado.

Capítulo IV, presenta el Marco Analítico, que comprende los estudios de factibilidad técnica, económica y operacional, también los requerimientos del sistema y el análisis y diseño del mismo.

Capítulo V, en este capítulo se describe el análisis e interpretación de los resultados

Capítulo VI, en este capítulo se muestran las Conclusiones y Recomendaciones, Además de las referencias bibliográficas, los anexos y el apéndice

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El suministro de agua potable forma parte de los servicios básicos que las personas requieren en su día a día, siendo fundamental para la sobrevivencia y actividades cotidianas de todos.

Dentro de la ciudad de Coronel Oviedo el servicio de suministro de agua potable es proveído por la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), la cobertura de esta empresa se limita sólo a las zonas urbanas y en algunas peri urbanas, quedando excluidas las periferias de la ciudad y por ende casi un 90% de los territorios sociales, teniendo en cuenta que éstos se encuentran ubicados a las afueras de la ciudad, por esta situación la mayoría de éstos cuentan con sus propios tanques de agua.

El territorio social Las Mercedes I no se encuentra ajena a esta realidad, el tanque de agua que provee a los habitantes del lugar es administrada por la junta de saneamiento, conformada por los propios miembros de la comunidad que, que a su vez es regulada por el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN). Cuentan actualmente con un número aproximado de 110 usuarios. La dificultad principal que se presenta en este caso es la inexistencia de un mecanismo de control y manejo del consumo, lo que genera un sinnúmero de inconvenientes tanto para los responsables de administrar el servicio como para los propios usuarios.

Entre las problemáticas principales por parte de la administración del servicio se pueden mencionar la falta de personal permanente que se encargue de gestionar los problemas de conexiones clandestinas, pérdida de agua, detección de problemas del tanque, control del consumo de los usuarios, roturas de caños, entre otros inconvenientes que surgen de forma imprevista. Mientras que por parte de los usuarios se pueden mencionar los cortes repentinos del servicio, la falta de presión de agua por alguna fuga o pérdida, el monto abonado no es equivalente al consumo, lo que genera el uso irracional del recurso natural común por parte de algunos usuarios, esto ocurre a consecuencia que la tarifa establecida es uniforme sin tener en cuenta el consumo, según lo establecen los entes reguladores (SENASA, ERSAN). La situación se torna más complicada en el verano, pues el consumo

aumenta considerablemente lo que repercute de manera directa en el funcionamiento del motor, ya que con la sobrecarga de trabajo presenta fallas con mayor frecuencia, en el último año se registraron aproximadamente 3 reparaciones sólo en el periodo comprendido entre noviembre y febrero, afectando el servicio considerablemente.

Todos estos problemas detectados ocasionan la disconformidad de los usuarios en cuanto al servicio, y a los encargados dificulta el manejo de manera óptima el servicio de suministro de Agua Potable.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En el marco de las problemáticas presentadas se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo controlar el suministro de Agua Potable del territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo?

DELIMITACIÓN Y ALCANCE

El proyecto consiste en el diseño de una Aplicación Móvil para el control del suministro de agua potable del territorio social Las Mercedes I, incluye una versión para el encargado de la administración del servicio, una para el administrador del sistema y una para los usuarios en general.

El proyecto incluye la instalación de sensores de flujo de agua en las viviendas de los usuarios, que cumplen con la función de controlar el consumo de cada uno, conectado directamente con la aplicación para la transmisión de datos.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto tuvo como objetivo principal diseñar un software para el control de consumo de los usuarios, no así la gestión administrativa del mismo, es decir que el sistema de cobranza, facturación y todo lo que abarca esto no se incluye en el desarrollo del mismo. Por otro lado, el sistema fue diseñado contemplando la posibilidad de enlazarlo con otro, que gestione los procesos administrativos del servicio de agua potable.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo por medio de una aplicación móvil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar la estructura básica del servicio de suministro de Agua Potable dentro del territorio social.

Determinar las herramientas de modelado, diseño y desarrollo para realizar el control del suministro de Agua Potable.

Reconocer los beneficios que aporta la implementación de la aplicación móvil para la gestión del suministro de Agua Potable.

JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD

El diseño de una aplicación móvil que utilice sensor de flujo para el control del suministro de agua potable del territorio social Las Mercedes I resulta sumamente útil, tanto para los miembros de la comisión de agua, como para los usuarios en general, pues el proyecto aporta grandes beneficios a la comunidad, entre los cuales podemos mencionar que la aplicación móvil permite a los usuarios conocer su consumo en tiempo real, facilita los reclamos en caso de que se presenten, y un servicio muy útil es la notificación de avisos, como por ejemplo los horarios de cortes del suministro en caso de que ocurran, generando de este modo una mayor comodidad y satisfacción por parte de los mismos.

También facilita el trabajo para los responsables de velar por el servicio de suministro de agua potable, pues permite recepcionar reclamos de forma inmediata y ordenada, la detección temprana de problemas de cañería, fugas de agua, inconvenientes con el tanque, incluso las conexiones clandestinas que son una constante en el lugar, permitiendo así brindar un servicio de calidad a los usuarios y proyectando una imagen confiable de la comisión responsable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL, OPERACIONAL Y LEGAL

1. ANTECEDENTES

Joseph Vergara, Robinson Molina, César Machado, Universidad Politécnica Salesiana, en el año 2011 con el proyecto “**Prototipo para control automático de nivel y caudal de Líquidos**”. En este artículo se describe un prototipo que fue desarrollado para observar y controlar las variables de nivel y de flujo mediante una interfaz hombre máquina (HMI).

Incluyó principalmente una estructura diseñada para contener los elementos necesarios y del software de visualización y control. El objetivo del proyecto fue encontrar lazos de control apropiados para el control efectivo de dos de las variables ampliamente utilizadas en la industria, nivel y flujo, con equipos que fácilmente pueden ser escalados hacia una operación industrial.

2. BASES TEÓRICAS

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA BÁSICA DEL SERVICIO DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

2.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable es el conglomerado de instalaciones y equipos utilizados para suministrar Agua Potable a una población de manera continua, en cantidad suficiente y con la calidad, además de la presión requerida para asegurar un servicio adecuado a los usuarios. Según la topografía del terreno y la diferencia de altura entre el sitio de donde se toma el Agua Potable y la comunidad que la va a consumir, en muchos países de Latinoamérica se puede diferenciar primordialmente dos tipos de sistemas de agua potable:

En primer lugar se encuentran los Sistemas de agua potable por gravedad; Se hallan ubicadas especialmente en zonas montañosas es por ello que se aprovecha la topografía del terreno para llevar por gravedad el agua desde la captación, en la zona más alta, hasta las viviendas, en las zonas más bajas

Por otro lado se encuentran los Sistemas de agua potable por bombeo; preexisten a su vez dos maneras de captación por bombeo: los que manipulan como fuente las aguas superficiales como ríos y lagos, y los que utilizan aguas subterráneas (pozos), ambos manejan equipos de bombeo para elevar el agua desde la captación o desde

la capa freática hasta la planta potabilizadora, así como tanques de almacenamiento o de reserva, generalmente situados en un sitio estratégico por su elevación con respecto al poblado o la comunidad a utilizar por medio del tanque, el agua llega a las viviendas por gravedad (Avina Care, 2005).

2.1.2. TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques de almacenamiento son una estructura utilizada para almacenar agua, que puede ser construida con Hormigón, ferro cemento, acero vitrificado o plástico de alta resistencia. Pueden tener forma cuadrada, rectangular o redonda y siempre debe ser cubierto. El almacenamiento para la distribución posibilita que la planta de potabilización continúe operando durante el período de tiempo en el que no se tiene una demanda alta, por ende, nivela el suministro de agua con la demanda. Si existiese un equipo de bombeo, beneficia a equiparar el rendimiento de las bombas durante su lapso de trabajo. Los tanques usados en sistemas de distribución de agua potable son también para certificar la cantidad y la presión disponible en la red y permitir de esta manera un servicio conveniente para los usuarios en toda la zona de interés. En una ciudad, en el que el consumo de agua varía, habitualmente la demanda de agua disminuye en horas determinadas. Por lo que un almacenamiento para la distribución comprime el costo de operación del sistema, gracias que se compensan los caudales de demanda de la fuente de abastecimiento, los medios de producción, las líneas de conducción y distribución, no necesitando ser tan grandes las capacidades de estos elementos. Generalmente se necesita una estación elevadora para obtener la presión suficiente y lograr que el agua fluya a través de la red de distribución. Son utilizadas bombas para elevar el agua después de ser potabilizada. Las bombas pueden descargar toda o parte del agua en depósitos, que suministran el agua necesaria en emergencias (Meneses, 2012).

2.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

Una red de distribución es una agrupación de tuberías, accesorios y estructuras que permiten la conducción del agua desde tanques de servicio hasta las tomas, o bien a las conexiones especiales como los hidrantes públicos. El objetivo primordial de un sistema de distribución es suministrar el agua con los siguientes requisitos: en cantidad suficiente, con calidad específica y con la presión requerida en toda la zona

por abastecer, además de que el costo sea accesible a la economía de los usuarios. Existen tres formas de distribución, primeramente se encuentra lo que se llama por gravedad; de aquí fluye por gravedad el agua a la población de esta manera se mantiene una presión suficiente y constante en la red para el servicio a los usuarios, el siguiente es por bombeo que cuenta con dos alternativas que es el Bombeo directo a la red sin almacenamiento; donde las bombas proveen directamente a la red, la segunda alternativa es el Bombeo directo a la red, con excedencias en el tanque de regulación; esta manera de distribución sitúa un tanque después de la red, en un punto opuesto a la entrada del agua por bombeo, y las tuberías principales se conectan directamente con la tubería que une las bombas con el tanque y por último se encuentra la Distribución mixta: se refiere a la forma de distribución donde parte del consumo de la red se abastece por bombeo con excedencias a un tanque de regularización, que a su vez abastece al resto de la red por gravedad. El tanque es conveniente localizarlo en el centro de gravedad de la población (Meneses, 2012).

2.1.4. TUBERÍAS

Una tubería es el sistema de unión de dos o más tubos que posibilita la conducción del agua. Para escoger el material se debe tener en cuenta las siguientes características: resistencia mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, capacidad de conducción, economía, facilidad de conexión y reparación, e imprescindiblemente la conservación de la calidad del agua. La resistencia mecánica de la tubería permite soportar cargas externas: estáticas y dinámicas, la durabilidad es una característica en función de la vida útil, hermeticidad de la tubería y las conexiones bajo condiciones en que se utilice, la resistencia a la corrosión posibilita resistir suelos y aguas agresivos, que provocan reacciones químicas adversas en las paredes internas y externas de la tubería, reduciendo su durabilidad, la conducción depende del coeficiente de rugosidad de la tubería, del material, del periodo de uso y de las condiciones en que se encuentre utilizando éste factor se pueden calcular las pérdidas por fricción. Para conservar un buen estado en algunos tipos de tubería se dispone de recubrimientos con cemento y asfalto, en las paredes interiores. Un elemento económico de importancia es el concepto de instalación donde se debe tener en cuenta características físicas de la tubería, su longitud, peso, revestimientos, resistencia mecánica, tipos de unión y flexibilidad.

Posteriormente, se debe garantizar la calidad del agua, evitar la infiltración de sustancias nocivas que pudieran alterar su potabilidad en las juntas y propiamente en las tuberías (Meneses, 2012).

2.2. DEFINICIÓN DE LAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA REALIZAR EL CONTROL DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN EL TERRITORIO SOCIAL LAS MERCEDES I DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO.

2.2.1. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO

UML (por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*), es una herramienta que se utiliza para definir de manera gráfica sistemas de software, permitiendo modelar procesos de negocios, funciones, esquemas de bases de datos y expresiones de lenguajes de programación. Se emplea con el objetivo de obtener una visión más amplia de tales sistemas, para lograr así, su comprensión. Al respecto Jacobson, Booch y Rumbaugh (2007) afirman que “es un lenguaje de modelado visual de propósito general que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.” (pág. 3)

UML es un lenguaje porque provee un vocabulario y las reglas para utilizarlo; conjuntamente, es un lenguaje de modelado lo que representa que el vocabulario y las reglas del que está compuesto se utilizan para la representación conceptual y física del software. De esta manera ofrece una notación estándar y semánticas principales para narrar un modelo o plano del software, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del software, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

2.2.2. DIAGRAMA DE CLASES

Los diagramas de clases narran un conjunto de objetos con propiedades y comportamientos comunes. Cada clase se simboliza en un rectángulo con tres compartimientos para el nombre, atributos y operaciones. Los atributos se refieren

a las propiedades comunes que las instancias de una clase poseen y las operaciones son los métodos que se le pueden aplicar a esas instancias.

Según Schmuller (2000) expresa que:

Los diagramas de clases facilitan las representaciones a partir de las cuales los desarrolladores podrán trabajar, además colaboran al análisis y a la vez permiten al analista hablarle a los clientes en su propia terminología, lo cual hace posible que los clientes indiquen importantes detalles de los problemas que quieren ser resueltos. (pág. 28)

2.2.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Constituye la funcionalidad que brinda el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. En el diagrama de casos de uso se simboliza también el sistema como una caja rectangular con el nombre en su interior. Los casos de uso se encuentran en el interior de la caja del sistema, y los actores en la parte exterior, y cada actor está unido a los casos de uso en los que participa mediante una línea. Los elementos que pueden aparecer en un Diagrama de Casos de Uso son: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

Los Autores Jacobson, Booch y Rumbaugh (2007) expresan que:

Los casos de usos están diseñados para cumplir los deseos del usuario cuando utiliza el sistema. El modelo de casos de uso captura todo los requisitos funcionales del sistema. Se define un caso de uso de manera precisa como sigue: Un caso de uso especifica una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede llevar a cabo, y que producen un resultado observable de valor para un actor concreto. (pág. 64)

2.2.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia se utilizan para exponer la interacción entre los usuarios, las pantallas y las instancias de los objetos en el sistema. Proporcionan un mapa secuencial del paso de los mensajes entre los objetos a lo largo del tiempo. Continuamente, estos diagramas se sitúan bajo los casos de uso o los componentes

en el modelo para mostrar un escenario de cómo interactúa un usuario con el sistema y qué ocurre internamente para que el trabajo se lleve a cabo. Según Schmuller (2000) expone que: “Los diagramas de clases y los diagramas de objeto representan información estática. No obstante, en un sistema funcional los objetos interactúan entre si y tales interacciones suceden con el tiempo. El diagrama de secuencias UML muestra la mecánica de interacción con base a tiempos” (pág. 30).

2.2.5. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Un diagrama de actividad, es aquel que instruye el flujo de actividades en general. Cada caso de uso puede crear un diagrama de actividad. Los diagramas de actividades se usan para modelar los aspectos dinámicos de un software. Estos aspectos dinámicos pueden abarcar la actividad de cualquier tipo de abstracción en cualquier vista de la arquitectura de un software, conteniendo clases, interfaces, componentes y nodos. Cuando se maneja un diagrama de actividades para modelar cualquier aspecto dinámico de un software, se puede hacer en el contexto de casi cualquier elemento de modelado. No obstante, regularmente se emplean los diagramas de actividades en el contexto del sistema global, un subsistema, una operación o una clase. Según Kendall y Kendall (2011) Expone que “Los diagramas de actividad muestran la secuencia de actividades en un proceso, incluyendo las actividades secuenciales y paralelas, además de las decisiones que se toman. Por lo general se crea un diagrama de actividad para un caso de uso y puede mostrar los distintos escenarios posibles” (pág. 290).

2.2.6. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

2.2.6.1.HOSTING

Hosting es el servicio de alojamiento de información en la web, en otras palabras es el espacio físico por el que se cobra un costo y que permite que los internautas puedan visualizar el contenido del sitio web en cuestión. Existe variedad de tipos de hosting, entre los que podemos mencionar:

- Hosting Compartido
- Servidor Dedicado
- VPS (Servidor Privado Virtual)
- Cloud Hosting

- Hosting Reseller
- Mail Hosting

2.2.6.2. INTERNET

Internet es conocida como la red de redes, es la red más grande mediante la cual se posibilita la conexión descentralizada de computadoras se encuentran interconectadas a nivel mundial para compartir información a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP (Concepto.de, 2018).

Para el desarrollo de este Proyecto de fin de Grado, internet es una herramienta necesaria, pues permite sincronizar los datos captados por los sensores, para la accesibilidad y alojamiento en la nube

2.2.6.3.FRAMEWORK

Un framework es una expresión manejado en la computación en general, para describir a un conjunto de bibliotecas, utilizadas para implementar la estructura estándar de una aplicación. Todo esto se realiza con el propósito de incentivar la reutilización de código, con el fin de agilizar el trabajo al desarrollador. Existen distintos frameworks para cada fin, algunos orientados al desarrollo de aplicaciones web, otros para desarrollar aplicaciones multiplataforma, para un sistema operativo o lenguaje de programación en específico, entre otros. Según Gamma, el framework determina la arquitectura de una aplicación. “El framework captura las decisiones de diseño que son comunes a su dominio de aplicación”. Un framework no sólo promueve la reutilización de código sino también la reutilización de diseño. Un framework permite a que se desarrolle una aplicación de forma más rápida, ya que se no desaprovecha tiempo en detalles de diseño. Así también las aplicaciones que se construyen tienen estructuras similares, son más fáciles de mantener y consistentes para los usuarios. Pero esto tiene como consecuencia una mínima pérdida de libertad en las cuestiones de diseño (Gamma, Helm, Ralph, & John, 1995).

2.2.6.4.SLIM FRAMEWORK

Slim es un micro framework de PHP que permite escribir rápidamente API y aplicaciones web simples pero potentes, es decir es un despachador que recibe una

solicitud HTTP, invoca una rutina de devolución de llamada apropiada y devuelve una respuesta HTTP. Slim es una herramienta excelente para crear API que consumen, reutilizan o publican datos. Así también Slim es una gran herramienta para el prototipado rápido. Es importante mencionar que Slim es bastante rápido y posee muy poco código (Lockhart, Smith, & Allen, 2015).

2.2.6.5.PYTHON

Python es un lenguaje de programación instituido por Guido van Rossum a inicios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses “Monty Python”. Es un lenguaje parecido a Perl, pero difiere con una sintaxis muy limpia y que beneficia un código legible. Python es un lenguaje que todos deberíamos conocer debido que su sintaxis es simple, clara y sencilla; el tipado dinámico, el gestor de memoria, las numerosas librerías disponibles y la potencia del lenguaje, entre otras ventajas, hacen que programar una aplicación en Python sea fácil, bastante rápido y, lo que es más fundamental, divertido. Según González Duque (2008) Expresa que: “La sintaxis de Python es tan sencilla y cercana al lenguaje natural que los programas elaborados en Python parecen pseudocódigo por este motivo se trata además de uno de los mejores lenguajes para comenzar a programar” (pág. 9). Una de las desventajas que posee Python es que Python no es adecuado sin embargo para la programación de bajo nivel o para aplicaciones en las que el rendimiento sea crítico.

2.2.6.6.API REST FUL

API RESTful es una interfaz de programa de aplicación (API) que maneja solicitudes HTTP para obtener, poner, publicar y eliminar datos. Una API RESTful, de igual forma también conocida como RESTful web service, se fundamenta en la tecnología de transferencia de estado representacional (REST), un estilo arquitectónico y un enfoque de las comunicaciones que normalmene se utilizan en el desarrollo de servicios web. El REST utilizado por los navegadores se puede considerar como el lenguaje de Internet. REST es una opción lógica para crear API que permiten a los usuarios conectarse e interactuar con servicios en la nube . Las API RESTful son utilizadas por sitios tales como Amazon , Google , LinkedIn y Twitter. Una API RESTful aprovecha explícitamente las metodologías HTTP

definidas por el protocolo RFC 2616. Usan GET para recuperar un recurso; PON para cambiar el estado o actualizar un recurso, que puede ser un objeto , archivo o bloque ; POST para crear ese recurso; y ELIMINAR para eliminarlo. Con REST, los componentes en red son un recurso al que usted solicita acceso. Como las llamadas son sin estado, REST es útil en aplicaciones en la nube. Los componentes sin estado se pueden volver a desplegar libremente si algo falla, y pueden escalarse para adaptarse a los cambios de carga . Esto se debe a que cualquier solicitud se puede dirigir a cualquier instancia de un componente; no puede haber nada guardado que deba recordarse en la próxima transacción. Eso hace que REST sea preferible para uso web, pero el modelo RESTful también es ventajoso en servicios en la nube ya que el enlace a un servicio a través de una API es una cuestión de manejar cómo se decodifica la URL. Una API RESTful analiza una transacción para crear una serie de pequeños módulos cada módulo aborda una parte subyacente particular de la transacción este modularidad suministra a los desarrolladores mucha flexibilidad, pero puede ser un desafío para los desarrolladores diseñar desde cero (Rouse, 2014).

2.2.6.7.BASE DE DATOS

La base de datos compone el aspecto más significativo en un sistema de información, debido a que toda la información que se registre, se almacena en ella, para permitir su consulta por medio de la pantalla o informes.

Según Kendall y Kendall (2005), una base de datos es:

Una fuente central de datos destinada a compartirse entre muchos usuarios para una diversidad de aplicaciones. El corazón de una base de datos lo constituye el Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS, database management system), el cual que permite la creación, modificación y actualización de la base de datos, la recuperación de datos y la generación de informes y pantallas. (p. 444).

Entre los objetivos de efectividad de la base de datos están los siguientes:

Asegurar que los datos se puedan compartir entre los usuarios para una diversidad de aplicaciones.

Mantener datos que sean exactos y consistentes.

Asegurar que todos los datos requeridos por las aplicaciones actuales y futuras se podrían acceder con facilidad.

Permitir a la base de datos evolucionar conforme aumente las necesidades de los usuarios Kendall y Kendall (2005).

2.2.6.7.1. REPLICACIÓN DE BASE DE DATOS

La replicación de base de datos consiste en una técnica por el cual copiamos de forma idéntica en otra ubicación una instancia de la base de datos. Se maneja en entornos distribuidos de Sistemas de Gestión de Bases de Datos donde una sola base de datos tiene que ser utilizada y actualizada en varios lugares de forma sincrónica. Actualmente existen en la red numerosas aplicaciones y de sistemas que tienen por debajo una base de datos que sigue el modelo cliente-servidor. Muchas veces esos sistemas deben de tener asegurada la accesibilidad por lo que para evitar fallos es preciso utilizar este tipo de técnicas de replicación de base de datos de forma que un problema presentado en uno de los servidores de base de datos no imposibilite a los usuarios seguir utilizando la aplicación. Gracias a la replicación de base de datos, usuarios de todo el mundo consiguen acceder a lo que para ellos son los mismos datos, aunque en realidad, físicamente esos datos pueden estar de forma transparente para el usuario, en distintos nodos o localidades. En definitiva, la replicación de base de datos es utilizada para propagar los datos en entornos de base de datos distribuidos de forma que se mejora la confiabilidad y el rendimiento de las aplicaciones que la utilizan. Existen diferentes tipos de replicación de base de datos que se puede utilizar para elegir uno u otro dependerá de la naturaleza y utilización de los mismos (Powerdata, 2017).

2.2.6.7.2. MySQL

MySQL ha evolucionado consideradamente de lo que fue un tiempo, inicialmente solo se le consideraba como una sencilla herramienta para su uso en sitios Web, esto ha cambiado drásticamente ya que en la actualidad es una solución factible y de misión crítica para la administración de la información. Además anteriormente también se le consideraba solo una opción ideal para sitios Web; no obstante, ahora

incluye muchas de las funciones requeridas para diferentes entornos pero conservando siempre su gran velocidad, sobresaliendo así desde siempre a otras opciones de soluciones comerciales en velocidad y dispone de un sistema de permisos elegante y poderoso. Son diversas las razones para preferir a MySQL por el coste por ser una herramienta gratuita, por la asistencia que brinda a los contratos a precios bastante razonables y cuenta con una activa comunidad, por la velocidad mencionada anteriormente, por la funcionalidad que dispone de muchas de las funciones que exigen a los desarrolladores profesionales, por la compatibilidad por integrarse a 10 entornos de programación, por actualizarse de manera más rápida que de sus competidores, por su portabilidad ya que se ejecuta en los diversos sistemas y por la facilidad de su utilización y de administrar (Gilfillan, 2003).

2.2.7. HARDWARE

2.2.7.1.HIDROMETRÍA

La Hidrometría es el encargado de medir, registrar, calcular y analizar los volúmenes de agua que circulan en una sección transversal de un río, canal o tubería en la unidad de tiempo (Maldonado, 2005).

2.2.7.2.HIDROMETRO

El hidrómetro es un instrumento inmensamente utilizado en la industria para mediciones de la densidad de los líquidos. Dependiendo de la aplicación, el hidrómetro puede variar de nombre, de tal manera que para las mediciones del porcentaje de alcohol en fábricas de cerveza se les denomina alcoholímetro; hidrómetro Brix, para medir el porcentaje de azúcar en solución de azúcar de caña; lactómetros, para determinar la grasa contenida a partir de la densidad de la leche. Al final, no importa la unidad en la que se graduó el hidrómetro, siempre mide la densidad del líquido (Gupta, 2002).

El hidrómetro usualmente es un instrumento de vidrio que radica en un bulbo ponderado en el extremo inferior y coronado por un vástago, con un diámetro pequeño en comparación con el bulbo en el que está encerrada una escala en la que se toman las lecturas (Wright, Bean, & Aguilera, 2008).

El hidrómetro flota verticalmente en el líquido en donde se sumerge por medio del principio de Arquímedes, la densidad del líquido es la lectura de la marca en la escala justo en la superficie del líquido (Peña, 2007).

2.2.7.3.RASPBERRY PI

La placa de Raspberry Pi es una maravilla en miniatura, en su interior se encuentra un importante poder de cómputo en un tamaño no más grande que el de una tarjeta de crédito. La misma puede realizar cosas impresionantes, pero primeramente para iniciar utilizarla la misma hay diversas cosas que se precisa entender primero. Es importante saber que la Raspberry Pi no es compatible con el software de las PC tradicionales debido a que la gran mayoría del software para computadoras de escritorio y laptops se erige teniendo en cuenta la arquitectura de conjunto de instrucciones x86. La Raspberry Pi, está diseñada para ejecutarse en el sistema operativo de GNU/Linux, las diferentes distribuciones atienden las distintas necesidades, pero todas ellas tienen algo en común: son de código abierto, así también por lo habitual, todas son compatibles entre sí: el software escrito en un sistema Debían desempeñará perfectamente bien en uno con Arch Linux y viceversa. Para conectarse a una pantalla la Raspberry es compatible con tres salidas de video diferentes: video compuesto, video HDMI y video DSI. También es importante saber que la Raspberry Pi no cuenta un disco duro tradicional, es por ello utiliza una tarjeta de memoria SD (Secure Digital), la cual es un sistema de almacenamiento de estado sólido que se usa normalmente en las cámaras digitales. Casi cualquier tarjeta SD será compatible con la Raspberry Pi, pero debido a que aloja todo el sistema operativo, es preciso que la tarjeta sea de al menos 2 GB de capacidad para albergar todos los archivos requeridos (Upton & Halfacree, 2014).

2.2.7.4.GPIO RASPBERRY

GPIO (General Purpose Input/Output, Entrada/Salida de Propósito General) es un pin genérico en un chip, cuyo comportamiento (incluyendo si es un pin de entrada o salida) se puede controlar (programar) por el usuario en tiempo de ejecución. Los pines GPIO no tienen ningún propósito especial definido. Aplicaciones embebidas (por ejemplo, Arduino, BeagleBoard, Raspberry Pi) hacen un uso intensivo de GPIO para interactuar con el entorno físico. Los pines GPIO no están

salvaguardados frente a voltajes excesivos de entrada o amperajes excesivos de salida si conectas algo de manera inadecuada, puedes quemar tu raspberry (Mendez, 2018).

2.3. DETERMINACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE APORTARÁ LA IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El Asentimiento Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo no cuenta con un mecanismo de control y manejo del consumo, para el servicio del suministro de Agua Potable a las familias que la habitan.

Es por ello que se procedió al Diseño de una Aplicación Móvil para la Gestión del Suministro de Agua Potable utilizando Sensores de Flujo, que permite una administración fiable, transparente y un control eficiente de todo el servicio, y para demostrarlo se realizó una comparativa entre el procedimiento manual y el procedimiento automatizado a partir de las pruebas realizadas con la colocación de sensores de flujo de agua en tres viviendas para la captación de datos y puesta a prueba de la solución propuesta; teniendo en cuenta que el proyecto consistió en una solución tecnológica no requirió de más participantes para obtener resultados significativos, a partir de la cual se pudo obtener los siguientes resultados:

Encargado

Administración

Manual: Debido a que los usuarios del Asentimiento Las Mercedes I, no cuentan con medidor, el encargado del Servicio no tiene conocimiento del consumo mensual de los mismos.

Aplicación Móvil: Gracias a la Aplicación Móvil para la Gestión del Suministro de Agua Potable Utilizando Sensores de Flujo, el encargado del Servicio puede conocer el reporte diario del consumo del agua de los usuarios, el reporte total consumido por mes. Esta información es muy importante de esta manera se cuenta con una gestión más ágil.

Recepción de Reclamos

Manual: Los usuarios del Asentimiento Las Mercedes I, si desean realizar algún reporte de inconvenientes que se presentan con el servicio como: rotura de caños, baja presión del agua, cualquier inconveniente con el funcionamiento del tanque, o conexiones clandestinas lo realizan acudiendo a la casa del Encargado de Servicio del Suministro de Agua Potable. El mismo registra la queja y lo archiva en la planilla utilizada para el efecto.

Aplicación Móvil: Por medio del dispositivo móvil el encargado del Servicio del Suministro de Agua Potable visualiza los inconvenientes presentados con el Servicio del Suministro de Agua Potable como: rotura de caños, baja presión del agua, cualquier inconveniente con el funcionamiento del tanque.

Usuarios

Consumo

Manual: Los usuarios del Asentimiento Las Mercedes I, no cuentan con un medidor y por ello no tienen conocimiento del consumo mensual.

Aplicación Móvil: Gracias a la Aplicación Móvil para la Gestión del Suministro de Agua Potable Utilizando Sensores de Flujo, los usuarios tienen acceso a la información de cuál es el consumo mínimo del Servicio del Suministro de Agua Potable. Además la aplicación móvil cuenta con los datos de cuantos litros de agua ha consumido actualmente, de ahí conocer cuánto falta para alcanzar el mínimo establecido y si lo ha sobrepasado.

Reportes de Reclamos

Manual: Los usuarios del Asentimiento Las Mercedes I, si desean realizar algún reporte de algún reclamo con el Servicio como: rotura de caños, baja presión del agua, cualquier inconveniente con el funcionamiento del tanque lo realizan acudiendo a la casa del encargado.

Aplicación Móvil: Por medio del dispositivo móvil los usuarios pueden notificar los inconvenientes presentados con el Servicio del Suministro de Agua Potable como: rotura de caños, baja presión del agua, cualquier inconveniente con el

funcionamiento del tanque, desde la comodidad de sus casas, o desde el sitio donde se encuentren.

3. MARCO CONCEPTUAL

Suministro de Agua Potable.

Técnicas y Herramientas de Diseño y Desarrollo del Sistema.

Beneficios.

4. MARCO OPERACIONAL

	Dimensión	Indicadores	Ítems
Suministro de Agua Potable	El sistema de agua potable es el conglomerado de instalaciones y equipos utilizados para suministrar Agua Potable a una población de manera continua, en cantidad suficiente y con la calidad y la presión requerida para asegurar un servicio adecuado a los usuarios.	Tanques de Almacenamiento Red de Distribución Tuberías	Libros. Internet.

Herramientas de Desarrollo	Son herramientas para el Diseño de una Aplicación Móvil para la Gestión del Suministro de Agua Potable Utilizando Sensores de Flujo, en el Territorio Social Las Mercedes I de la Ciudad de Coronel Oviedo en el año 2017.	Lenguaje Unificado de Modelo Sistema Operativo Lenguaje De programación Framework Sistema de Gestión de Base de Datos Hardware	Diagrama De Clases. Diagramas de Secuencia. Diagrama UML. Python. Nativescript Slim MySql. Raspberry GPIO Hidrómetro
Beneficios	Los beneficios que obtendrán los usuarios utilizando la Aplicación Móvil.	Comparativa	Manual Aplicación Móvil

Tabla 1 Descripción del Marco Operacional

5. MARCO LEGAL

Los territorios sociales del país al igual que otras localidades que no perciben el servicio de agua potable proveído por la ESSAP cuentan con su propio tanque de agua administrada por su junta de saneamiento, las cuales se encuentran reguladas por los entes responsables del control, en este caso son el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSAN). La junta de saneamiento del territorio social Las Mercedes I se rige por su estatuto, y que a su vez contempla lo dispuesto por la Ley N° 369/72, la Ley N°

836/80 “Código Sanitario”, la ley N° 1.614 “ERSSAN”, el Decreto Ley N° 8.910/14, el Decreto N° 18.880, reglamentos que rigen a las Juntas de Saneamiento y demás disposiciones legales vigentes.

Con respecto al proyecto desarrollado que controla el consumo del suministro de agua por parte de los usuarios del territorio social Las Mercedes I, toda actividad que incluyó el proceso de elaboración del mismo se encuentran contempladas en los siguientes:

En cuanto a lo estipulado en el estatuto de la Junta de Saneamiento del Territorio Social Las Mercedes I:

Artículo 2. Son sus finalidades:

- a. Colaborar con SENASA, ERSSAN, la Municipalidad y otras entidades o Instituciones encargadas del Medio Ambiente, en la planificación, promoción, ejecución, operación, administración y mantenimiento de las obras y servicios de saneamiento ambiental de la localidad;
- b. Contratar con las Instituciones Pertinentes y con los usuarios o beneficiarios locales, la prestación de los servicios de saneamiento;
- c. Participar y representar a los usuarios y beneficiarios en la elaboración y ejecución de los programas locales de los servicios de Saneamiento.
- d. Colaborar con las Instituciones Gubernamentales pertinentes para detectar los problemas de saneamiento y en la organización de la comunidad en relación a las soluciones;
- e. Realizar cualquier otra actividad que tienda a la obtención de los fines de la entidad

Artículo 3. Para el cumplimiento de los fines enunciados en el artículo anterior la Junta podrá:

- a. Participar en la elaboración de los proyectos, las licitaciones y apertura de sobres que guardan relación a las obras a ser ejecutadas;

- b. Celebrar convenios y contratos con entidades oficiales nacionales e internacionales; privadas, personas físicas y jurídicas;
- c. Adquirir a título oneroso o gratuito, bienes muebles o inmuebles, enajenarlos o gravarlos;
- d. Realizar cualquier operación con bancos oficiales o privadas, cooperativas u otras entidades financieras; obtener préstamos; establecer servidumbres y ejecutar toda clase de construcción o instalación.

DEL PATRIMONIO SOCIAL

Artículo 5. El Patrimonio de la Junta de Saneamiento se constituye con;

- a. Las tarifas que deben abonar los usuarios por servicios prestados,
- b. De los subsidios otorgados por organismos nacionales e internacionales;
- c. De donaciones, legados y cualquier otro recurso lícito que obtenga la Junta para el cumplimiento de sus objetivos;
- d. La red de distribución, las Instalaciones en general, equipamientos, muebles e inmuebles;
- e. Cualquier otro bien material o inmaterial no identificados en los incisos anteriores, toda vez que sean posibles de valoración económica;

DE LOS BENEFICIARIOS Y USUARIOS DE LA JUNTA DE SANEAMIENTO.

Artículo 13. Son usuarios aquellos pobladores del Distrito, Compañía/s que usufructúan un servicio de saneamiento y que por ello abonan mensualmente una suma de dinero en concepto de tarifa y/o cuota de amortización de una obra domiciliaria.

Artículo 14. Para ser usuario, son requisitos fundamentales:

- a. Presentar solicitud por escrito de admisión, en formulario que a tal efecto proveerá la Junta de Saneamiento;
- b. Presentar su conformidad a este Estatuto, las leyes y otras Reglamentaciones vigentes;
- c. Contar con la aprobación de la Junta de Saneamiento, dada en sesiones ordinarias de la Comisión Directiva.

DE LA COMISIÓN DIRECTIVA

Artículo 62. La Comisión Directiva reglamentará la modalidad de contratación y/o adquisición de Bienes y Servicios, especificando los requisitos mínimos, los montos límites y las excepciones para cada modalidad, sean estas compras directas, concursos de precios y/o licitaciones.

Artículo 63. Para las adquisiciones y/o contrataciones directas de bienes y servicios, que sobrepasen los 1.000 jornales mínimos legales establecidos en la Capital de la República, se requerirá el dictamen favorable del Síndico Titular.

Artículo 64. Son derechos y obligaciones de la Comisión Directiva:

- a. Velar por el buen desenvolvimiento de la Junta de Saneamiento;
- b. Cumplir y hacer cumplir el presente Estatuto, sus decisiones y las resoluciones de Asambleas;
- c. Dar cumplimiento a las disposiciones de los reglamentos que regulen el funcionamiento de los servicios que prestan el programa de Saneamiento;
- d. Aprobar o denegar las solicitudes de conexión de los sistemas de servicios que presta el programa de saneamiento, conforme a las reglamentaciones;
- e. Percibir las tarifas o cuotas por los servicios prestados, u obras construidas;
- f. Regular el suministro de los servicios conforme a su disponibilidad y las circunstancias de fuerza mayor;

- g. Fijar la tarifa por la prestación de servicios, de común acuerdo con el ERSSAN, conforme al Art. 47 de la Ley N° 1.614. El mismo requisito regirá en ocasiones en que se deban hacer ajustes o aumentos en dichas tarifas;
- h. Proporcionar los informes requeridos por el SENASA y/o por el ERSSAN;
- i. Suspender la presentación de los servicios en los casos de falta de pago, de incumplimiento de las reglamentaciones de los mismos o de daño intencional, causados a los elementos y dispositivos de los servicios;
- j. Nombrar al personal necesario para la administración de los servicios; establecer sus deberes y atribuciones; fijar sus remuneraciones y exigir las garantías que estime conveniente; suspenderlo o sustituirlo. Establecer y acordar los servicios y gastos de administración y formular presupuestos que se someterán a la Asamblea.
- k. Disponer los pagos conforme a los compromisos contraídos por la Junta de Saneamiento;
- l. Establecer que los fondos de la Junta, a medida que se perciben, se depositen en un Banco o Cooperativa, no pudiendo mantenerse en Caja una suma superior al equivalente a un salario mínimo vigente en el país,
- m. Convocar y asistir a las Asambleas. Proponer y someter a su consideración todo lo que sea oportuno;
- n. Presentar a la Asamblea General Ordinaria, la Memoria, Balance General Inventario y el Cuadro demostrativo de Ganancias y Pérdidas, con el informe del Síndico; previo estado de las rendiciones de cuentas periódicas presentadas por el Tesorero;
- o. Preparar al inicio de cada ejercicio un Plan de Actividades, así como el Presupuesto Anual de Ingresos y Egresos;
- p. Crear Comisiones Especiales de apoyo y contratar Asesores;
- q. Resolver federarse u asociarse con otras instituciones que persiguen los mismos fines o coadyuvan a concretar los fines propios de la Junta de Saneamiento;

r. Solicitar del SENASA todos los asesoramientos que sean necesarios para el mejor cumplimiento de sus atribuciones.

b. En cuanto a la LEY 369/72 que crea el Servicio Nacional De Saneamiento Ambiental SENASA

Artículo 5o. - Son atribuciones y obligaciones de SENASA;

a) obtener la participación de las comunidades para el cumplimiento de sus fines y particularmente para la financiación, construcción y administración de las obras de saneamiento;

b) elaborar el anteproyecto de su presupuesto anual;

c) administrar los fondos previstos en el Presupuesto General de la Nación para la institución y los provenientes de los servicios en operación y de los préstamos y donaciones que obtenga o reciba;

d) fijar normas técnicas de carácter nacional en las materias de su competencia;

e) promover y crear Juntas de Saneamiento en las zonas rurales y localidades urbanas, conforme a esta ley;

f) acordar los convenios necesarios con las entidades mencionadas en el inciso anterior, con las municipalidades y otros organismos nacionales para el cumplimiento de sus fines;

g) proyectar los contratos o convenios de préstamos o de asistencia técnica sobre saneamiento ambiental a suscribirse dentro del país o fuera de él;

h) llamar, conforme a las respectivas disposiciones legales, a licitación pública o concurso de precios para la adquisición de bienes y la contratación de obras y servicios, estableciendo las respectivas bases y condiciones;

i) establecer las servidumbres que fueran necesarias para el cumplimiento de sus fines en los predios públicos y privados;

j) establecer los costos que correspondan a los beneficiarios o usuarios por la construcción o expansión de los servicios de agua potable y de otras obras de saneamiento, de común acuerdo con la respectiva Junta;

k) establecer y percibir de común acuerdo con las Juntas de Saneamiento y con aprobación del Poder Ejecutivo cuotas de amortizaciones con cargo a los usuarios, por la construcción, operación y conservación de los servicios de agua potable y de otras obras de saneamiento y, así mismo las tarifas por derechos de conexión y uso de los servicios relacionados;

l) reglamentar su organización interna y normar su funcionamiento;

ll) reglamentar las disposiciones sobre conexión, consumos mínimos y uso de los distintos servicios;

m) aprovechar y controlar según el caso, las aguas subterráneas y de superficie, de dominio público privado, indispensables para el debido cumplimiento de las disposiciones de esta ley, en ejercicio de los derechos que

el Estado tiene sobre ellas;

n) coordinar sus actividades con otros organismos del Estado, principalmente con el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, la Corporación de Obras Sanitarias - CORPOSANA - el Instituto de Desarrollo Municipal - IDM - y la Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal - OPACI - para el mejor cumplimiento de sus fines;

o) administrar el Fondo Rotatorio creado conforme a esta ley;

p) prestar permanentemente asistencia técnica y administrativa a las Juntas de Saneamiento; y

q) realizar los demás actos necesarios para el mejor cumplimiento de sus fines y objetivos.

DE LAS JUNTAS DE SANEAMIENTO

Artículo 13o. - Con la finalidad de obtener la participación comunitaria en la elaboración ejecución de los programas locales de saneamiento y en el gobierno y control de las obras que se realicen, SENASA promoverá en cada Distrito de la República, conjuntamente con la Municipalidad local, la organización de una Junta constituida por vecinos que sean usuarios o beneficiarios de dichas obras. Cada Junta contará con una Comisión Directiva cuyos miembros serán elegidos en asamblea de la misma Junta, a excepción de uno, que será designado directamente por la Municipalidad local.

c. Con respecto a la LEY 1614 Ley general del marco regulatorio y tarifario del servicio de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay.

Artículo 1°.-Definiciones. A los efectos de la aplicación e interpretación de las disposiciones de esta ley los términos utilizados tendrán el significado que a continuación se indica:

- a) Agua Cruda: comprende el agua superficial y subterránea, surgente y semisurgente, de existencia permanente, estacional o temporaria, que se encuentre en cursos, espejos y reservorios, naturales y artificiales, en tanto pueda ser utilizada para consumo humano, con o sin tratamiento previo.
- b) Agua Potable: agua apta para el consumo humano, la higiene personal, el uso doméstico habitual y otros usos, adecuada a los requisitos mínimos de calidad establecidos en el Marco Regulatorio
- c) Agua Residual: Son líquidos afluentes: 1) producidos en las viviendas por el uso doméstico normal; 2) provenientes de las actividades industriales; y
- 3) los demás que por sus características físicas, químicas, bacteriológicas o de volumen sean asimilables a aquellos.
- d) Área no Servida de Agua Potable: Es el territorio en el que no se presta el servicio público de provisión de agua potable.

e) Área no Servida de Alcantarillado Sanitario: es el territorio en el que no se presta el servicio público de alcantarillado sanitario.

f) Área Regulada: es todo el territorio de la República del Paraguay.

g) Área Servida de Agua Potable: es el territorio en el cual se presta efectivamente el servicio público de provisión de agua potable.

h) Área Servida de Alcantarillado Sanitario: es el territorio en el cual se presta efectivamente el servicio público de alcantarillado sanitario.

i) Asociación de Usuarios: Es la entidad jurídica, sin fines de lucro, constituida por usuarios de una determinada localidad o área territorial que, conforme con la Ley de Defensa del Consumidor y del Usuario, tiene como fin la protección y la defensa de los usuarios asociados a la misma y promover la información, la educación, la representación y el respeto de los derechos de tales usuarios asociados.

j) Concesión: es el acto administrativo por medio del cual el titular del servicio encomienda a un prestador (concesionario) la prestación del servicio, en las condiciones establecidas en el artículo 26 de esta ley y en los términos y condiciones convenidos en el respectivo contrato de concesión.

k) CORPOSANA: es la Corporación de Obras Sanitarias, creada por Ley N0 244/54 y sus modificatorias.

l) Cuadros Tarifarios: es el conjunto de categorías con relación a servicios homogéneamente establecidos, para los cuales se fija la tarifa a pagar por los mismos.

m) Cuerpos Receptores: comprende todos aquellos lugares utilizados por los prestadores o por los usuarios para la disposición final de las aguas residuales de origen doméstico y/o industrial, con o sin tratamiento previo, o de residuos provenientes del tratamiento de agua y de agua residual.

n) Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN): es el organismo creado según lo dispuesto en el Título II, Capítulo II de esta ley, que será competente para

regular y supervisar la prestación del servicio en toda la República del Paraguay, en los términos previstos en el Marco Regulatorio

o) Marco Regulatorio: es el conjunto de normas jurídicas que regulan la prestación del servicio en el área regulada integrado por la presente ley, su reglamentación y las demás normas legales complementarias existentes o futuras.

p) Permiso: es el acto administrativo por medio del cual el titular del servicio encomienda a un prestador (permisionario) la prestación del servicio, en las condiciones establecidas en el artículo 28 de esta ley, y en los términos y condiciones de la respectiva resolución administrativa que lo otorga.

q) Prestadores: son todas las personas físicas o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, que tengan a su cargo la prestación del servicio público de provisión de agua potable y/o del servicio público de alcantarillado sanitario. Quedan incluidas en esta definición las personas que realizan cualquiera de las actividades incluidas en el artículo 2° de esta ley.

r) Régimen Tarifario: es el conjunto de disposiciones que regulan la determinación de las tarifas.

s) SENASA: es el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, creado por Ley N° 369/72 y sus modificatorias.

t) Servicio: es el conjunto de servicio público de provisión de agua potable y de servicio público de alcantarillado sanitario, con la extensión establecida en el artículo 2 de esta ley.

u) Sistemas Individuales de Disposición de Excretas: son todos aquellos sistemas intra domiciliarios de colección y tratamiento de excretas tales como: letrinas, pozos ciegos y cámaras sépticas.

v) Terceros Comprendidos: son aquellas personas que se benefician directamente con el servicio, pero no revisten el carácter de usuarios por no ser propietarios, poseedores o tenedores de un inmueble.

w) Titular del Servicio: es el Estado Paraguayo o, por delegación, los gobiernos departamentales o las municipalidades, según lo establecido en el artículo 6, de esta ley.

x) Usuarios: Son todas las personas físicas o jurídicas que sean propietarias, poseedoras o tenedoras de inmuebles que reciban o deban recibir el suministro del servicio. El término definido incluye a los usuarios reales y a los usuarios potenciales, siendo los primeros los que se encuentran dentro del área servida de agua potable y/o alcantarillado sanitario; los segundos, los que estén situados dentro del área no servida del servicio.

y) Zona Concesionada o Permisiónada: es el área territorial otorgada al concesionario o permisionario en virtud de una concesión o de un permiso, según fuere el caso, para la prestación del servicio en los términos y condiciones establecidos en el Marco Regulatorio y en el respectivo instrumento de **concesión o de permiso**.

MARCO INSTITUCIONAL

CAPITULO 1

Titularidad del servicio

Artículo 7°.- Competencia del Titular. El titular del servicio tendrá los siguientes deberos y facultades:

- a) determinar las políticas y los planes de desarrollo relativos al servicio;
- b) proveer la prestación del servicio, en las condiciones establecidas en el Manco Regulatorio, por si o pon medio de prestadores, permisionarios o concesionarios;
- c) establecer todas las condiciones de los permisos o concesiones, con sujeción a las disposiciones del Marco Regulatorio, Celebrar, prorrogan y extinguir dichos actos y contratos;

- d) establecer los valores tarifarios del servicio, con sujeción al régimen tarifario establecido en el Marco Regulatorio y a las disposiciones contractuales establecidas en cada caso;
- e) establecer las obligaciones de los prestadores en relación a las inversiones, expansión y mantenimiento de las instalaciones y bienes afectados al servicio;
- f) aplicar a los prestadores las sanciones establecidas en los documentos de concesión o de permiso; y
- g) proponer al Poder Ejecutivo la expropiación de los bienes que sean necesarios para el servicio, para que le dé el trámite que corresponda de acuerdo con la **Constitución Nacional**.

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES- CAPÍTULO IV DE LOS USUARIOS

Artículo 34 Derecho genérico: Todos los usuarios tienen derecho a la provisión del servicio de acuerdo con las normas establecidas en esta ley y en el Marco Regulatorio.

Artículo 35 Derechos de los usuarios: Los usuarios gozan de los siguientes derechos, sin que esta enumeración deba considerarse exhaustiva:

- a) exigir al prestador la prestación y los niveles de calidad de servicio conforme con lo establecido en esta ley, en el Marco Regulatorio y en las disposiciones reglamentarias y contractuales o permisionarias aplicables.
- b) presentar por escrito todo tipo de reclamos y peticiones fundadas ante el prestador, quien tendrá la obligación de contestarlo en debida forma y en un plazo que no podrá exceder de treinta días desde la fecha de la presentación.
- c) recurrir ante el ERSSAN cuando el prestador no diese respuesta oportuna y satisfactoria a los reclamos y peticiones presentados, o bien cuando fuere procedente un recurso directo ante aquél.

recibir de parte del prestador información general y adecuada sobre el servicio.

RÉGIMEN TARIFARIO

Artículo 47.- Regulación tarifaria. El ERSSAN será el organismo de regulación y supervisión de las normas del régimen tarifario del servicio, dentro de los principios y lineamientos establecidos en esta ley.

Artículo 48.- Sistema de medición. El régimen tarifario deberá tender a la generalización de la medición de los consumos como base de la facturación, sin perjuicio de que existan algunas categorías de usuarios a los cuales se les aplique un sistema tarifario de cuota fija.

Artículo 49.- Principios generales. El régimen tarifario del servicio deberá ajustarse a los siguientes principios generales:

- a) ser uniforme para la misma modalidad de prestación según el área servida;
- h) propender a un uso racional y eficiente del servicio brindado y de los recursos involucrados para su prestación;
- c) posibilitar un equilibrio entre la oferta y la demanda del servicio. Los prestadores no podrán restringir voluntariamente la oferta de servicio;
- d) tender a objetivos sanitarios y sociales vinculados directamente con la prestación del servicio;
- e) explicitar los subsidios al consumo que sean establecidos por las autoridades competentes, los que deberán ser abonados a los prestadores involucrados;
- f) reflejar el costo de la prestación eficiente del servicio, incluyendo el margen de beneficio de los prestadores, cuando correspondiere, e incorporando los costos emergentes de los planes de expansión aprobados; y
- g) posibilitar una razonable distribución de la carga tarifaria entre los usuarios.

Artículo 50.- Cuadros tarifarios y tarifas. Los cuadros tarifarios y tarifas referidas al servicio que brinden los prestadores a los usuarios serán aplicados por tales prestadores de acuerdo con el contrato de concesión o de permiso, con la aprobación previa del ERSSAN. En los casos de prestación directa del servicio, los cuadros

tarifarios y tarifas serán fijados por el titular del servicio también con la aprobación previa del ERSSAN.

Artículo 51.- Modificaciones. Los cuadros tarifarios y tarifas podrán ser revisados y modificados, de acuerdo con las normas de esta ley y con las estipuladas en el contrato de concesión o en el permiso, a solicitud del prestador o del titular del servicio.

Además de las señaladas en el contrato de concesión o en el respectivo permiso, se admitirán como causas para solicitar las revisiones y modificaciones las derivadas:

- a) de la variación significativa de los costos de los prestadores en la prestación eficiente del servicio; y
- b) de los cambios sustanciales e imprevistos en las condiciones de prestación de agua potable y alcantarillado sanitario.

Las modificaciones no serán utilizadas, en ningún caso, como medio de penalizar a los prestadores por beneficios pasados y/o logrados en la operación de servicios, para compensar resultados negativos propios del riesgo empresario de los prestadores, ni para convalidar ineficiencias operativas ni errores en las cotizaciones iniciales.

Artículo 52.- Ejercicio de la regulación tarifaria. El ERSSAN ejercerá la regulación tarifaria ejecutando las siguientes tareas:

- a) establecer las metodologías, procedimientos y fórmulas de cálculo que deberán observar los prestadores y el titular del servicio para el cálculo de las tarifas y de las modificaciones que éstas sufran;
- b) fijar pautas e instruir a los prestadores, cuando sea necesario, sobre los sistemas administrativos y contables que constituyen la base de cálculo de las tarifas;
- c) determinar indicadores de gestión eficientes para el cálculo de tarifas;
- d) calcular los costos en condiciones de eficiencia para los servicios con el objeto de efectuar análisis comparativos; y

e) establecer parámetros que posibiliten la fijación de tarifas sociales.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACION

El presente Proyecto de Fin de Grado se apoya en el enfoque cualitativo para la interpretación de los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los Usuarios y al Encargado del servicio, de esta forma recolectar la información necesaria para el Diseño de una aplicación móvil para la gestión del suministro de Agua Potable utilizando sensores de flujo, en el territorio social Las Mercedes I de la Ciudad de Coronel Oviedo. El Dr. Roberto Hernández Sampieri, Dra. María del Pilar Baptista y Dr. Carlos Collado (2010) expresan que: “El enfoque cualitativo Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (p. 7).

DISEÑO DE INVESTIGACION

Toda investigación posee herramientas que ayudan al levantamiento de información referente a la problemática que tenga una organización, para obtener la información necesaria que permita el logro de los objetivos del presente Proyecto de Fin de Grado, se emplearon una serie de instrumentos y técnicas de recolección de la información, orientadas de manera esencial para alcanzar los fines propuestos. Arias (1999), menciona que “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información” (P. 53).

Entrevistas: Se realizaron entrevistas con una guía de preguntas al Encargado con el fin de conocer de manera más minuciosa el manejo y control del servicio del Suministro de Agua Potable. Así también a los usuarios para estar al tanto de los diferentes problemas que se presentan diariamente con el servicio, de tal modo de manera conjunta encontrar las mejoras pertinentes a los inconvenientes presentados. Asimismo, recolectar toda la información necesaria para el Diseño de la Aplicación. Según Márquez, M. (2006) expresa que:

La entrevista es el procedimiento más utilizado por diversos profesionales en muy distintos campos aplicados como el policial, periodístico, médico, psicológico, laboral, y educativo, entre otros. En todos los casos, el propósito u objetivo más frecuente de la entrevista es conseguir información

y procurar que ésta responda, con la mayor precisión posible, a lo que necesitamos averiguar. (pág. 30)

Observación Directa: Esta técnica fue utilizada para conocer el manejo y control del servicio del Suministro de Agua Potable, visitando así el territorio social Las Mercedes I de la Ciudad de Coronel Oviedo para observar los diferentes inconvenientes que presentan los usuarios con el servicio del suministro de Agua Potable. Según Arias, F. (2006): “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca” (pág. 69).

Análisis documental: Se utilizó la técnica de investigación documental, empleándose fundamentalmente el análisis de fuentes documentales o revisión documental, para abordar y desarrollar los requisitos de la parte teórica de la investigación. Igualmente también se recolectó datos importantes y se realizó la búsqueda de herramientas que contribuyan al diseño de la Aplicación Móvil a través de internet. Según Hurtado Jacqueline (2000): “La revisión documental y bibliográfica es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o textos que en sí mismo constituye los eventos de estudio” (p. 427).

POBLACION Y MUESTRA

Para el desarrollo del presente proyecto se tomó como población a los miembros de la junta de saneamiento del territorio social Las Mercedes I y a usuarios específicos del servicio, para la fase de recolección de datos que se realizó para la obtención de información necesaria para la elaboración del proyecto.

Al tratarse de una alternativa tecnológica como solución a un problema específico no se determinó una población de objeto de estudio, y se optó por conveniencia por el muestreo no probabilístico

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Como el objetivo principal trazado para el presente proyecto fue el diseño de un sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo por medio de una aplicación móvil, se procedió a realizar las entrevistas correspondientes tanto a los responsables del servicio de suministro de agua potable, en este caso a los miembros de la junta de saneamiento como así también a usuarios del servicio. A partir de la misma se pudo recabar información importante para definir los procesos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Además de las entrevistas elaboradas se realizó un recorrido por el lugar, para constatar la información recaba y así se logró determinar las alternativas para plantear una solución a los problemas presentes en el territorio social Las Mercedes I.

Una vez que se determinó que alternativas resultan factibles como solución a los problemas detectados se procedió a realizar un análisis de cada de una de ellas, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos, económicos y tecnológicos, y por supuesto con lo que se cuenta en el mercado local. Como resultado de este análisis se optó por los sensores de flujo de agua y la raspberry, vinculados a una aplicación móvil, dicha elección se debió a que resultó ser la alternativa que mejor se adapta a la problemática en cuestión incluyendo su costo de implementación.

Luego del análisis y la elección de una alternativa como solución al problema, se realizaron las pruebas pertinentes que demostraron la factibilidad de la implementación de los sensores de flujo conectados a la Raspberry en las viviendas de los usuarios para el control del consumo de agua, por lo que se procedió primeramente a la elaboración de un prototipo con la finalidad de determinar la funcionalidad del sistema de control, para posteriormente realizar la instalación de los sensores en tres viviendas, por un periodo aproximado de 30 días, proceso que arrojó los siguientes resultados:

Pruebas	Litros promedio por día	Promedio Mensual (Litros)
V1	525	15.750
V2	750	22.500
V3	803	24.090

Tabla 2 Resultados de las pruebas realizadas instalando sensores en 3 viviendas

Para el manejo de los datos captados por los sensores de flujo se procedió al desarrollo de una aplicación móvil, con el fin de contar con un medio de control del consumo de agua potable, para el uso de los encargados del servicio y para los usuarios en general.

Una vez capturados los datos de los sensores se procedió a realizar el análisis de factibilidad del proyecto a gran escala, partiendo de los datos arrojados y la situación actual, lo que permitió determinar la viabilidad del proyecto mediante el cálculo realizado para hallar el tiempo promedio de recuperación de la inversión. Teniendo en cuenta que se trata de la junta de saneamiento de un territorio social y según los entes que lo regulan establecen que lo recaudado en concepto de pagos de los usuarios por el servicio de agua potable deben ser reinvertido en la comunidad, ya sea para reparaciones de los equipamientos o en mejoras que beneficien a los mismos, lo que permitió llegar a la conclusión de que la implementación del proyecto es factible.

CAPÍTULO IV
MARCO ANALÍTICO

1. PRESENTACIÓN Y ESTUDIO DE LOS RESULTADOS

1.1. RECURSOS HUMANOS

PERSONA.	CARGO.	FUNCIÓN.
Daniel Saucedo.	Encargado del Sistema de Suministro de Agua Potable.	Facilito información sobre la estructura del Sistema de Agua Potable.
Lidia Rodriguez. Marcelo Gonzalez.	Usuarios del Servicio de Suministro de Agua Potable.	Facilitaron información sobre el Servicio del Suministro de Agua Potable.
Jorge Luis Duarte. Zaul Eduardo Arriola.	Analistas de Sistemas.	Encargado del desarrollo de la aplicación en lo que respecta a su diseño y obtención de los algoritmos, construcción de la Base de Datos, así como de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias de la aplicación móvil para una mayor eficacia.
Jorge Luis Duarte. Zaul Eduardo Arriola.	Programadores	Desarrollar la aplicación móvil para la gestión del suministro de Agua Potable utilizando sensores de flujo.

Tabla 3 Descripción de los recursos Humanos necesarios para el proyecto

1.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS

RECURSOS.	CARACTERÍSTICAS.
MiniPC	Raspberry Pi 3 Model B

Sensor de Presion	Sensor de presión de 0 a 12 bares, salida analogica 0.5 a 4.5 voltios
Sensor de flujo	Voltage: 4.5V a 24V - Intensidad Maxima: 15mA (5V DC) - Rango de Flujo: 1~30 Litros/min - Capacidad de Carga: =10mA (DC 5V) - Temperatura Operativa: <80°C - Temperatura del Liquido: <120°C - Humedad Operativa: 35%~90%RH - Presion de Agua: =1.75MPa
Smartphone	Android 5.1 o superior
Tarjeta de Memoria 8 gb	

Tabla 4 Descripción de los Recursos Tecnológicos necesarios para el desarrollo del proyecto

1.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Recursos Tecnológicos	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sensor (Caudalímetro)	26	40.000	1.040.000
Raspberry	1	230.000	230.000
Protoboard	1	30.000	30.000
Fuente 5V	1	40.000	40.000
Caja	1	12.000	12.000
Unión	52	500	26.000
Pegamento	1	15.000	15.000
Cinta teflón	5	1.250	6.250
Cable	400	1.600	640.000

Resistencia	78	100	7.800
Conectores	1	10.000	10.000
Ficha RJ45	2	500	1.000
Por cada Raspberry			2.058.000
			4
Para los 4 Raspberrys			8.232.904
Servicio de Hosting	1	480.000	480.000
Servicio de Internet	1	1.560.000	1.560.000
Total			10.272.000

Tabla 5 detalle de los recursos tecnológicos con los costos y cantidad correspondiente

RECURSOS HUMANOS				
Descripción	Cantidad	Costo mensual	Tiempo	Total
Analista	1	3.000.000	1	3.000.000
Programador	1	2.500.000	3	7.500.000
Operativo	2	50.000	5	500.000
Capacitador	1	1.000.000	1	1.000.000
				12.000.000

Tabla 6 detalle de los costos de recursos humanos

Conceptos		Horizonte del Proyecto				
		2017	2018	2019	2020	2021
Costos de Inversión		22.272.000	0	0	0	0
Mantenimiento con		0	0	0	0	0
Mantenimiento sin		0	0	0	0	0
Ahorro de Inversión			0	0	0	0
Ingresos Fijos	Sin aplicativo web	26.400.000	26.400.000	26.400.000	26.400.000	26.400.000
	Con aplicatio	35.365.000	35.365.000	35.365.000	35.365.000	35.365.000
TOTALES		-13.307.000	8.965.000	8.965.000	8.965.000	8.965.000
Valor acumulado		-13.307.000	-4.342.000	4.623.000	13.588.000	22.553.000

VNA	Q 28.417.843,73
TIR	56,0%

Tiempo de Recuperación de Inversión	
Periodo anterior al cambio de signo	1
Valor absoluto del flujo acumulado	4.342.000
Flujo de Caja en el siguiente periodo	8.965.000
PRI	1,484 un año y 5 meses y 25 días

Tabla 7 detalle del análisis financiero, VNA, TIR, PRI

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo tiene como finalidad presentar las distintas actividades que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos planteados. Para el Análisis del Proyecto Final de Grado se empleó como herramienta **el Lenguaje Unificado de Modelado** para el proceso de modelado de la aplicación móvil. Este lenguaje gráfico es el que permite la visualización, especificación, construcción y documentación de un sistema.

1. FASE DE REQUERIMIENTOS

1.1. REQUERIMIENTO FUNCIONAL

Encargado del Suministro de Agua Potable podrá:

Consultar Consumo.

Gestionar Clientes.

Asignar Casa.

Asignar Usuario.

Consultar reclamos de conexiones clandestinas.

Generar Respuestas.

Consultar inconvenientes con el servicio de Agua Potable.

Generar Respuestas.

Usuario podrá:

Consultar Consumo.

Gestionar inconvenientes con el servicio de Agua Potable.

Registrar Inconvenientes.

Gestionar conexiones clandestinas.

Registrar Denuncia

Administrador podrá:

Crear nuevos usuarios.

Asignar Roles de Acceso.

Activar/Desactivar usuarios.

Crear Asentamientos.

1.2. REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL

Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados únicamente por el administrador de sistema.

La aplicación móvil debe ser compatible con los principales dispositivos móviles.

La aplicación móvil debe ser compatible con las versiones actuales del Sistema Operativo Android.

La aplicación móvil debe gestionar notificaciones.

1.3. CANDIDATOS

Definir los requisitos propuestos en cuanto a la posible configuración de:

Hardware.

Software.

Identificar el orden de programación de la futura aplicación en base:

Aspectos críticos: Instalación de los sensores, configuración del servidor, acceso a internet, implementar una arquitectura de red.

Importante: Desarrollar la Base de Datos, desarrollar aplicación móvil.

Secundario: Estética de la aplicación, disponer de dispositivos móviles.

2. FASE DE ANÁLISIS

2.1. ESCENARIO DE USUARIO

Para tener acceso al servicio de agua potable del territorio social San Francisco de Asís el usuario debe realizar la solicitud de instalación correspondiente, la cual debe ser aprobada. Una vez aprobada la solicitud el encargado del sistema realiza el registro del nuevo usuario con los datos personales, los datos específicos de su vivienda presentadas en la solicitud, además del usuario y contraseña para el acceso a la aplicación.

Una vez registrado el nuevo usuario se procede a la instalación correspondiente para luego generar el contrato de servicio, éste es generado por el sistema; el encargado del sistema es responsable de notificar al usuario los datos que se precisan para el acceso a la aplicación (user y password).

El usuario puede realizar operaciones por medio de la aplicación, debe ingresar su user y password, en caso de que precise consultar su consumo el sistema genera un reporte para que éste pueda visualizarlo con la información que requiera. En caso de que requiera realizar un reclamo ingresa a la aplicación del mismo modo que en el caso anterior y registra su reclamo detallando el concepto del reclamo y la descripción del mismo, una vez registrado el sistema genera un estado y notifica al encargado, éste visualiza el reclamo para proceder a verificarlo. Una vez verificado el reclamo, el encargado procede a registrarlo, si el reclamo fue solucionado se registra y termina el proceso, en caso de no haber sido solucionado el sistema genera un informe y es responsabilidad del encargado verificarlo hasta que éste se solucione.

2.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

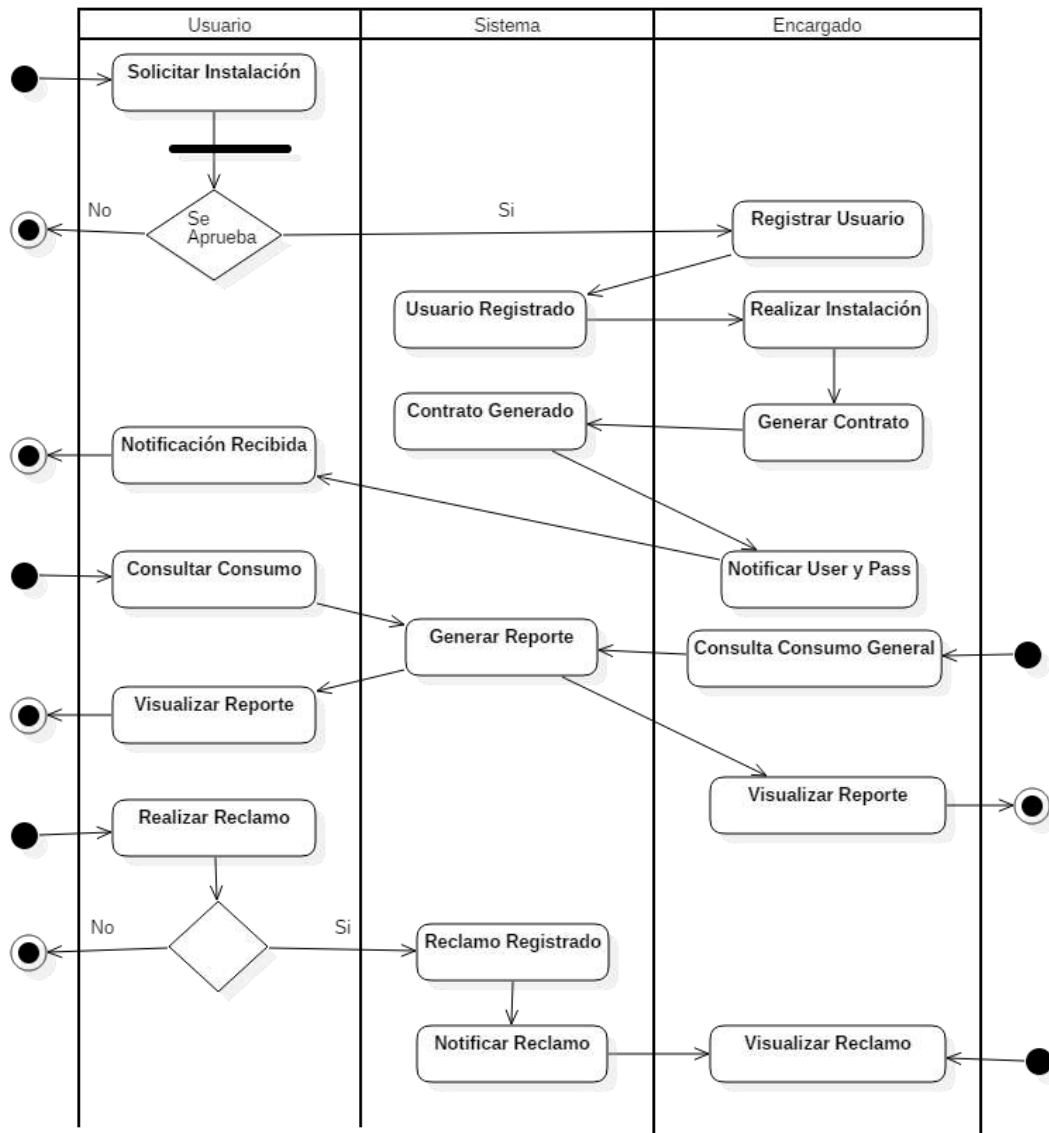


Figura 1 Diagrama de Actividades

2.3. DIAGRAMA DE ENTIDAD DE RELACIÓN

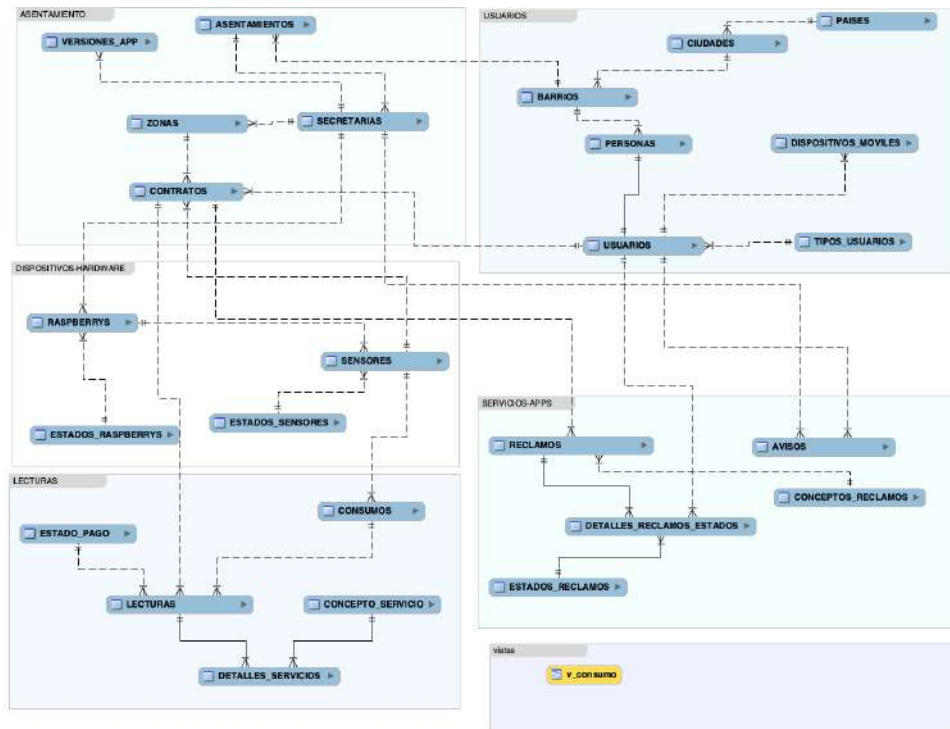


Figura 2 Diagrama de Entidad de Relación

2.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO DE ALTO NIVEL

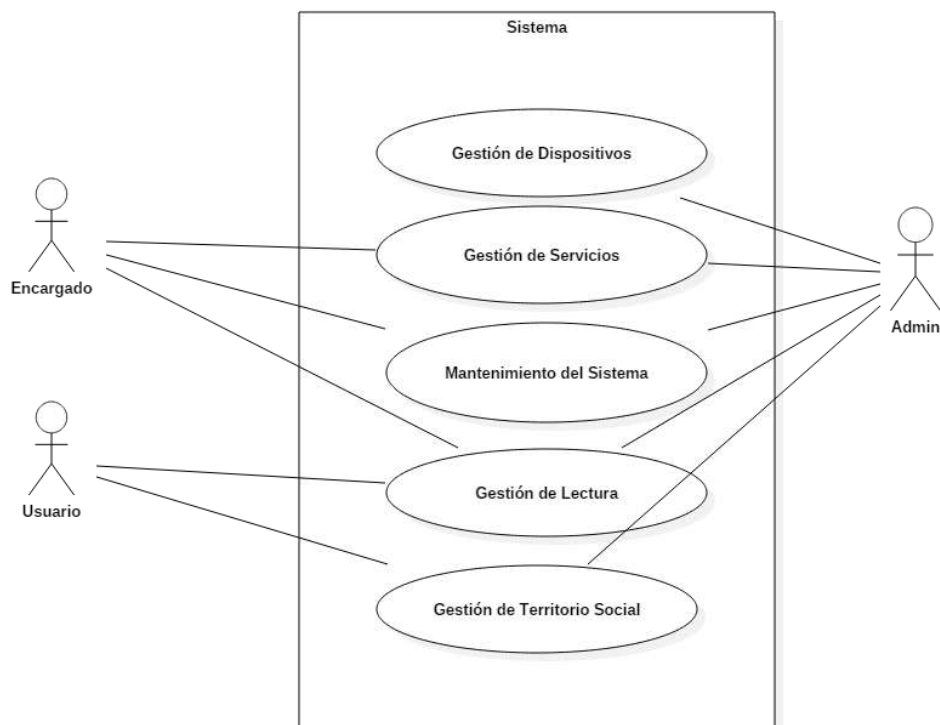


Figura 3 Diagrama de caso de uso de alto nivel

2.5. ADMINISTRADOR DEL SISTEMA

2.5.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE DISPOSITIVOS

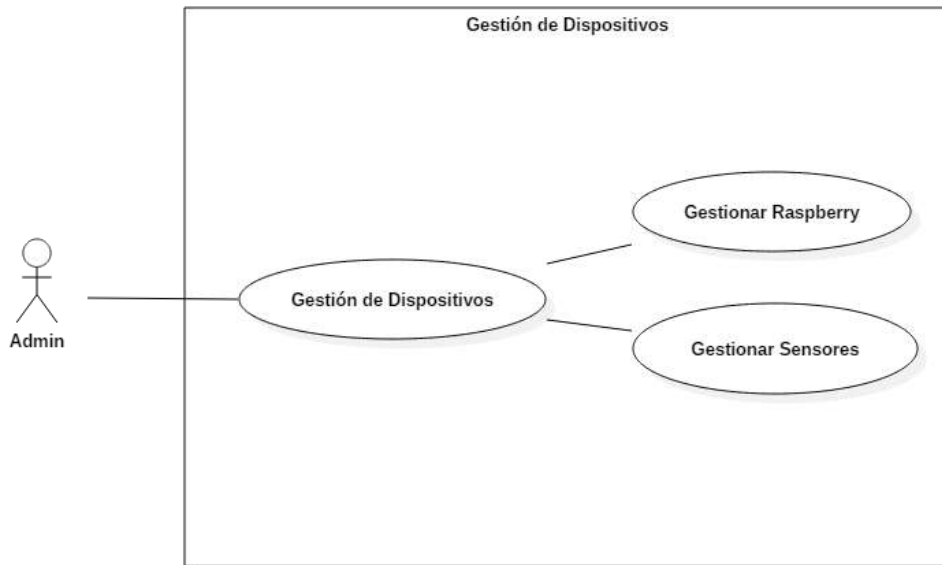


Figura 4 Diagrama de caso de uso Gestión de dispositivos

2.5.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RASPBERRY

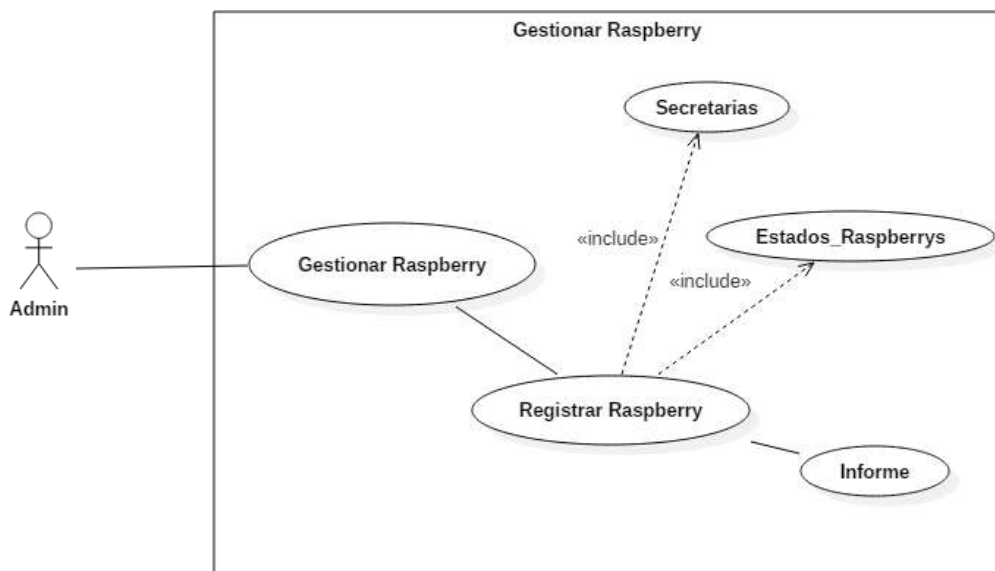


Figura 5 diagrama de caso de uso Gestionar Raspberry

2.5.3. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RASPBERRY

Caso de Uso		Registrar Raspberry
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de un Raspberry.
Actores relacionados		Administrador
Pre condición		-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Dispositivos, se despliega un sub menú, escoge la opción Raspberry y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de Raspberry.</p> <p>-Se habilita los campos los campos del Raspberry como código, descripción, cantidad Gpio, secretaria y estado raspberry.</p>

	<p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de RASPBERRYS.</p> <p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un raspberry, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del Raspberry como código, descripción, cantidad Gpio, secretaria y estado raspberry.</p>
--	--

		<p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p> <p>-El administrador selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla RASPBERRYS.</p> <p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ningún Raspberry.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de raspberry, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
<p>Post condición</p>		<p>-GUARDAR: Registra Raspberry.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de un Raspberry.</p>

	-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un Raspberry.
Tablas	RASPBERRYS

Tabla 8 Especificación de caso de uso Registrar Raspberry

2.5.4. DIAGRAMA DE CLASE RASPBERRY

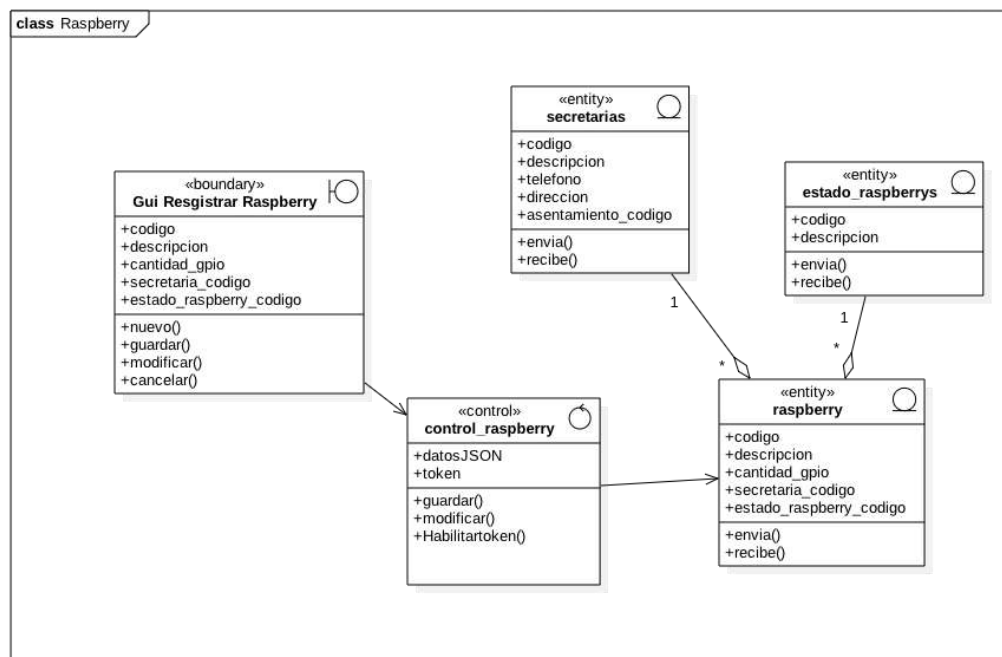


Figura 6 Diagrama de clase Raspberry

2.5.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA RASPBERRY-GUARDAR

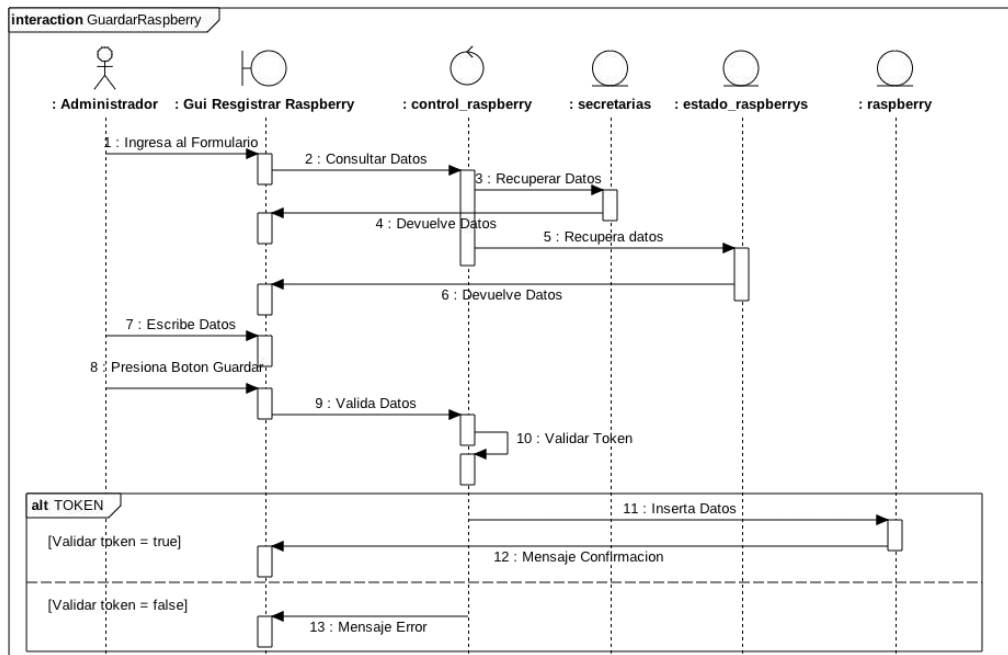


Figura 7 Diagrama de secuencia Guardar Raspberry

2.5.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA RASPBERRY-MODIFICAR

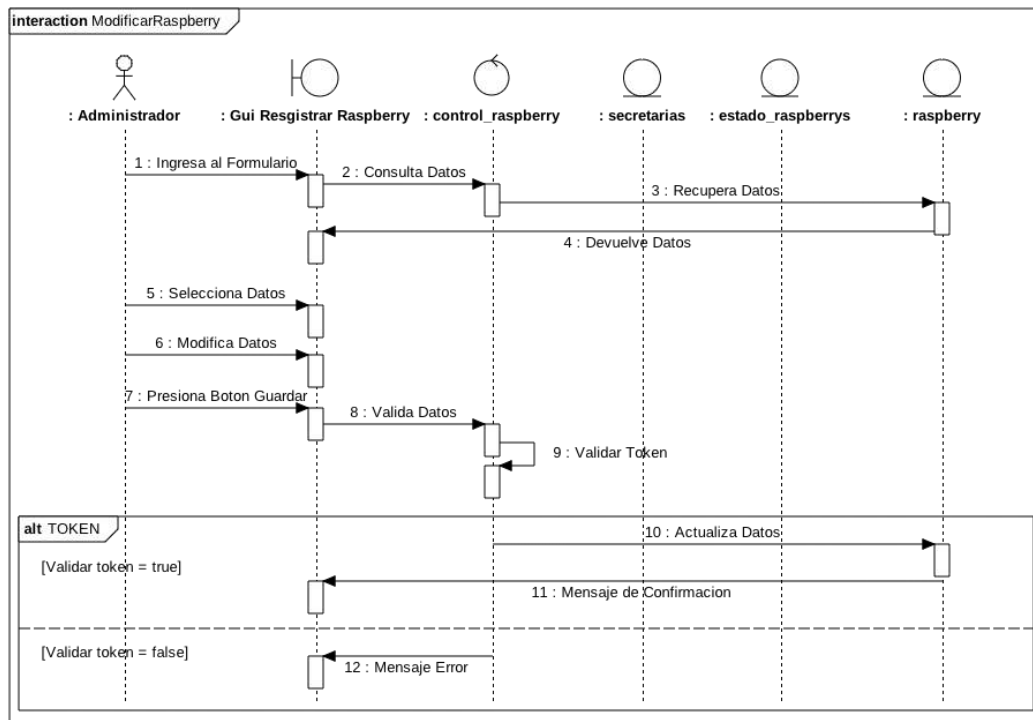


Figura 8 Diagrama de secuencia Modificar Raspberry

2.5.7. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SENSORES

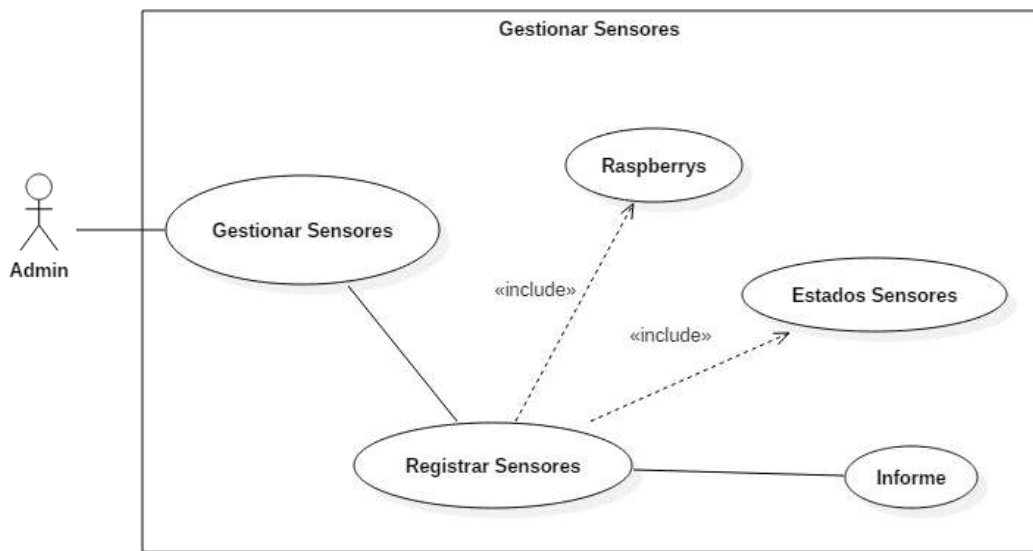


Figura 9 Diagrama de caso de uso Gestionar Sensores

2.5.8. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO SENSORES

Caso de Uso	Registrar Sensores
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de un Sensor.
Actores relacionados	Administrador
Pre condición	-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
	-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Dispositivos, se despliega un sub menú, escoge la opción

<p>Flujo de eventos</p>	<p>Flujo Básico</p>	<p>Sensores y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de Sensores.</p> <p>-Se habilita los campos los campos del registro de sensores como código, estado de sensor, numero, código raspberry, gpio.</p> <p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación, si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p>
--------------------------------	----------------------------	---

	<p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de SENSORES.</p> <p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un sensor, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de sensores como código, estado de sensor, numero, código raspberry, gpio.</p> <p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p>
--	--

		<p>-El administrador selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla SENSORES.</p> <p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ningún Raspberry.</p>
	Flujo Alternativo	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de sensores, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra Sensor.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de un Sensor.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un Sensor.</p>
Tablas		SENSORES

Tabla 9 Especificación de caso de uso Sensores

2.5.9. DIAGRAMA DE CLASE SENSORES

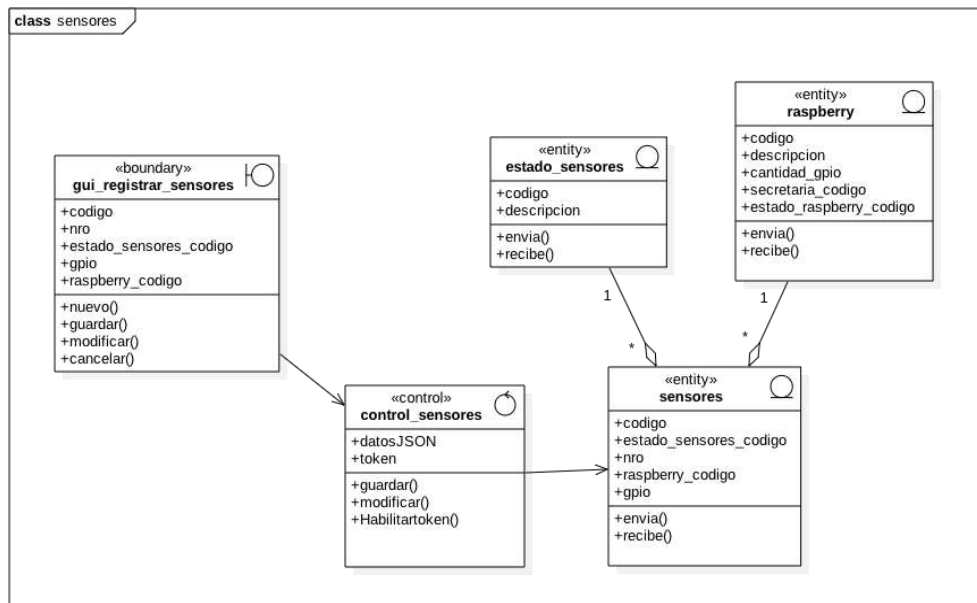


Figura 10 Diagrama de clase Sensores

2.5.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA SENSORES-GUARDAR

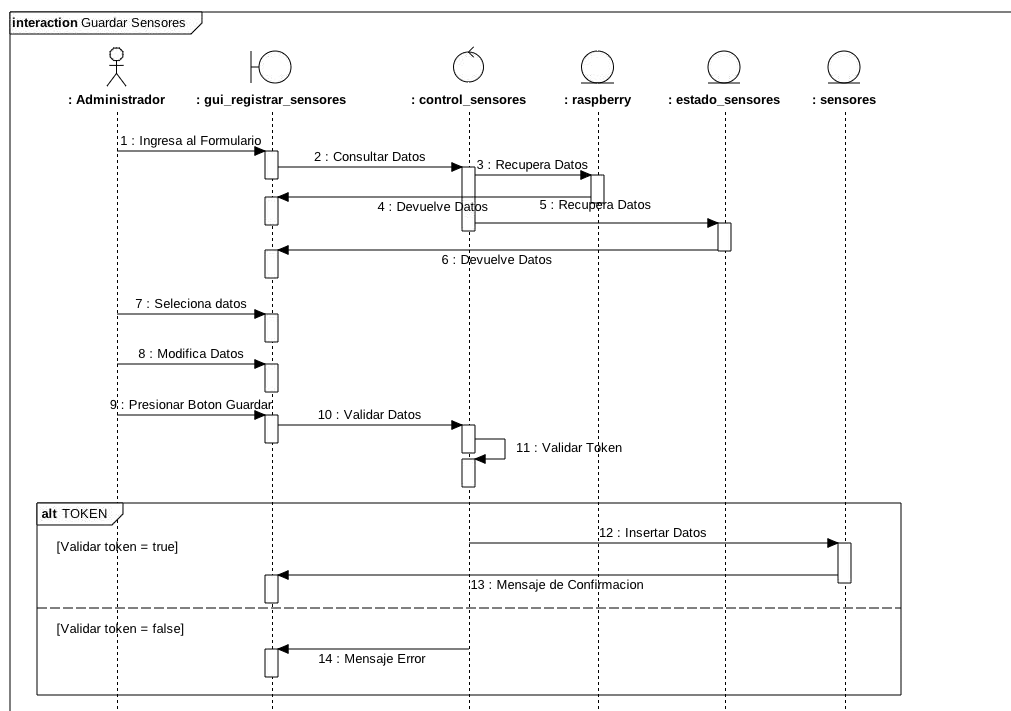


Figura 11 Diagrama de Secuencia Guardar Sensores

2.5.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA SENSORES-MODIFICAR

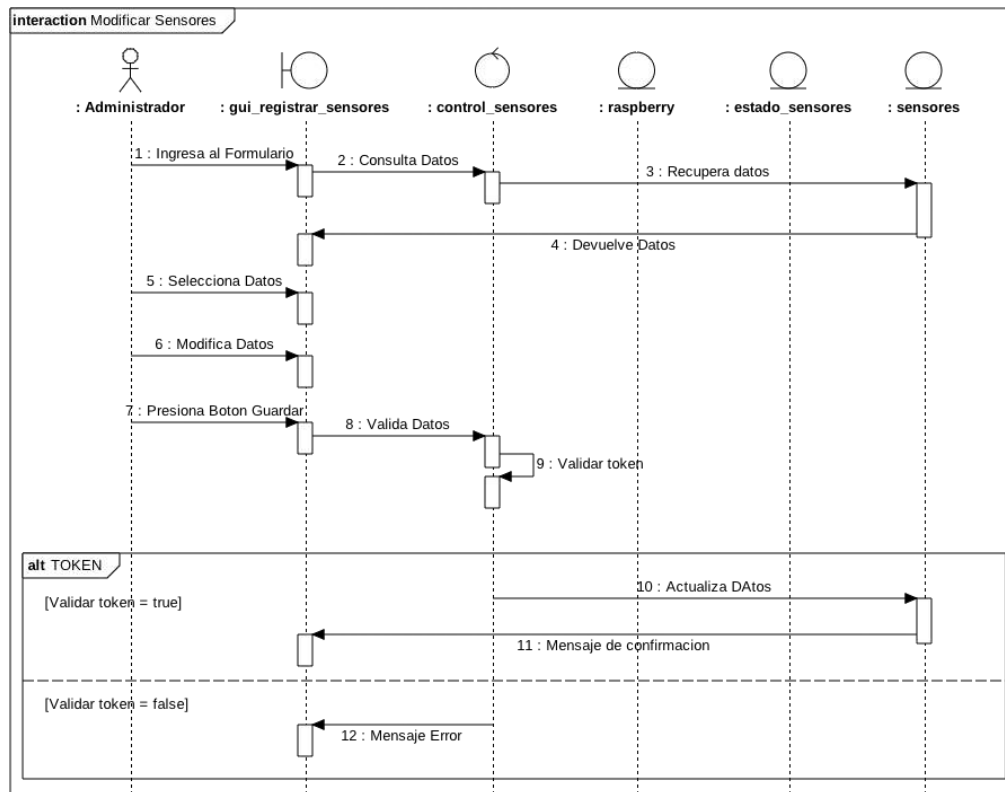


Figura 12 Diagrama de secuencia Modificar Sensores

2.5.12. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR TERRITORIO SOCIAL

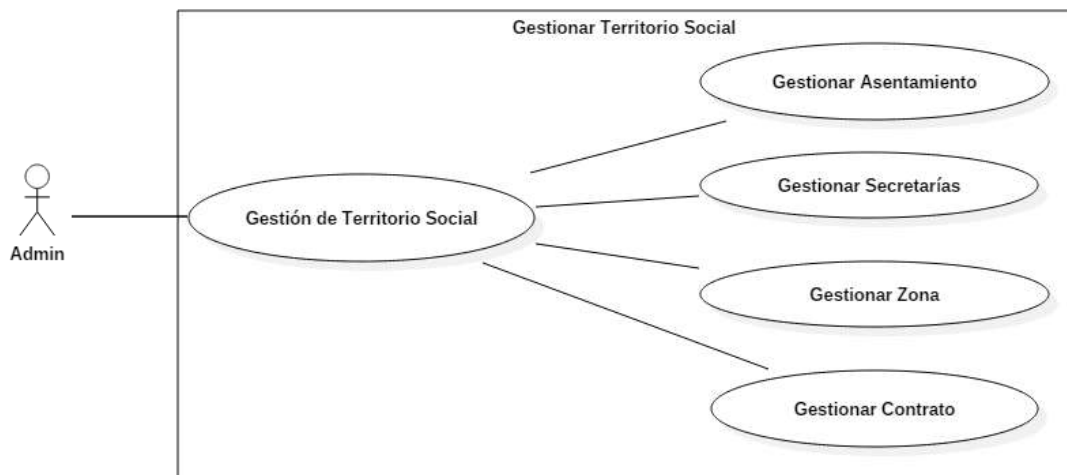


Figura 13 Diagrama de caso de uso Gestionar Teritorio Social

2.5.13. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ASENTAMIENTO

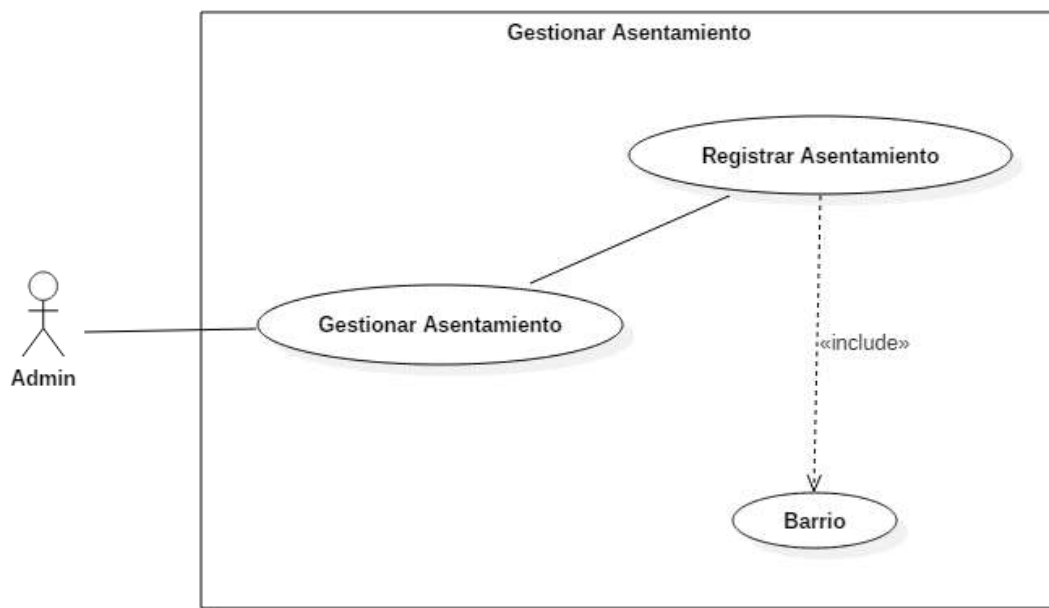


Figura 14 Diagrama de caso de uso Gestionar Asentamiento

2.5.14. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ASENTAMIENTO

Caso de Uso	Registrar Asentamiento
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de un Asentamiento.
Actores relacionados	Administrador
Pre condición	-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
	-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Asentamiento, se despliega un sub menú, escoge la opción

<p>Flujo de eventos</p>	<p>Flujo Básico</p>	<p>Asentamiento y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de Asentamiento.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de asentamiento como código, descripción y barrio.</p> <p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de ASENTAMIENTOS.</p>
--------------------------------	----------------------------	--

		<p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un asentamiento, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de asentamiento como código, descripción y barrio.</p> <p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p> <p>-El administrador selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla</p> <p>ASENTAMIENTOS.</p>
--	--	--

		<p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ningún asentamiento.</p>
	Flujo Alternativo	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de asentamiento, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra Asentamiento.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de un Asentamiento.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un Asentamiento.</p>
Tablas		<p>ASENTAMIENTOS, BARRIOS.</p>

Tabla 10 Especificación de caso de uso Asentamientos

2.5.15. DIAGRAMA DE CLASE ASENTAMIENTO

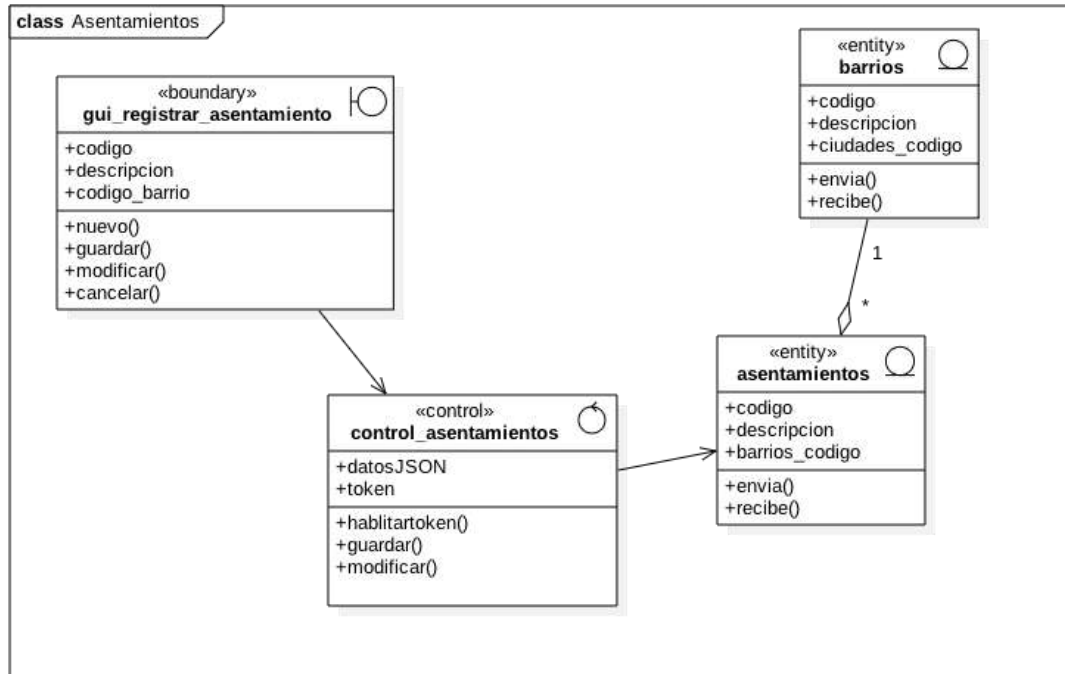


Figura 15 Diagrama de clase Asentamientos

2.5.16. DIAGRAMA DE SECUENCIA ASENTAMIENTO-GUARDAR

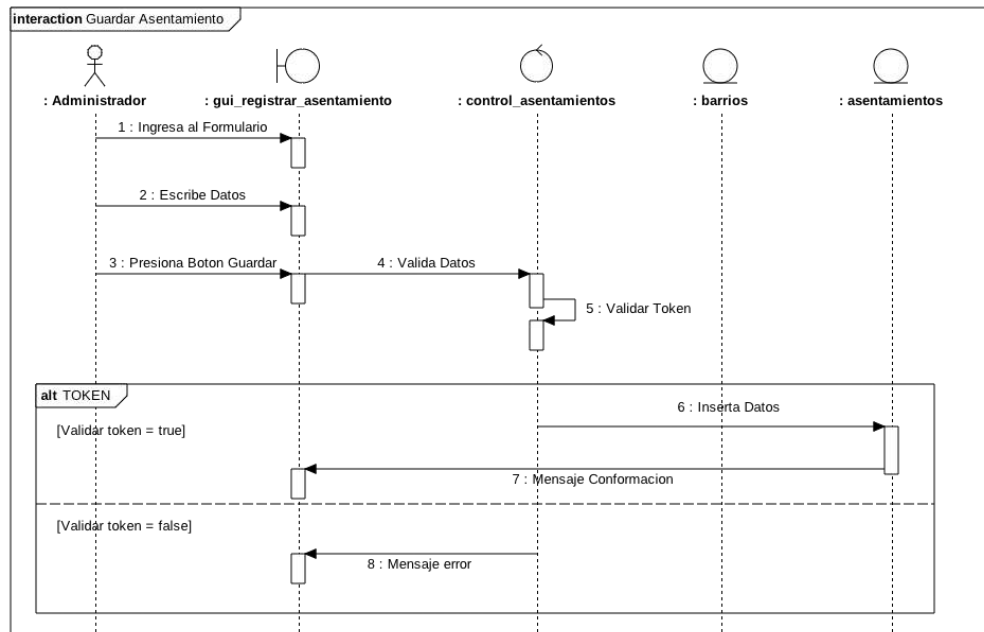


Figura 16 Diagrama de secuencia Guardara Asentamiento

2.5.17. DIAGRAMA DE SECUENCIA ASENTAMIENTO-MODIFICAR

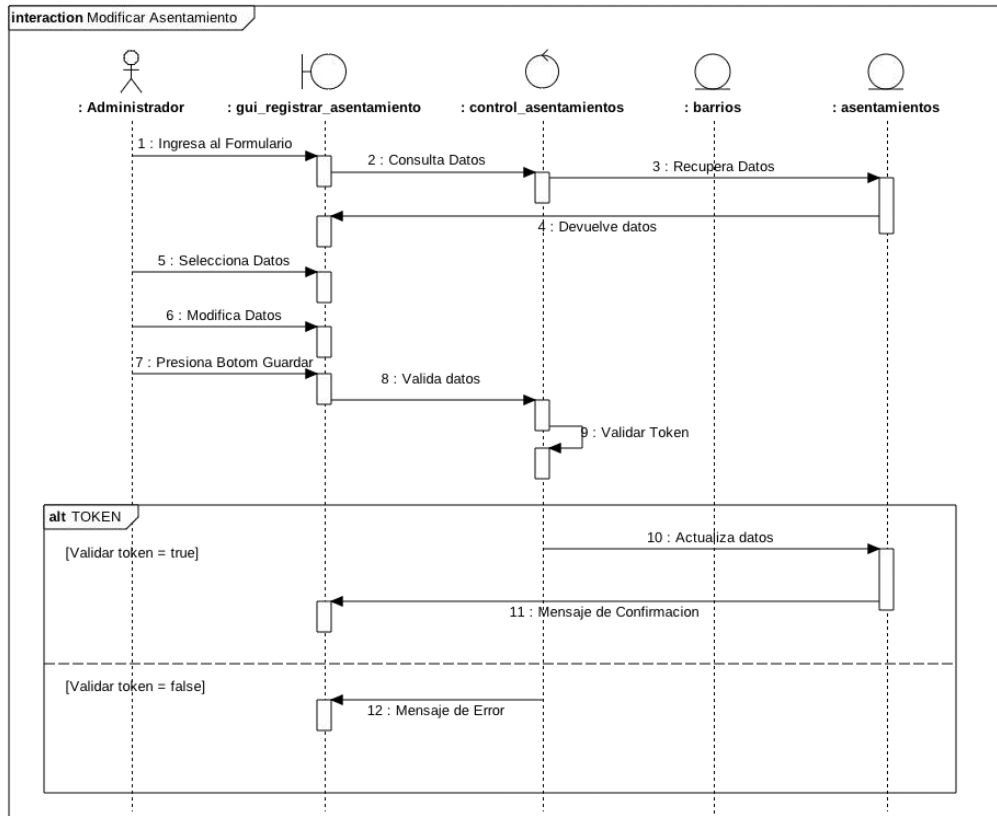


Figura 17 Diagrama de secuencia Modificar Asentamiento

2.5.18. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SECRETARÍAS

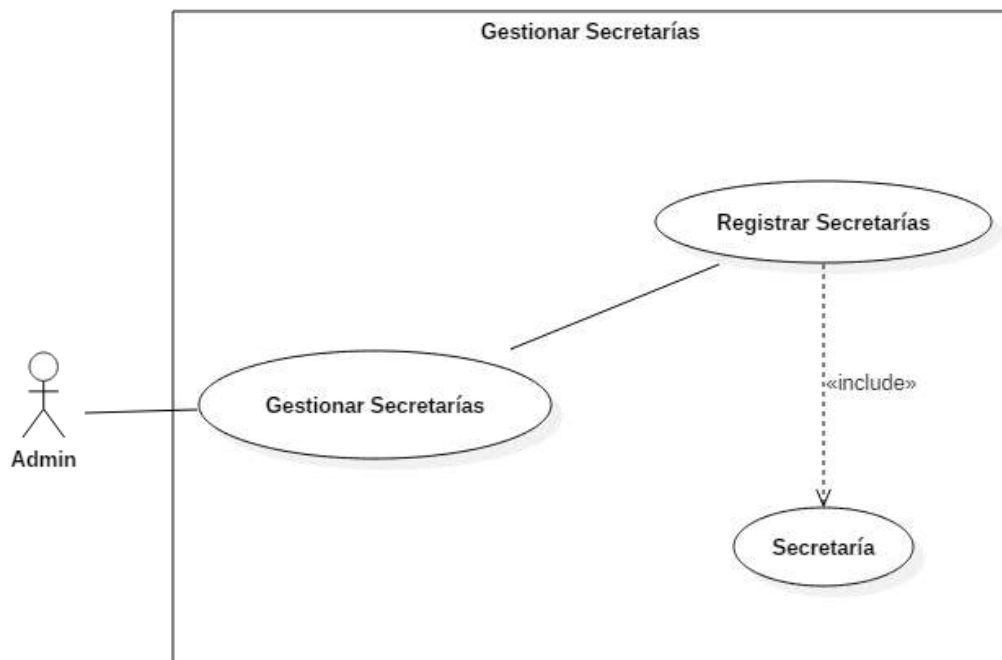


Figura 18 Diagrama de caso de uso Gestionar Secretarías

2.5.19. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO SECRETARÍAS

Caso de Uso		Registrar secretaría.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de una secretaría.
Actores relacionados		Administrador
Pre condición		-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Asentamientos, se despliega un sub menú, escoge la opción secretaría y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de secretaría.</p> <p>-Se habilita los campos los campos de secretaría como</p>

	<p>código, descripción, teléfono, dirección y asentamiento.</p> <p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de SECRETARIAS.</p> <p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado una secretaría, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p>
--	--

		<p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos de secretaría como código, descripción, teléfono, dirección y asentamiento.</p> <p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p> <p>-El administrador selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla SECRETARIAS.</p> <p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ninguna secretaría.</p>
		<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de secretaría, no permite el</p>

	Flujo Alternativo	llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra secretaria.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de secretaria.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de una secretaria.</p>
Tablas		SECRETARIAS, ASENTAMIENTOS.

Tabla 11 Especificación de caso de uso Secretarías

2.5.20. DIAGRAMA DE CLASE SECRETARÍAS

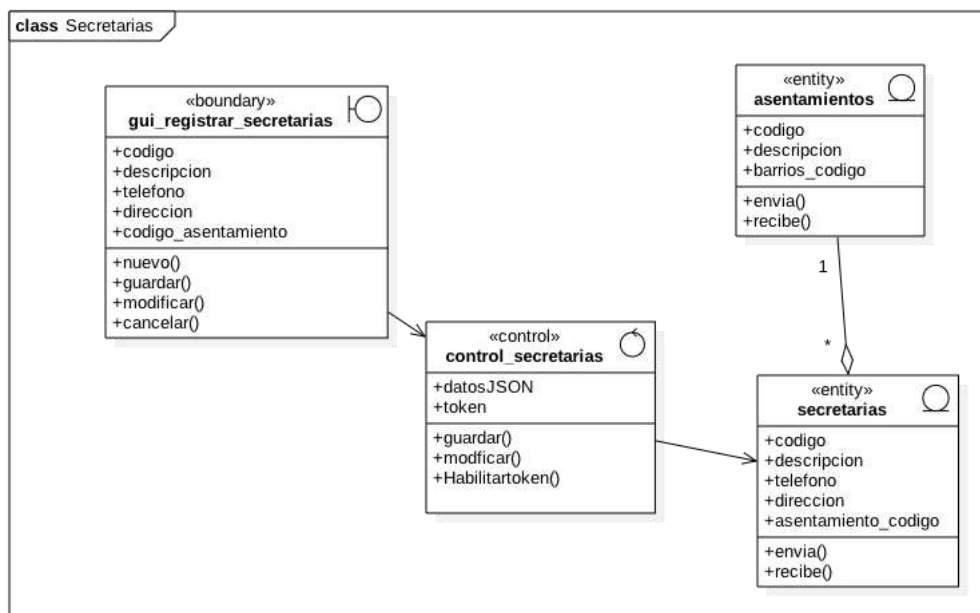


Figura 19 Diagrama de Clase Secretarías

2.5.21. DIAGRAMA DE SECUENCIA SECRETARÍAS-GUARDAR

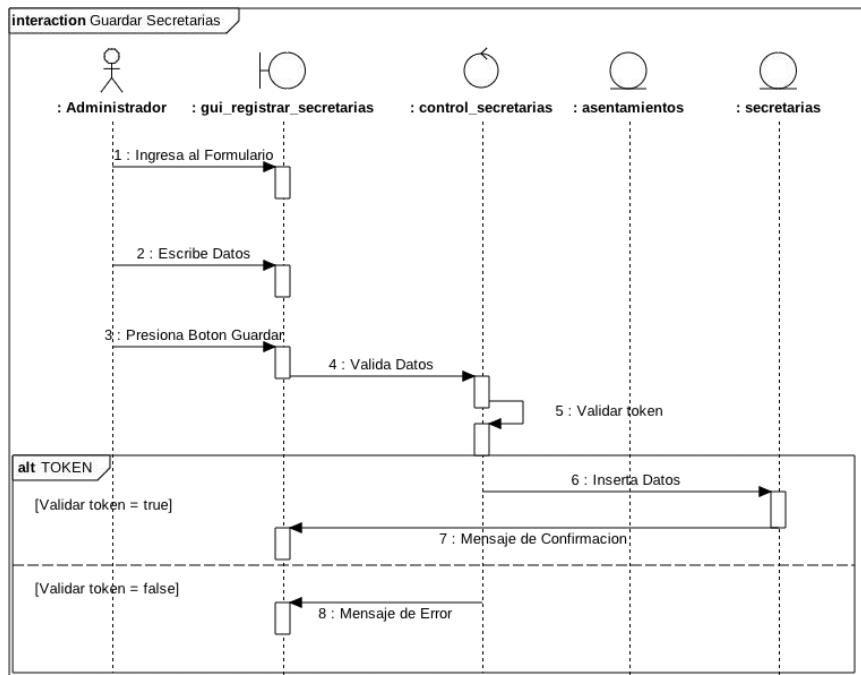


Figura 20 Diagrama secuencia Guardar Secretarías

2.5.22. DIAGRAMA DE SECUENCIA SECRETARÍAS-MODIFICAR

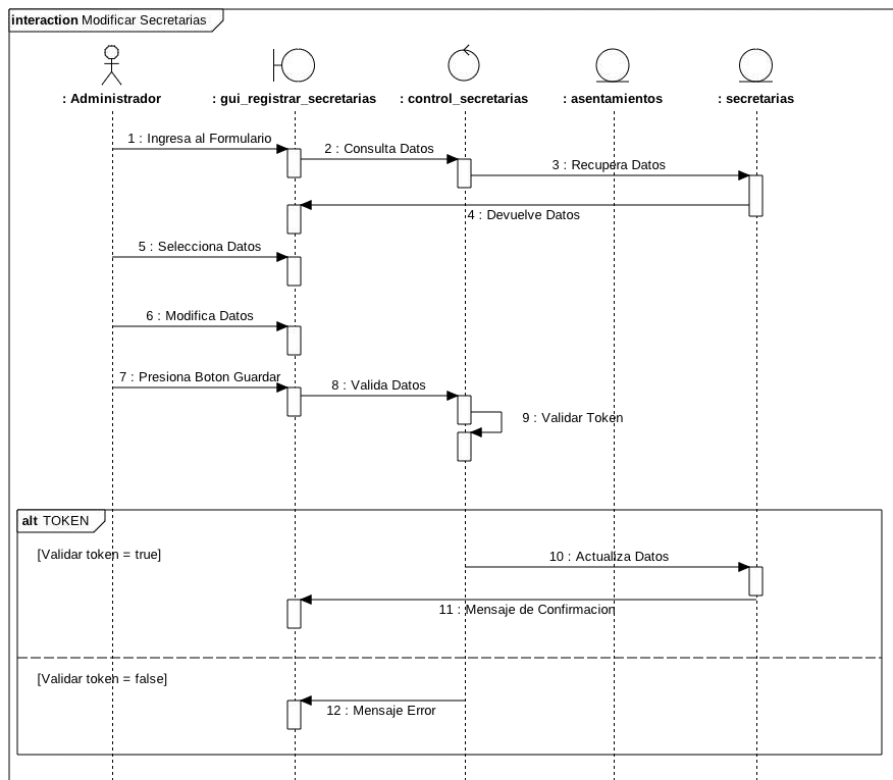


Figura 21 Diagrama de Secuencia Modificar Secretarías

2.5.23. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ZONA

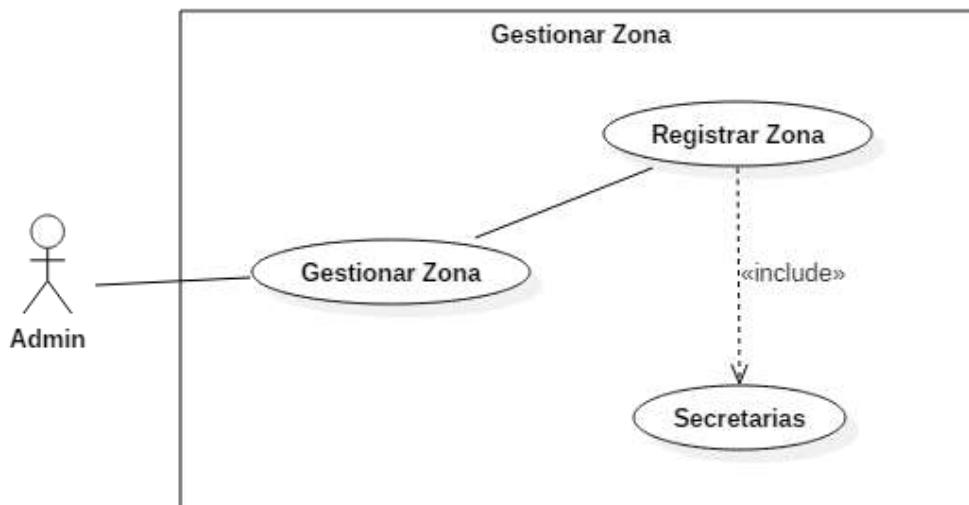


Figura 22 Diagrama de caso de uso Gestionar Zona

2.5.24. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ZONA

Caso de Uso	Registrar Zonas.
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de Zonas.
Actores relacionados	Administrador
Pre condición	-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	<p>Flujo Básico</p> <p>-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Asentamiento, se despliega un sub menú, escoge la opción Zonas y se visualiza una ventana.</p>

	<p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de Zonas.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de zonas como código, descripción y secretaría.</p> <p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de ZONAS.</p>
--	--

	<p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado una zona, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de zonas como código, descripción y secretaría.</p> <p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p> <p>-El administrador selecciona guardar.</p>
--	--

		<p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla ZONAS.</p> <p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ninguna zona.</p>
	Flujo Alternativo	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de zonas, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra zona.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de una zona.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de una zona.</p>
Tablas		ZONAS, SECRETARIAS.

Tabla 12 Especificación de caso de uso Zona

2.5.25. DIAGRAMA DE CLASE ZONA

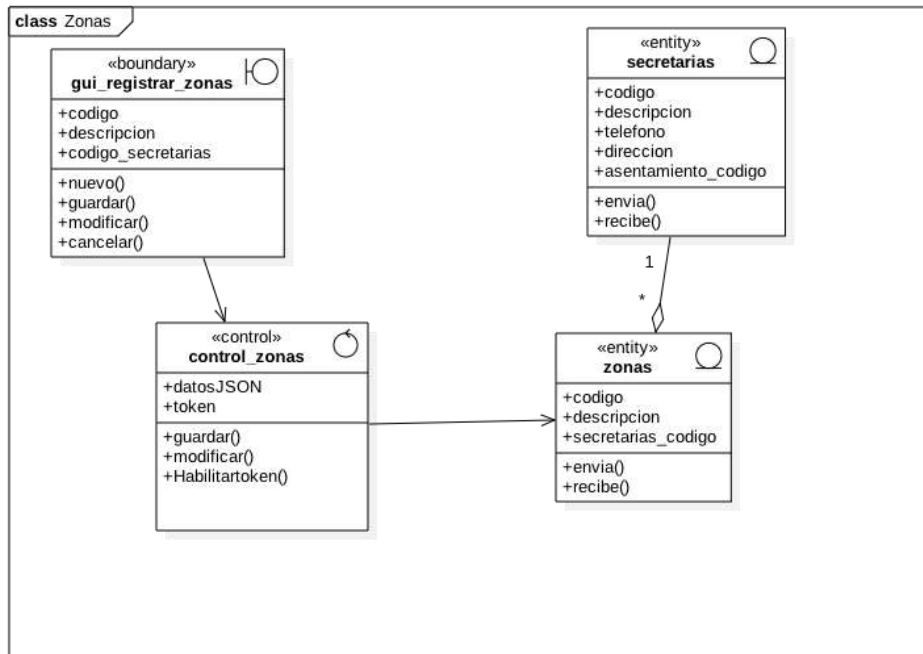


Figura 23 Diagrama de clase Zona

2.5.26. DIAGRAMA DE SECUENCIA ZONA-GUARDAR

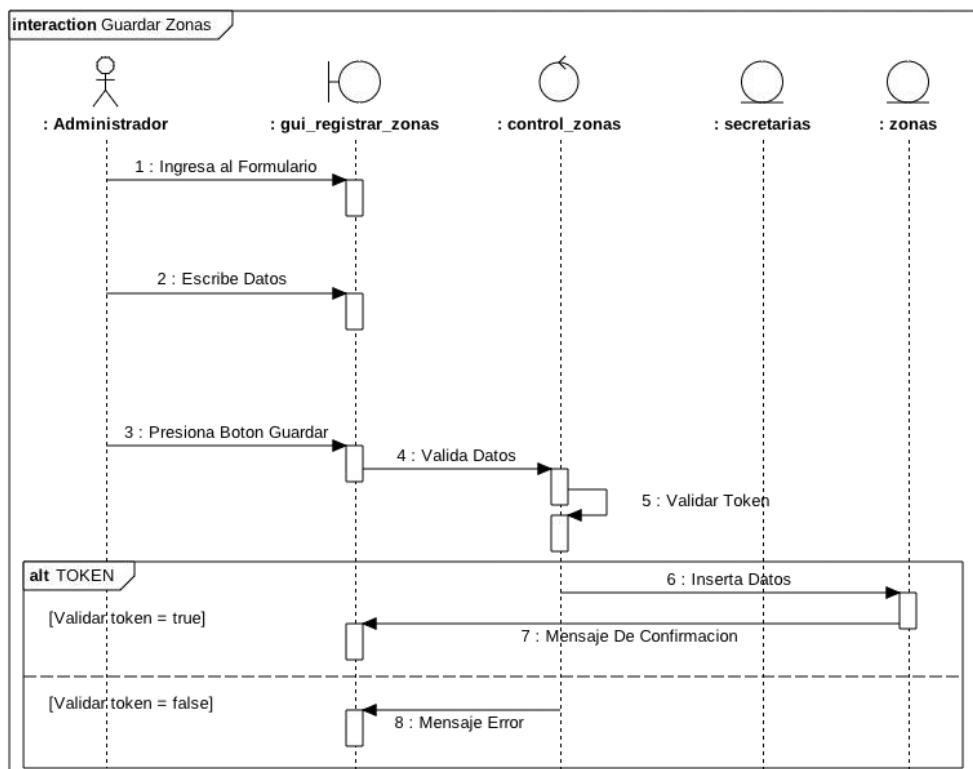


Figura 24 Diagrama de secuencia Guardar Zona

2.5.27. DIAGRAMA DE SECUENCIA ZONA-MODIFICAR

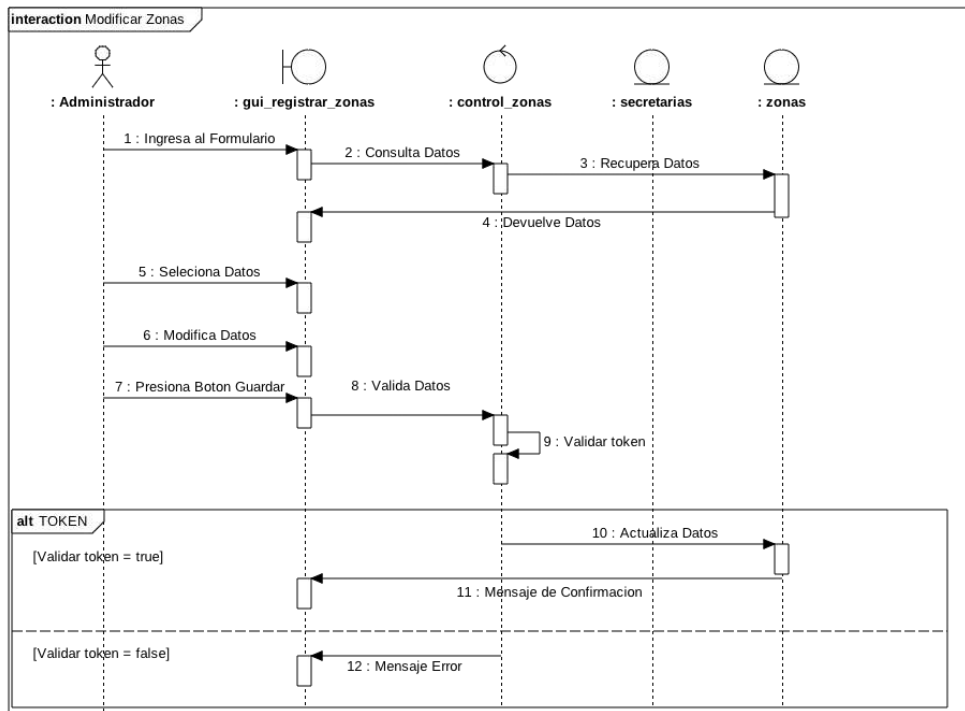


Figura 25 Diagrama de secuencia Modificar Zona

2.5.28. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONTRATO

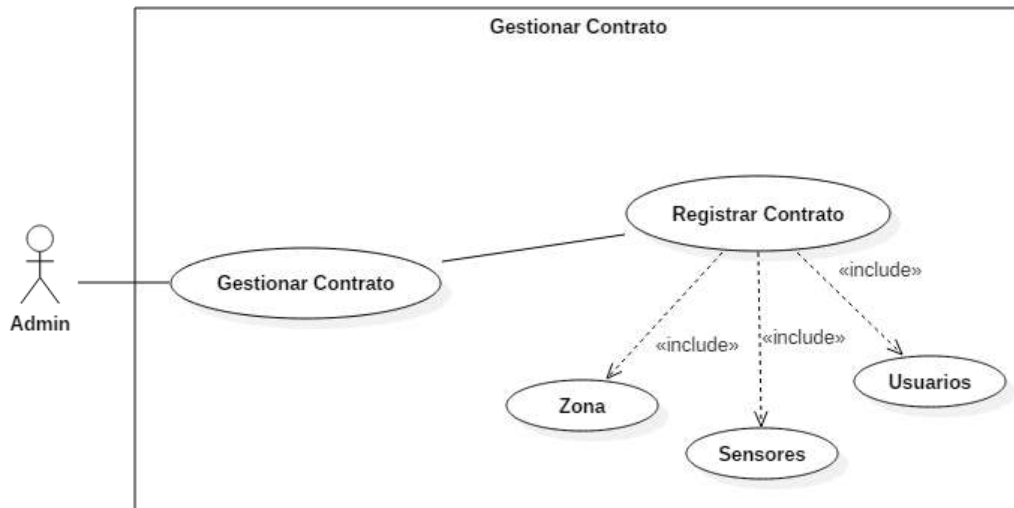


Figura 26 Diagrama de caso de uso Gestionar Contrato

2.5.29. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONTRATO

Caso de Uso		Registrar Contratos.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de un contrato.
Actores relacionados		Administrador
Pre condición		-El usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Asentamiento, se despliega un sub menú, escoge la opción Contratos y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El administrador selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de contratos.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de contratos como</p>

	<p>código, numero, zona, sensor y usuario.</p> <p>-El administrador una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El administrador selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El administrador selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de CONTRATOS.</p> <p>-El administrador selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un contrato, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El administrador selecciona la opción ver.</p>
--	---

		<p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de contratos como código, numero, zona, sensor y usuario.</p> <p>-El administrador tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El administrador presiona botón Modificar.</p> <p>-El administrador modifica los datos necesarios</p> <p>-El administrador selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla CONTRATOS.</p> <p>- El administrador tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El administrador no puede eliminar ningún contrato.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de contrato, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>

<p>Post condición</p>	<p>-GUARDAR: Registra Contrato.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de un Contrato.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un Contrato.</p>
<p>Tablas</p>	<p>CONTRATOS, ZONAS, SENSORES Y USUARIOS.</p>

Tabla 13 Especificación de caso de uso Contratos

2.5.30. DIAGRAMA DE CLASE CONTRATOS

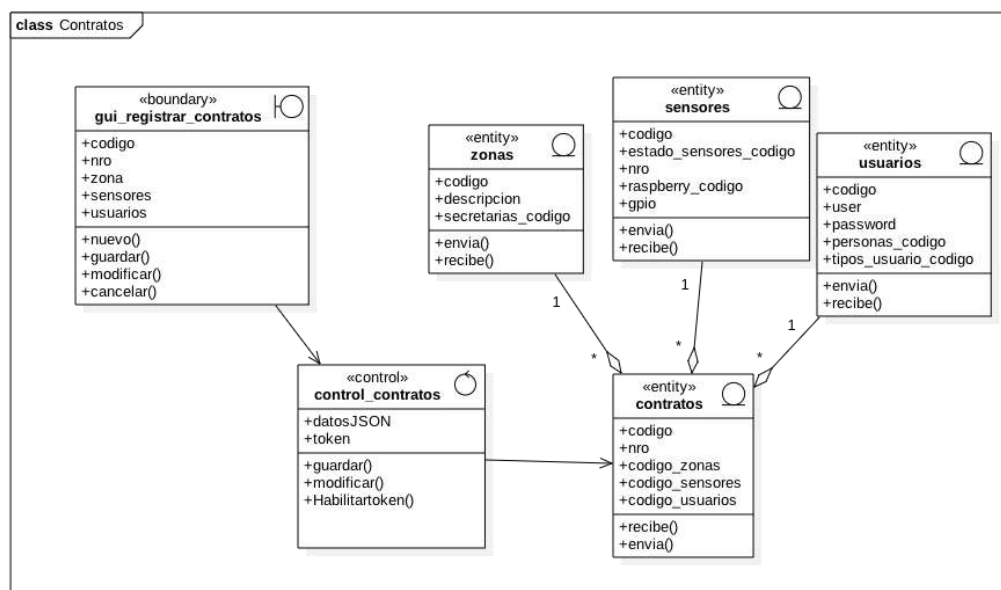


Figura 27 Diagrama de clase Contratos

2.5.31. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONTRATOS-GUARDAR

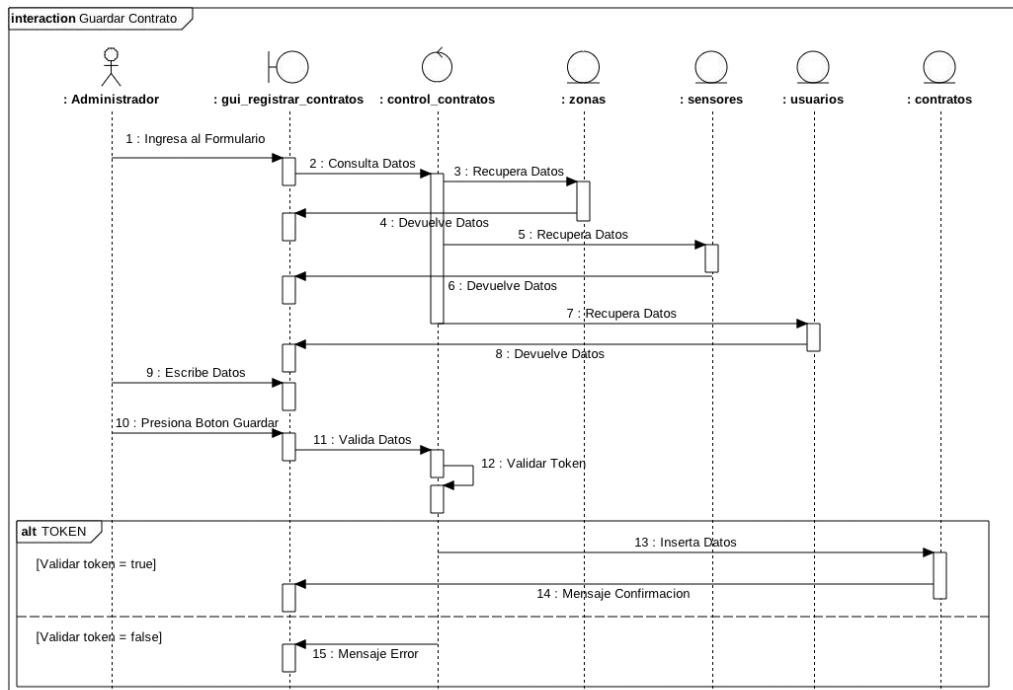


Figura 28 Diagrama de secuencia Guardar Contratos

2.5.32. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONTRATOS-MODIFICAR

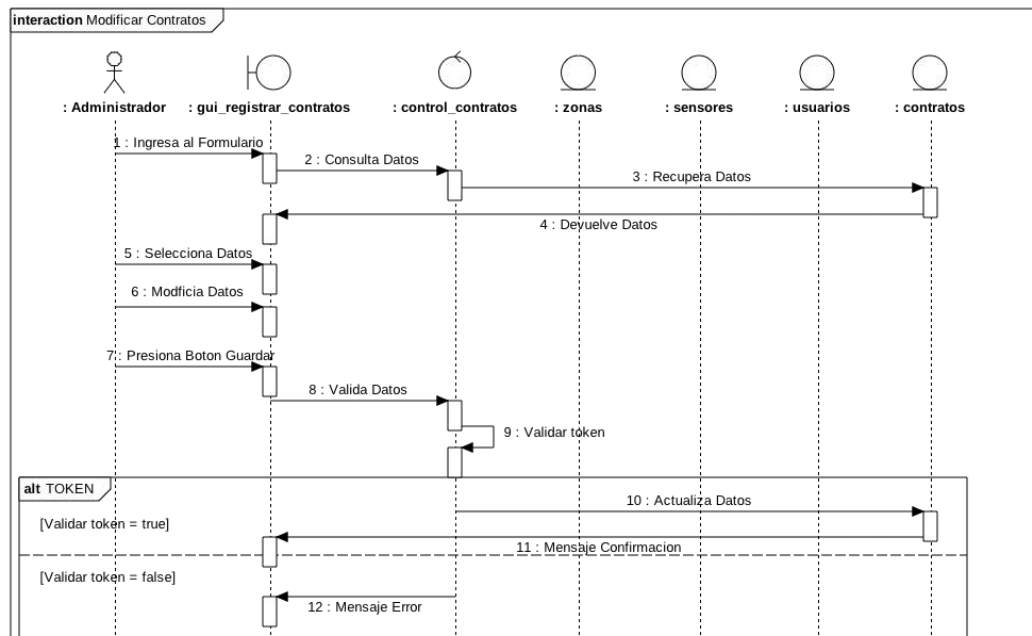


Figura 29 Diagrama de secuencia Modificar Contratos

2.6. ENCARGADO

2.6.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR LECTURA

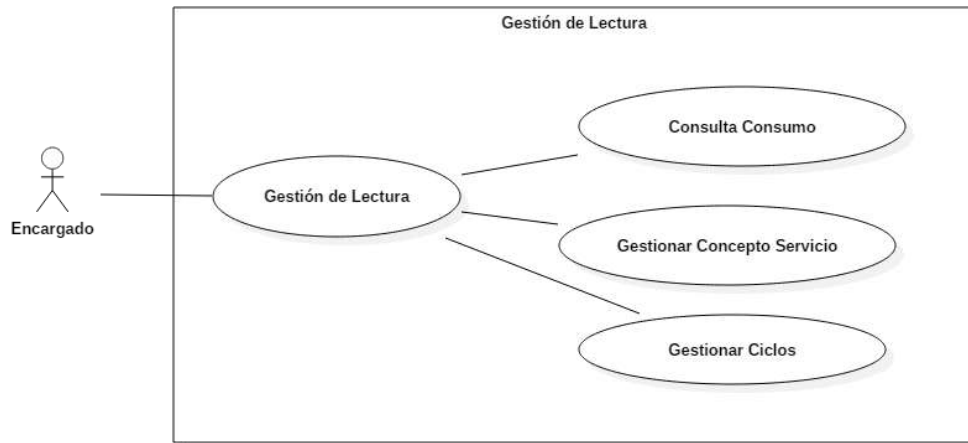


Figura 30 Diagrama de caso de uso Gestionar Lectura

2.6.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONCEPTO SERVICIO

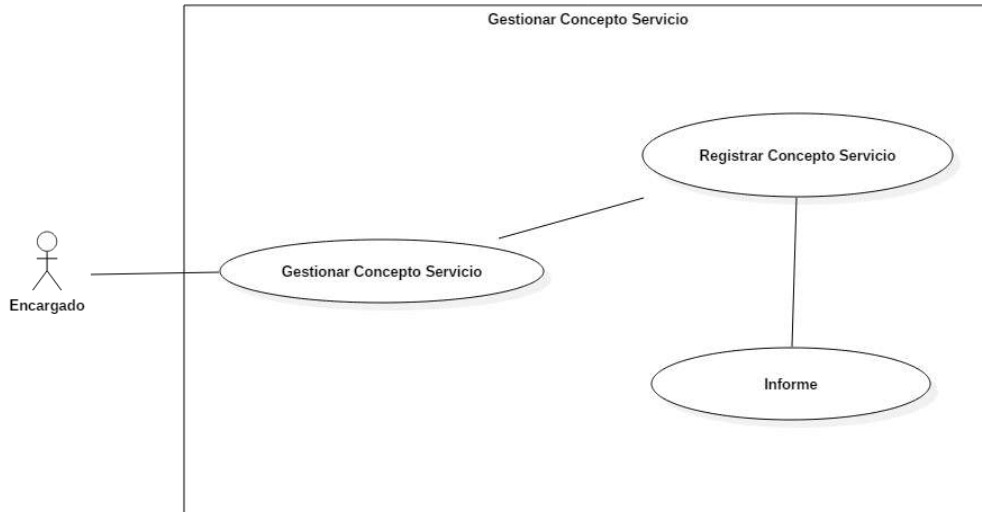


Figura 31 Diagrama de caso de uso Gestionar Concepto Servicio

2.6.3. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONCEPTO SERVICIO

Caso de Uso		Registrar Concepto Servicio.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de concepto servicio.
Actores relacionados		Encargado
Pre condición		-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Lectura, se despliega un sub menú, escoge la opción concepto servicio y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de concepto servicio.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de concepto servicio</p>

	<p>como código, descripción, litros y precio.</p> <p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de CONCEPTO_SERVICIO.</p> <p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un concepto servicio, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p>
--	---

		<p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de concepto servicio como código, descripción, litros y precio.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>--El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla CONCEPTO_SERVICIO.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún concepto servicio.</p>
		<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de concepto servicio, no</p>

	Flujo Alternativo	permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra concepto servicio.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de concepto servicio.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un concepto de servicio.</p>
Tablas		CONCEPTO_SERVICIO

Tabla 14 Especificación de caso de uso Concepto Servicio

2.6.4. DIAGRAMA DE CLASE CONCEPTO SERVICIO

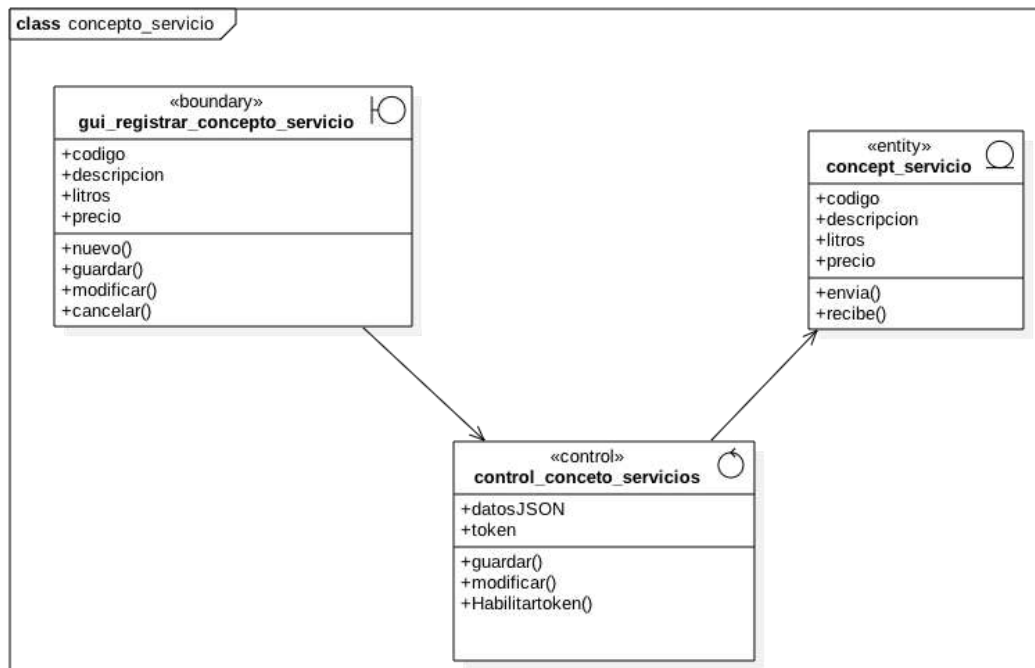


Figura 32 Diagrama de clase Concepto Servicio

2.6.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO SERVICIO-GUARDAR

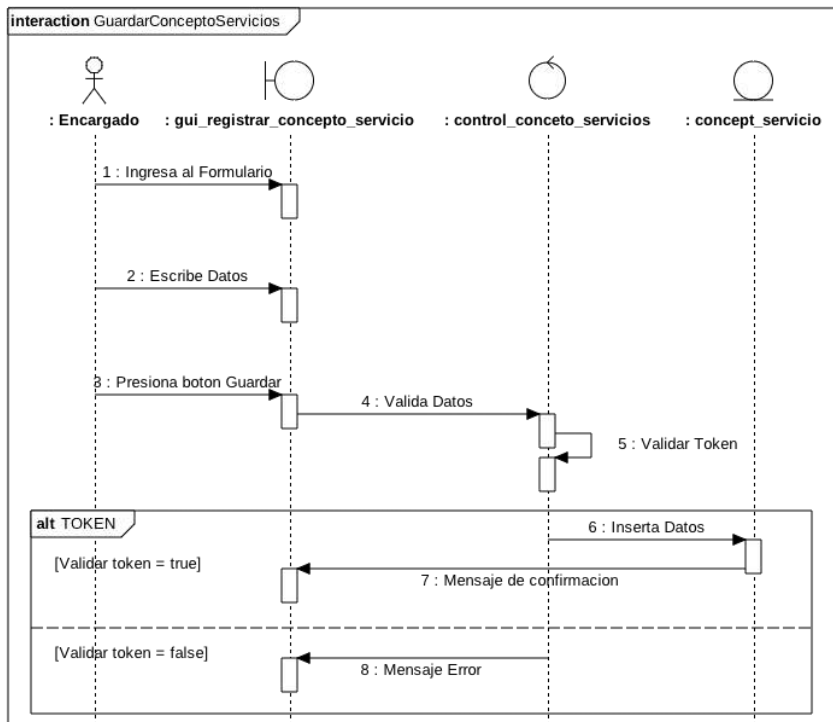


Figura 33 Diagrama de secuencia Guardar Concepto Servicio

2.6.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO SERVICIO-MODIFICAR

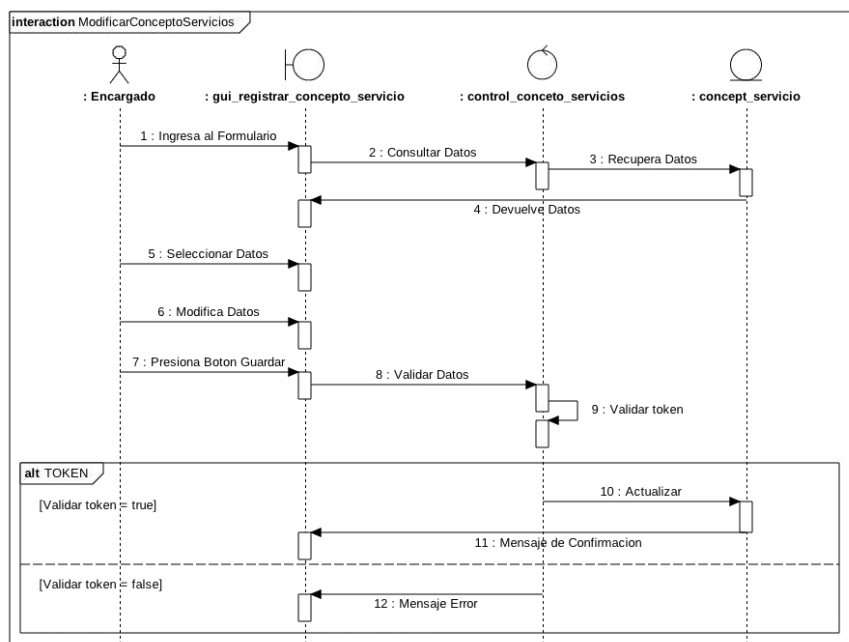


Figura 34 Diagrama de secuencia Modificar Concepto Servicio

2.6.7. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CICLOS

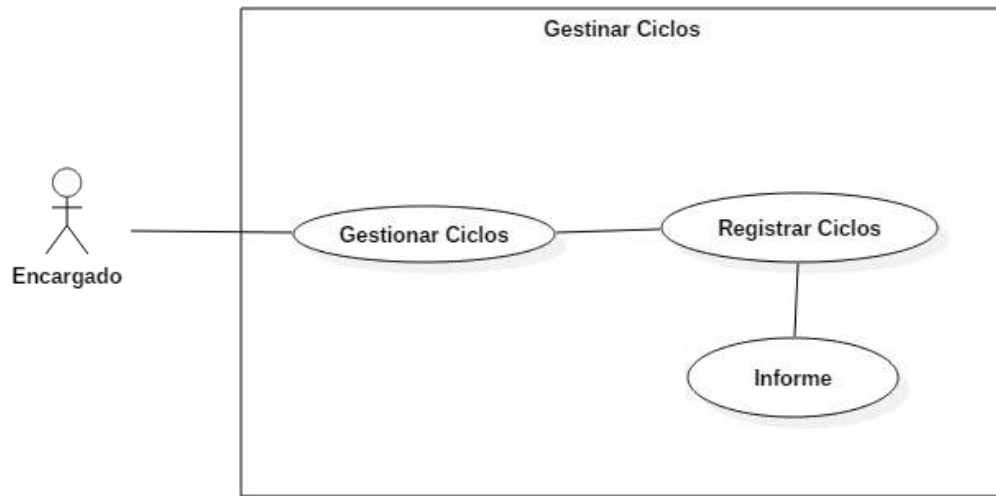


Figura 35 Diagrama de caso de uso Gestionar Ciclos

2.6.8. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CICLOS

Caso de Uso	Registrar Ciclos.	
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de un ciclo.	
Actores relacionados	Encargado	
Pre condición	-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.	
Flujo de eventos	Flujo Básico	-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Lectura, se despliega un sub menú, escoge la opción Ciclos y se visualiza una ventana.

	<p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro de ciclos</p> <p>-Se habilita los campos del registro de ciclos como código, fecha de inicio y fecha final.</p> <p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de CICLOS.</p>
--	--

	<p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un ciclo, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de ciclos como código, fecha de inicio y fecha final.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla CICLOS.</p>
--	---

		<p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún ciclo.</p>
	Flujo Alternativo	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de ciclos, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
Post condición	<p>-GUARDAR: Registra un ciclo.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de ciclos.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de un ciclo.</p>	
Tablas	CICLOS	

Tabla 15 Especificación de caso e uso Ciclos

2.6.9. DIAGRAMA DE CLASE CICLOS

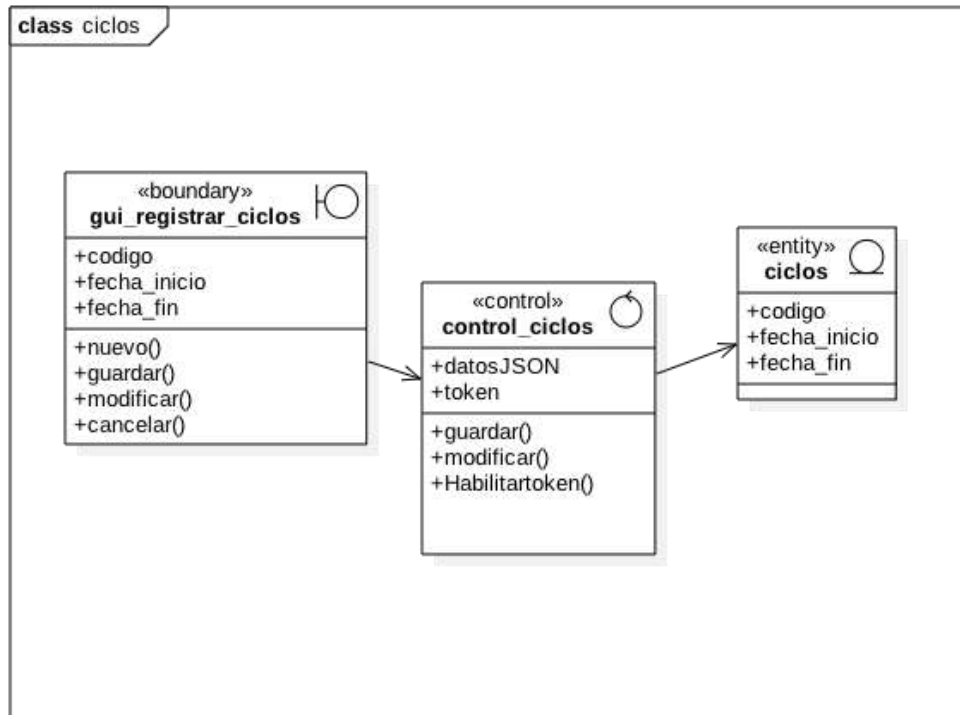


Figura 36 Diagrama de clase Ciclos

2.6.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA CICLOS-GUARDAR

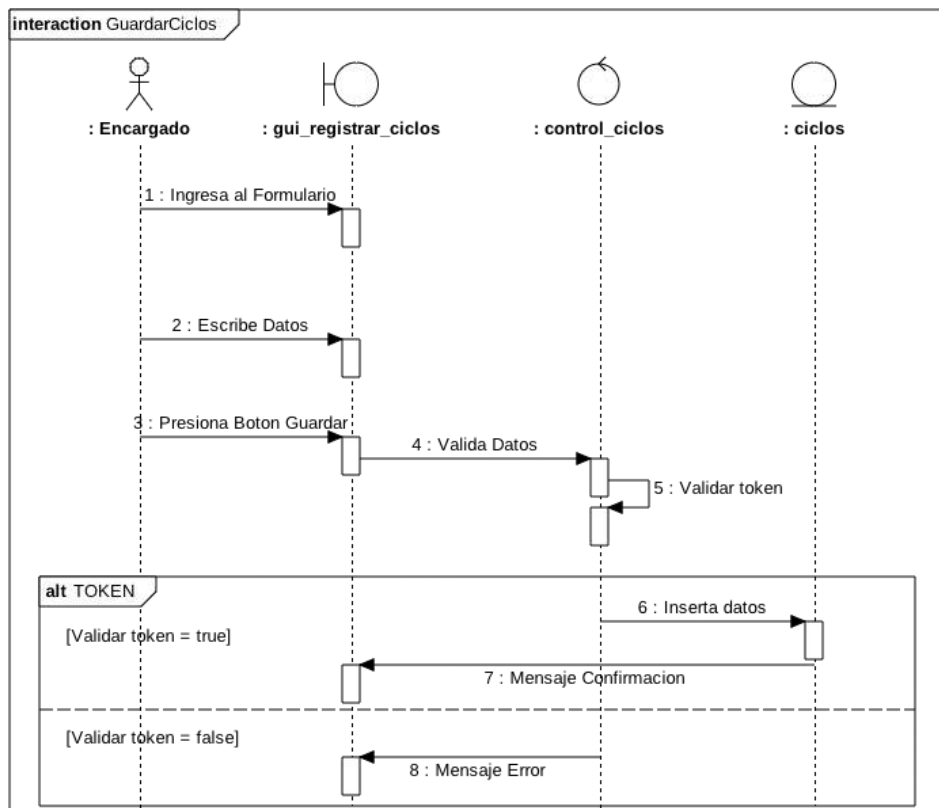


Figura 37 Diagrama de secuencia Guardar Ciclos

2.6.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA CICLOS-MODIFICAR

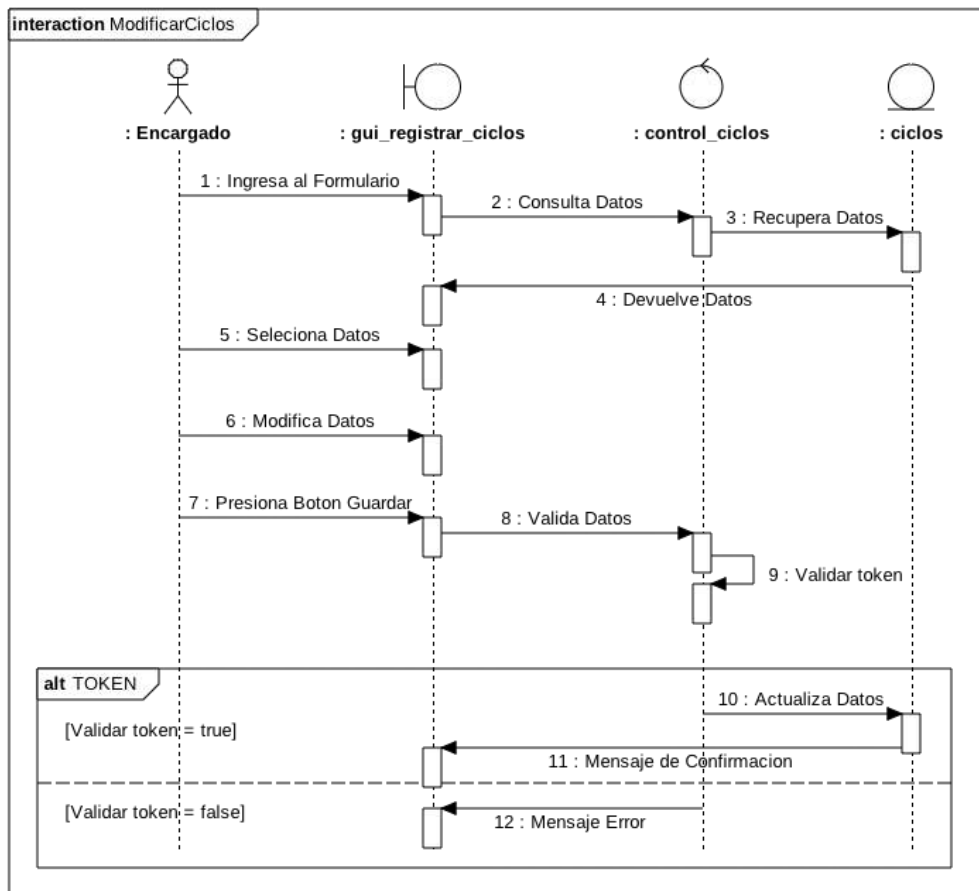


Figura 38 Diagrama de secuencia Modificar Ciclos

2.6.12. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR SERVICIOS

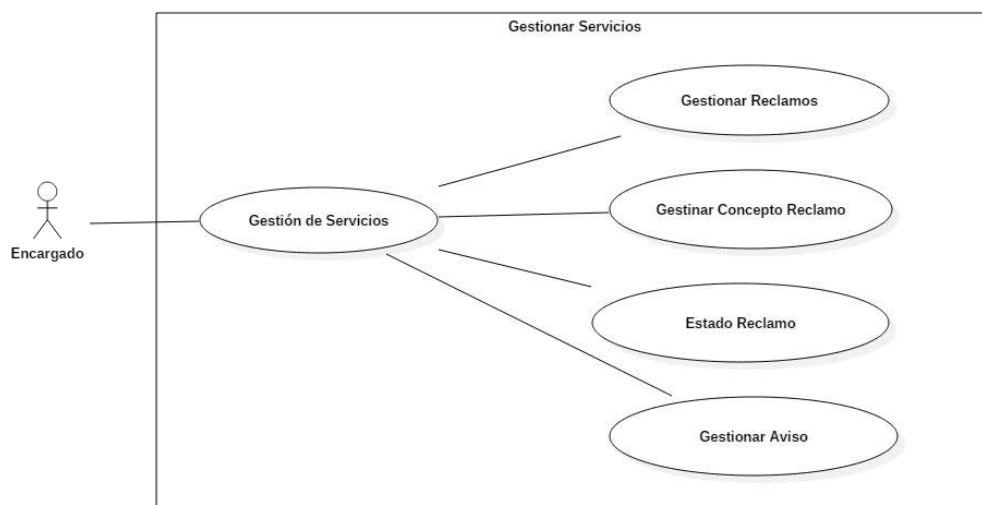


Figura 39 Diagrama de caso de uso Gestionar Servicios

2.6.13. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RECLAMOS

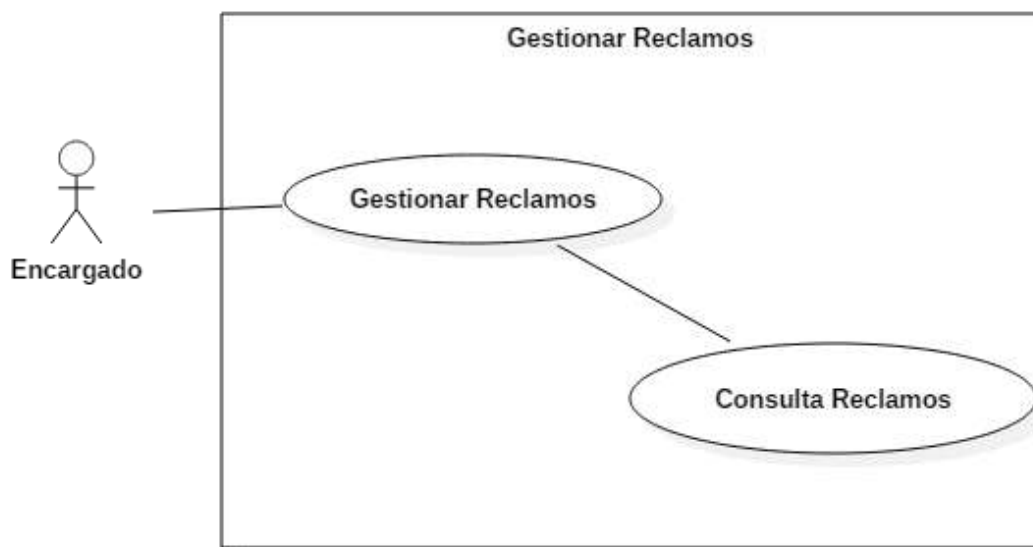


Figura 40 Diagrama de caso de uso Gestionar Reclamos

2.6.14. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RECLAMOS

Caso de Uso	Consulta Reclamo.	
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite dar una respuesta a los reclamos realizados.	
Actores relacionados	Encargado	
Pre condición	-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.	
Flujo de eventos	Flujo Básico	-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Servicios, se despliega un sub menú, escoge la opción

		<p>Reclamos y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un reclamo, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos de la consulta de reclamo como código, concepto de reclamo, usuario y estado reclamo.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar si el estado del reclamo es No Solucionado o Solucionado.</p> <p>-El Encargado al seleccionar una de las opciones se visualiza una ventana donde el encargado realiza un comentario sobre el reclamo (informe).</p>
--	--	--

		<p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla DETALLES_RECLAMOS_ESTADOS.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desea necesario.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-El Encargado no puede modificar ningún reclamo.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún reclamo.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no dar una solución al reclamo, de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
<p>Post condición</p>		<p>-GUARDAR: Registra reclamo solucionado o no solucionado.</p> <p>-MODIFICAR: No está permitido la modificación de ningún reclamo.</p>

	-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún reclamo.
Tablas	DETALLES_RECLAMOS_ESTADOS.

Tabla 16 Especificación de caso de uso Reclamo

2.6.15. DIAGRAMA DE CLASE RECLAMOS

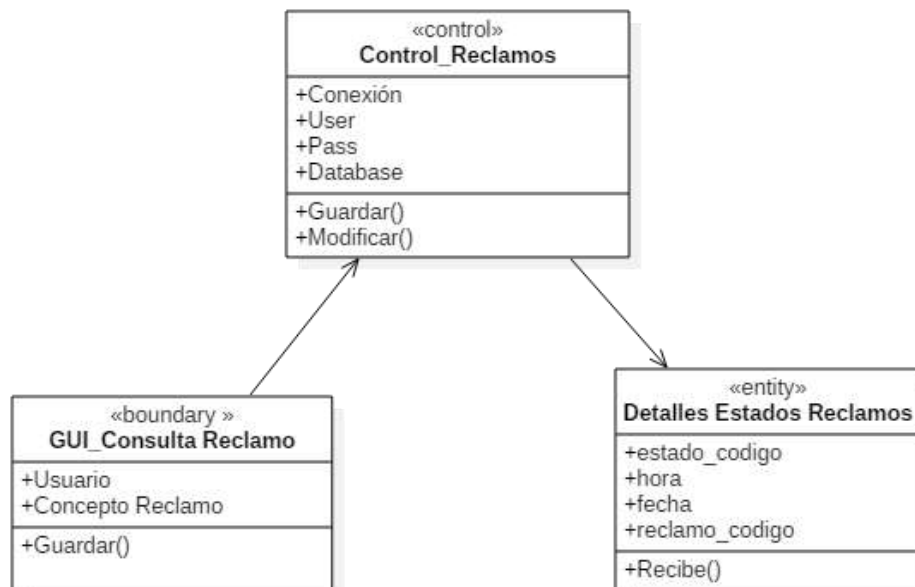


Figura 41 Diagrama de Clase Reclamaciones

2.6.16. DIAGRAMA DE SECUENCIA RECLAMOS-GUARDAR

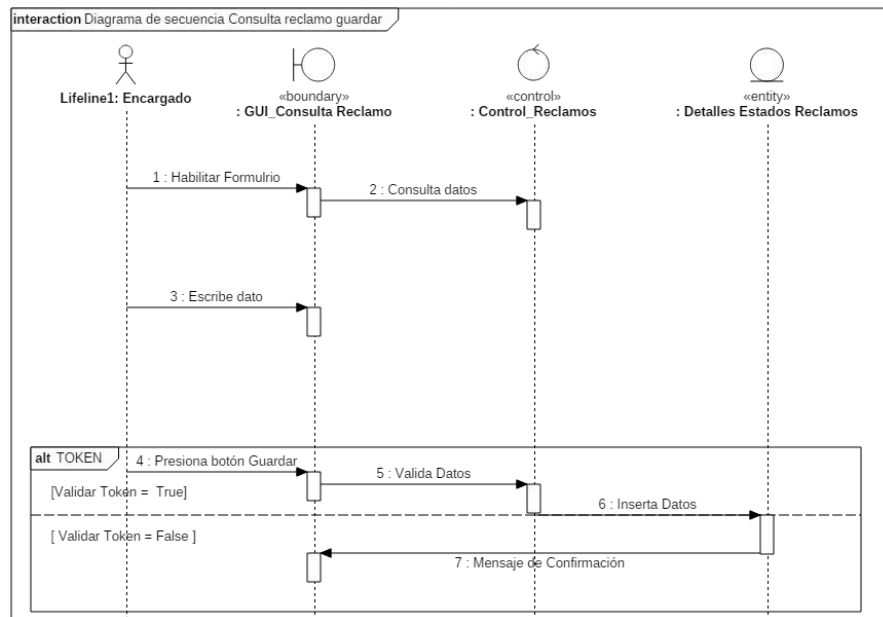


Figura 42 Diagrama de Secuencia Guardar Reclamos

2.6.17. DIAGRAMA DE SECUENCIA RECLAMOS-MODIFICAR

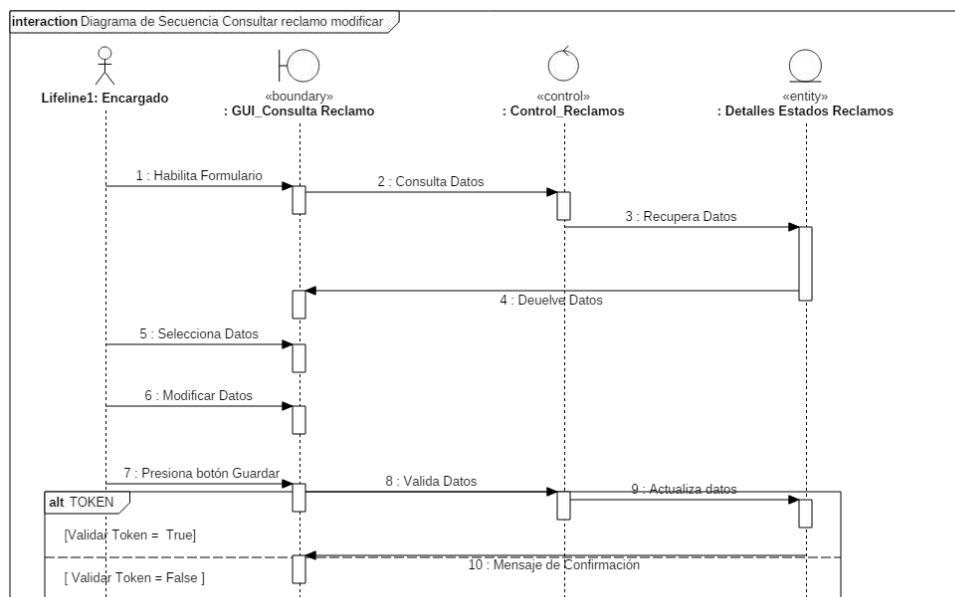


Figura 43 Diagrama de Secuencia Modificar Reclamos

2.6.18. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONCEPTO RECLAMO

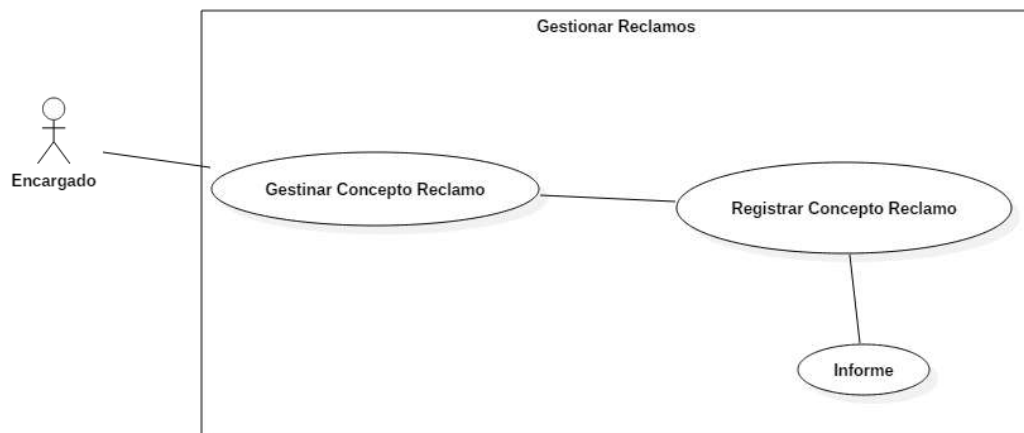


Figura 44 Diagrama de caso de uso Gestionar Concepto Reclamo

2.6.19. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONCEPTO RECLAMO

Caso de Uso	Registrar concepto reclamo.	
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de un concepto reclamo.	
Actores relacionados	Encargado	
Pre condición	-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.	
Flujo de eventos	Flujo Básico	-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Servicios, se despliega un sub menú, escoge la opción Concepto

	<p>Reclamo y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro concepto reclamo.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de concepto reclamo como código y descripción.</p> <p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de CONCEPTOS_RECLAMOS.</p>
--	---

	<p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un concepto reclamo., aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de concepto reclamo como código y descripción.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p>
--	---

		<p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla CONCEPTOS_RECLAMOS.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún concepto reclamo.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de concepto reclamo, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
<p>Post condición</p>		<p>-GUARDAR: Registra concepto reclamo.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de concepto reclamo.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún concepto reclamo.</p>
<p>Tablas</p>		<p>CONCEPTOS_RECLAMOS</p>

Tabla 17 Especificación de caso de uso Concepto Reclamo

2.6.20. DIAGRAMA DE CLASE CONCEPTO RECLAMO

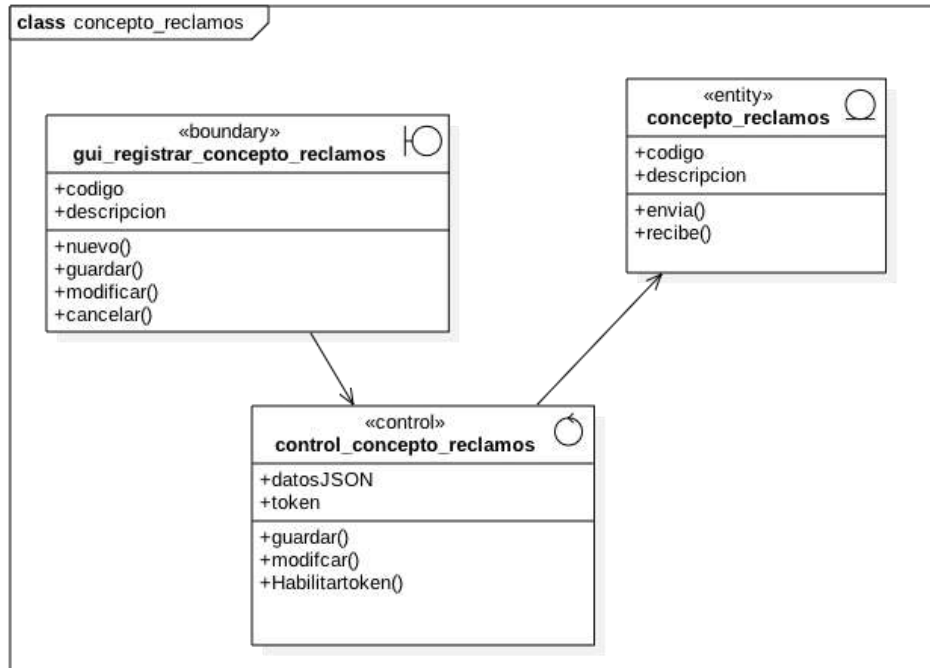


Figura 45 Diagrama de clase Concepto Reclamo

2.6.21. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO RECLAMO-GUARDAR

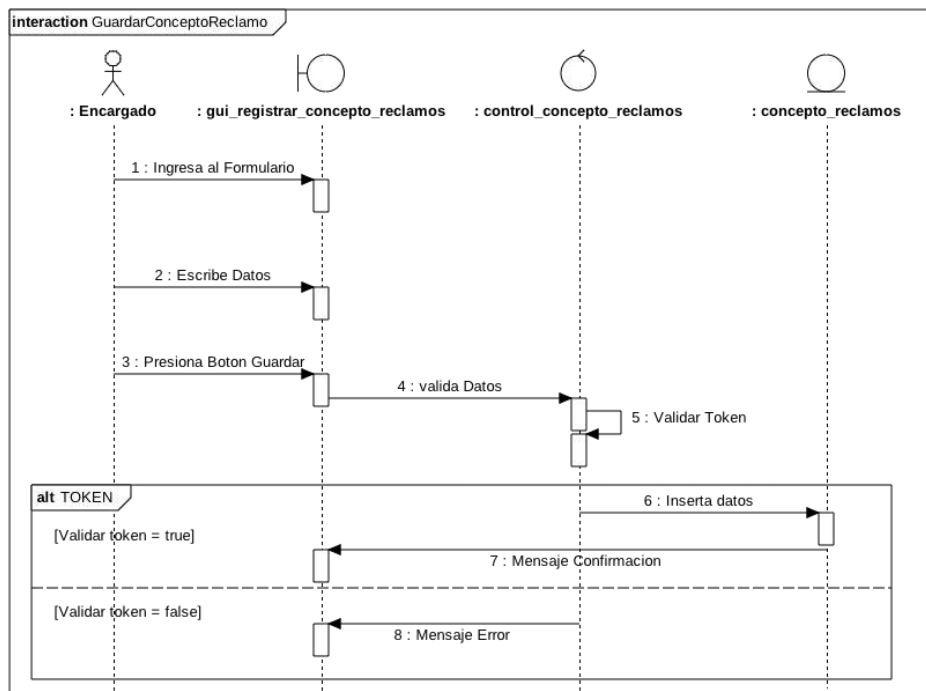


Figura 46 Diagrama de secuencia Guardar Concepto Reclamo

2.6.22. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONCEPTO RECLAMO-MODIFICAR

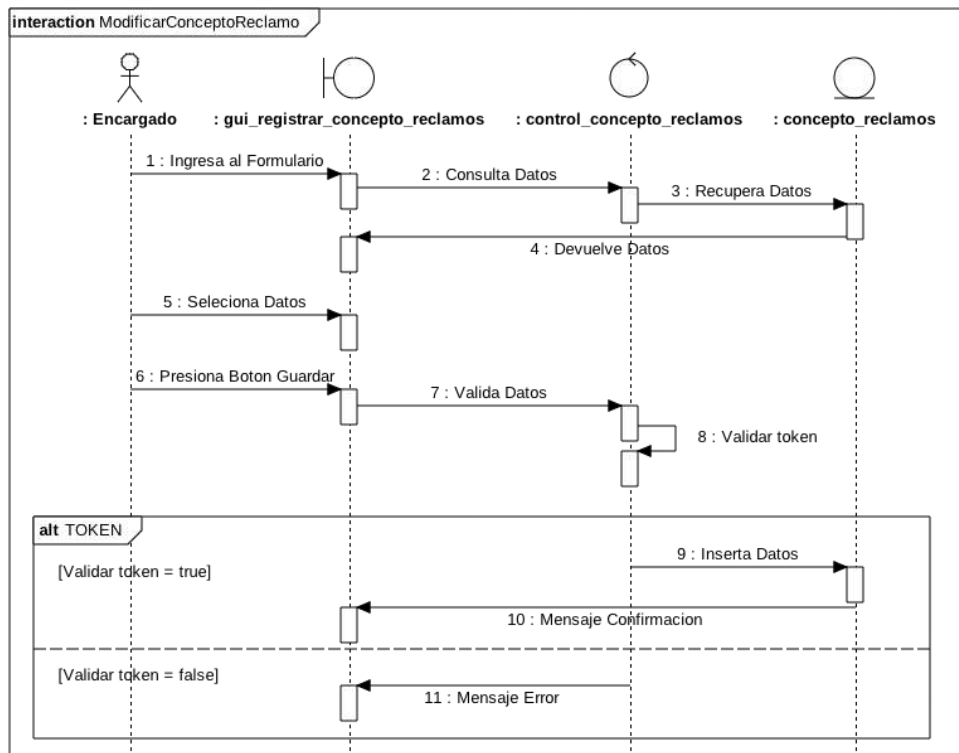


Figura 47 Diagrama de secuencia Modificar Concepto Reclamo

2.6.23. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR ESTADO RECLAMO

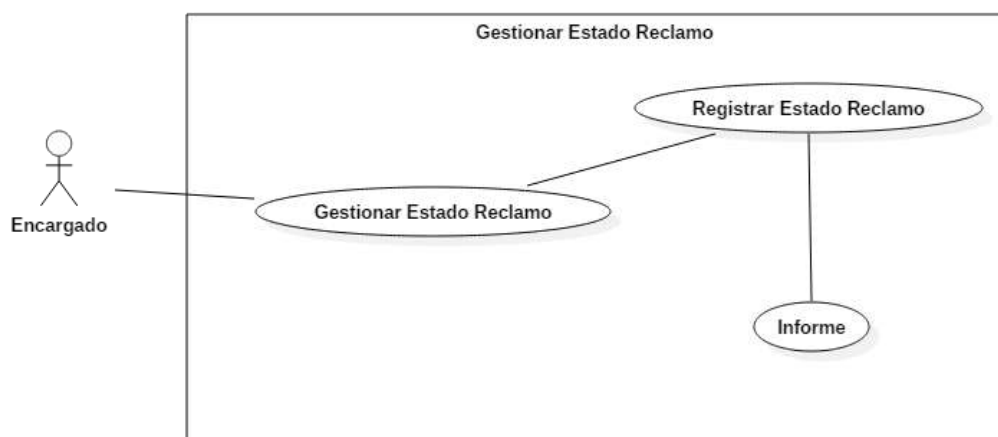


Figura 48 Diagrama de caso de uso Gestionar Estado Reclamo

2.6.24. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO ESTADO RECLAMO

Caso de Uso		Registrar estado reclamo.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de un estado reclamo.
Actores relacionados		Encargado
Pre condición		-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Servicios, se despliega un sub menú, escoge la opción Estado Reclamo y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro estado reclamo.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de estado reclamo como código y descripción.</p>

	<p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de ESTADOS_RECLAMOS.</p> <p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un estado reclamo, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del</p>
--	--

		<p>registro de estado reclamo como código y descripción.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla ESTADOS_RECLAMOS.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún estado reclamo.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de estado reclamo, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>

Post condición	<p>-GUARDAR: Registra estado reclamo.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de estado reclamo.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún estado reclamo.</p>
Tablas	ESTADOS_RECLAMOS

Tabla 18 Especificación de caso de uso Estado Reclamo

2.6.25. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR AVISO

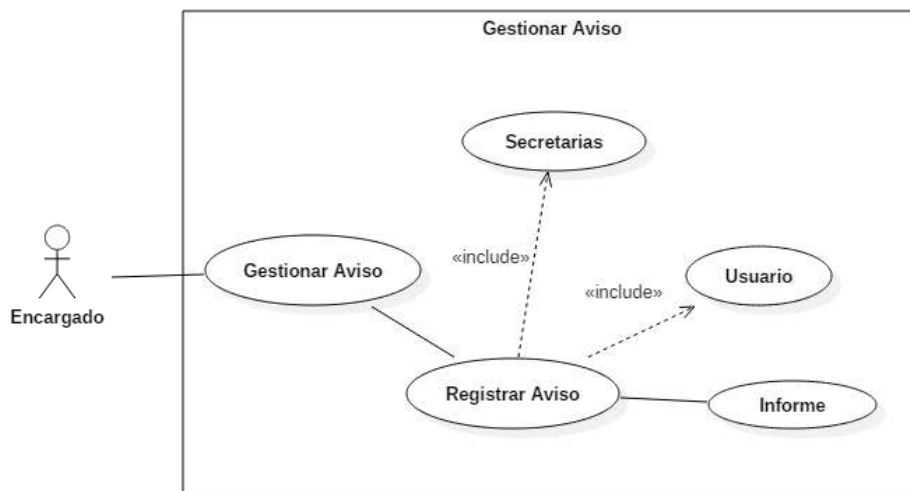


Figura 49 Diagrama de caso de uso Gestionar Aviso

2.6.26. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO AVISO

Caso de Uso		Registrar avisos.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de avisos.
Actores relacionados		Encargado
Pre condición		-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Servicios, se despliega un sub menú, escoge la opción Avisos y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro avisos.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de avisos como código, título, descripción, fecha y hora.</p>

	<p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de AVISOS.</p> <p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un aviso, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p> <p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de avisos como código, título, descripción, fecha y hora.</p>
--	--

		<p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla AVISOS.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún aviso.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de aviso, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
<p>Post condición</p>		<p>-GUARDAR: Registra avisos.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de avisos.</p>

	-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún aviso.
Tablas	AVISOS.

Tabla 19 Especificación de caso de uso Avisos

2.6.27. DIAGRAMA DE CLASE AVISO

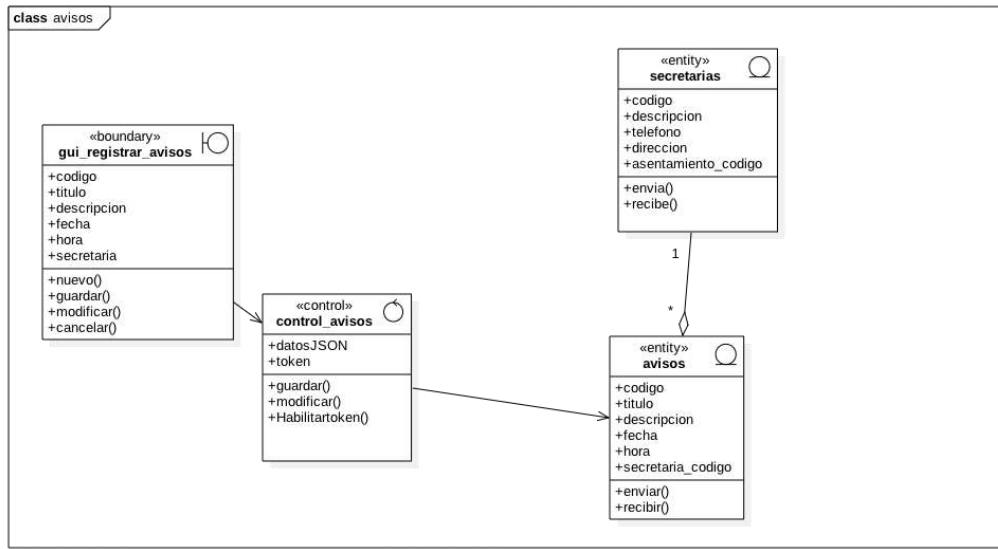


Figura 50 Diagrama de clase Aviso

2.6.28. DIAGRAMA DE SECUENCIA AVISO-GUARDAR

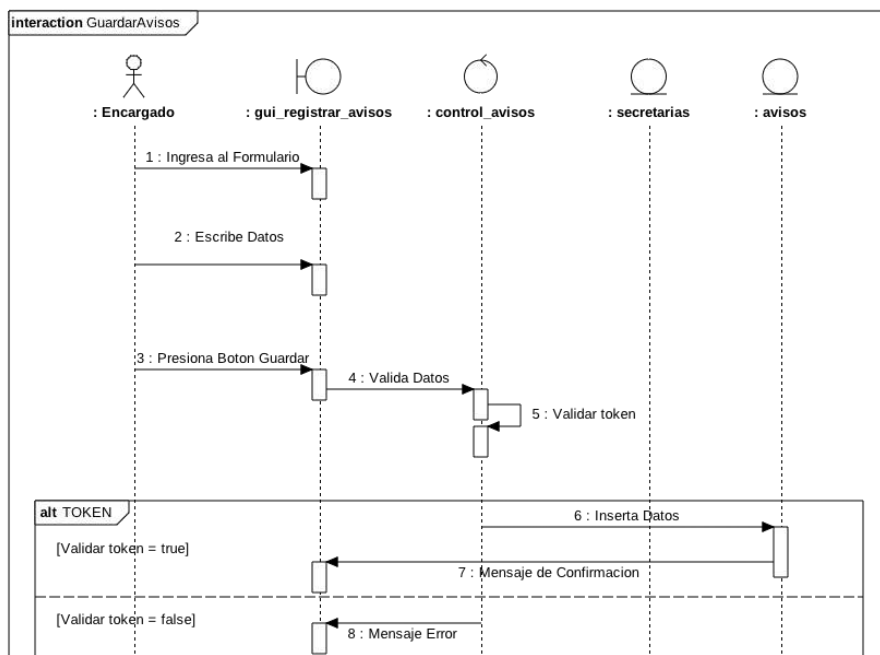


Figura 51 Diagrama de secuencia Guarda Aviso

2.6.29. DIAGRAMA DE SECUENCIA AVISO-MODIFICAR

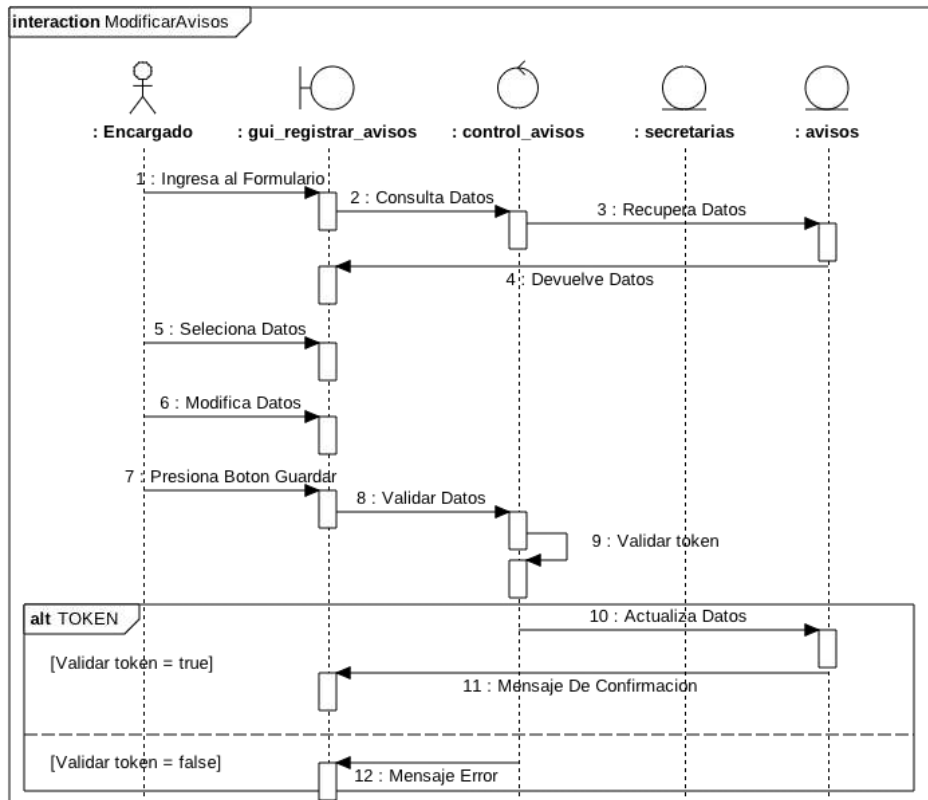


Figura 52 Diagrama de secuencia Modificar Aviso

2.6.30. DIAGRAMA DE CASO USO MANTENIMIENTO DE SISTEMA

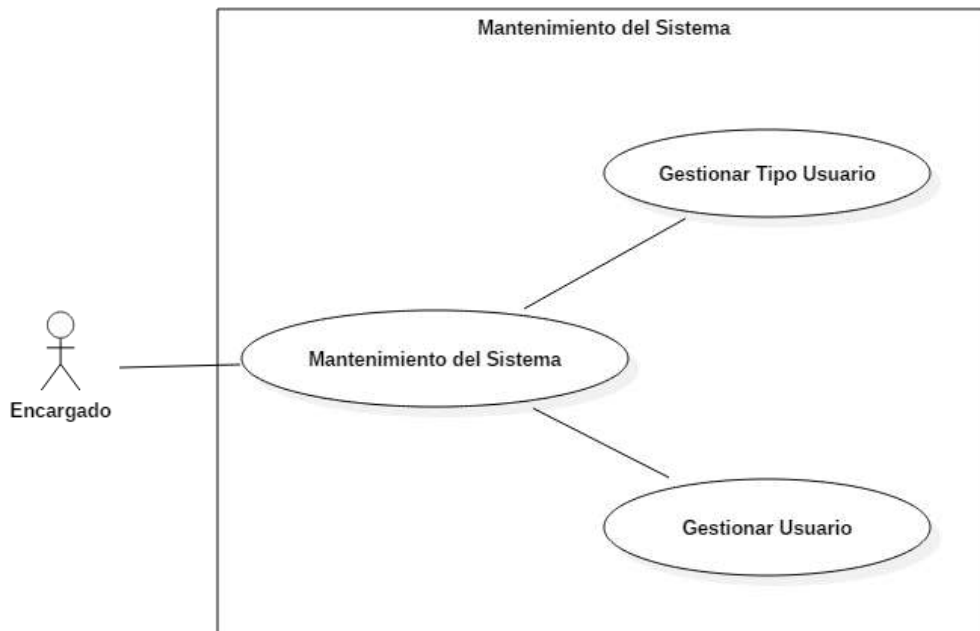


Figura 53 Diagrama de caso de uso Mantenimiento del Sistema

2.6.31. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR TIPO DE USUARIO

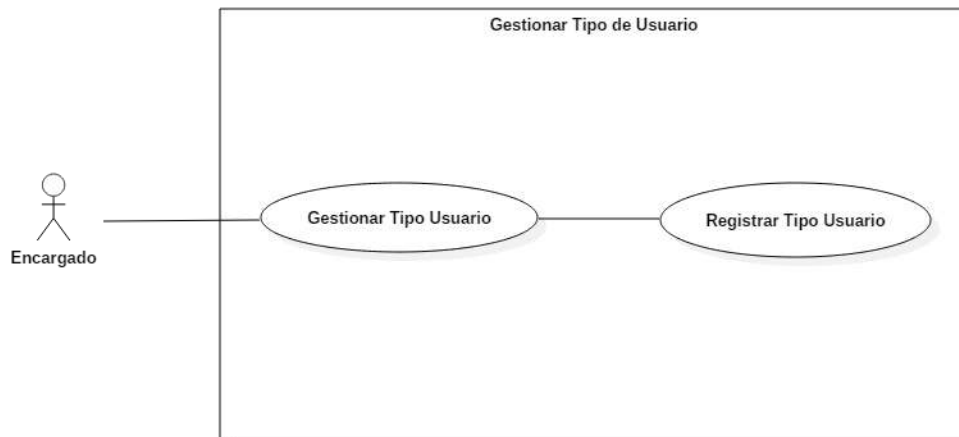


Figura 54 Diagrama de caso de uso Gestionar Tipo de Usuario

2.6.32. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO TIPO USUARIO

Caso de Uso	Registrar Tipo Usuario.	
Descripción Básica	Este caso de uso nos permite realizar el registro de un tipo de usuario.	
Actores relacionados	Encargado	
Pre condición	-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.	
Flujo de eventos	Flujo Básico	-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Mantenimiento del Sistema, se despliega un sub menú, escoge la opción Tipo Usuario y se visualiza una ventana.

	<p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro tipo usuario.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de tipo usuario como código y descripción.</p> <p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de TIPOS_USUARIOS.</p> <p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p>
--	--

	<p>MODIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none">-En caso de que ya se ha registrado un tipo usuario, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver-El Encargado selecciona la opción ver.-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de tipo usuario como código y descripción.-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.-El Encargado presiona botón Modificar.-El Encargado modifica los datos necesarios-El Encargado selecciona guardar.-Aplicación actualiza los datos en la tabla TIPOS_USUARIOS.
--	---

		<p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún tipo usuario.</p>
	Flujo Alternativo	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de tipo usuario, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra tipo usuario.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de tipo usuario.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún tipo de usuario.</p>
Tablas		TIPOS_USUARIOS

Tabla 20 Especificación de caso de uso Tipo Usuario

2.6.33. DIAGRAMA DE CASO DE USO TIPO USUARIO

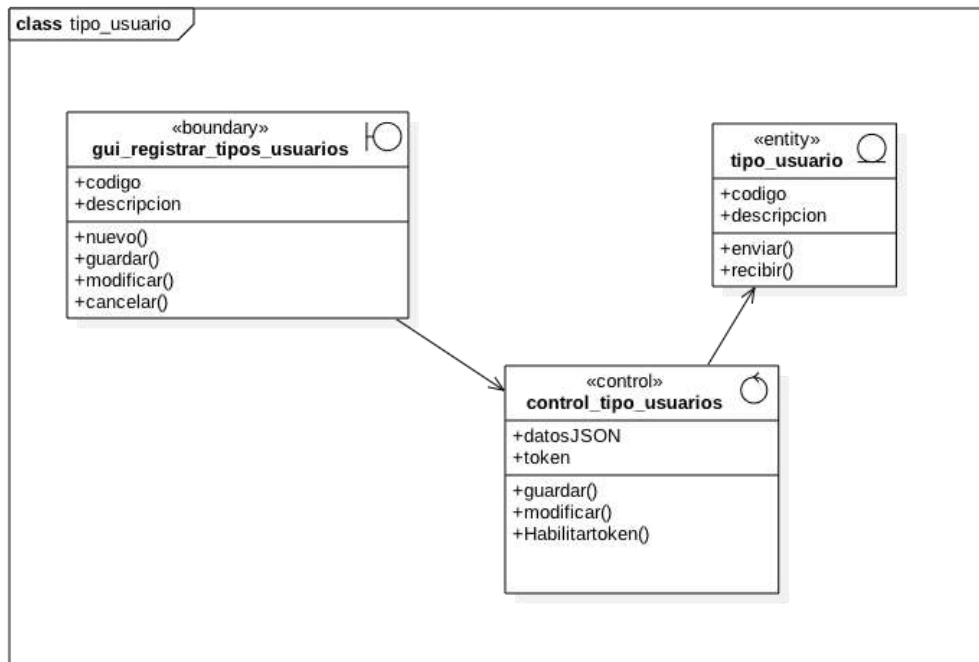


Figura 55 Diagrama de clase Tipo Usuario

2.6.34. DIAGRAMA DE SECUENCIA TIPO USUARIO-GUARDAR

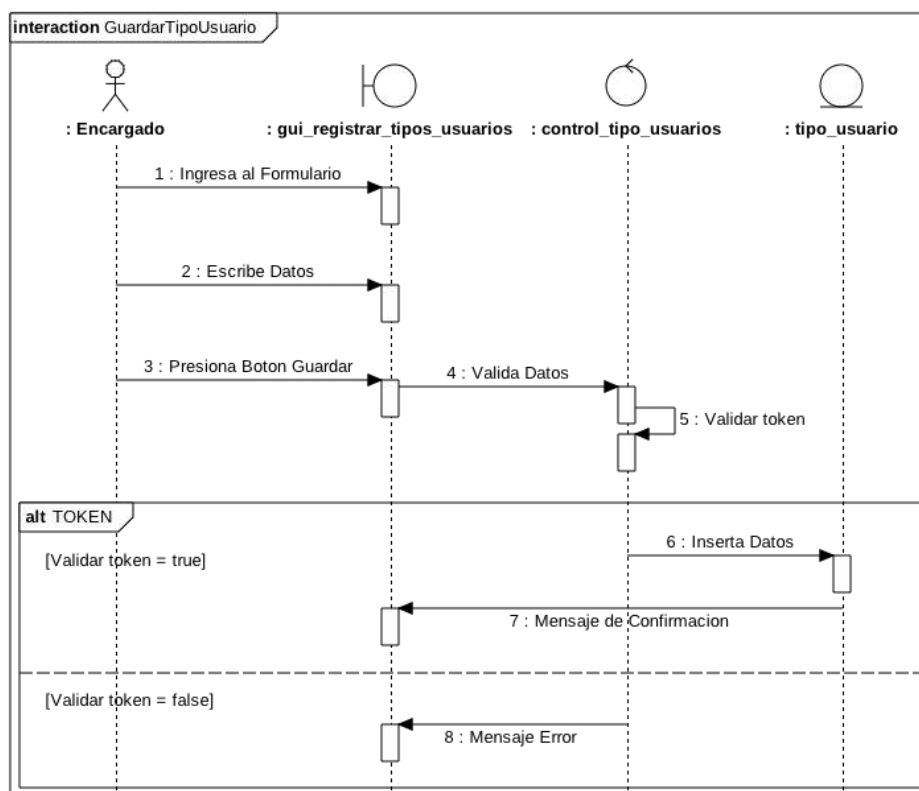


Figura 56 Diagrama de secuencia Guardar Tipo Usuario

2.6.35. DIAGRAMA DE SECUENCIA TIPO USUARIO-MODIFICAR

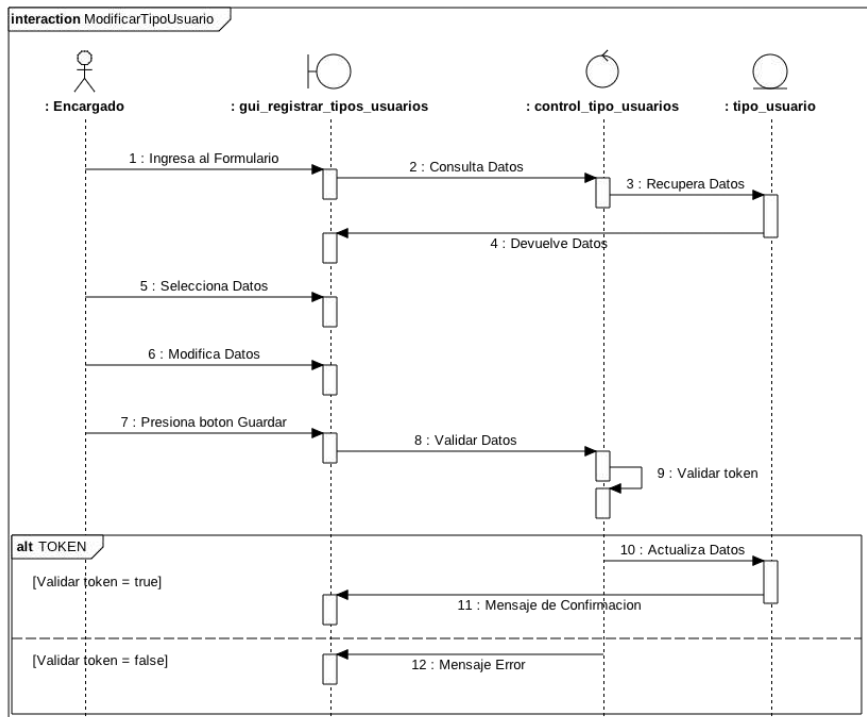


Figura 57 Diagrama de secuencia Modificar Tipo Usuario

2.6.36. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR USUARIO

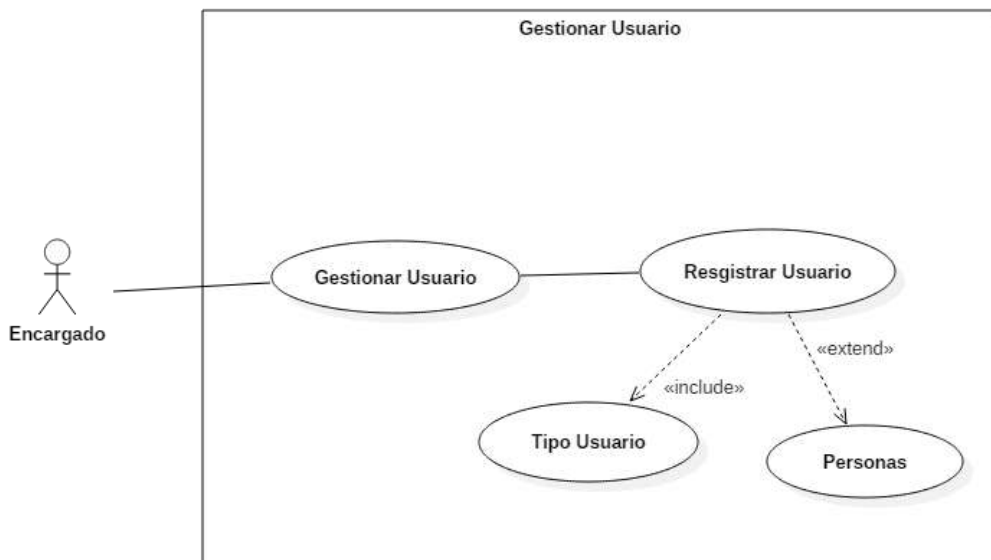


Figura 58 Diagrama de caso de uso Gestionar Usuario

2.6.37. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO USUARIO

Caso de Uso		Registrar Usuario.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de un usuario.
Actores relacionados		Encargado
Pre condición		-El Encargado debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el encargado accede al sistema selecciona del menú la opción Mantenimiento del Sistema, se despliega un sub menú, escoge la opción Usuario y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Encargado selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro usuario.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de usuario como</p>

	<p>código usuario, contraseña, tipo usuario y secretaria.</p> <p>-El Encargado una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Encargado selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Encargado selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de USUARIOS.</p> <p>-El Encargado selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-En caso de que ya se ha registrado un usuario, aparece el listado de la misma, al lado de cada registro se encuentra el botón Ver</p> <p>-El Encargado selecciona la opción ver.</p>
--	---

		<p>-Se visualiza una ventana donde se ve los campos del registro de usuario como código usuario, contraseña, tipo usuario y secretaria.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de seleccionar Modificar si lo desee necesario.</p> <p>-El Encargado presiona botón Modificar.</p> <p>-El Encargado modifica los datos necesarios</p> <p>-El Encargado selecciona guardar.</p> <p>-Aplicación actualiza los datos en la tabla USUARIOS.</p> <p>-El Encargado tiene la opción de salir de la ventana si lo desee necesario.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Encargado no puede eliminar ningún usuario.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de un usuario, no permite el llenado del siguiente campo y</p>

		de esta manera no se habilita la opción guardar.
Post condición		<p>-GUARDAR: Registra usuario.</p> <p>-MODIFICAR: Modificar datos de usuario.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún usuario.</p>
Tablas		USUARIOS, TIPOS_USUARIOS y SECRETARIAS.

Tabla 21 Especificación de caso de uso Usuario

2.6.38. DIAGRAMA DE CLASE USUARIO

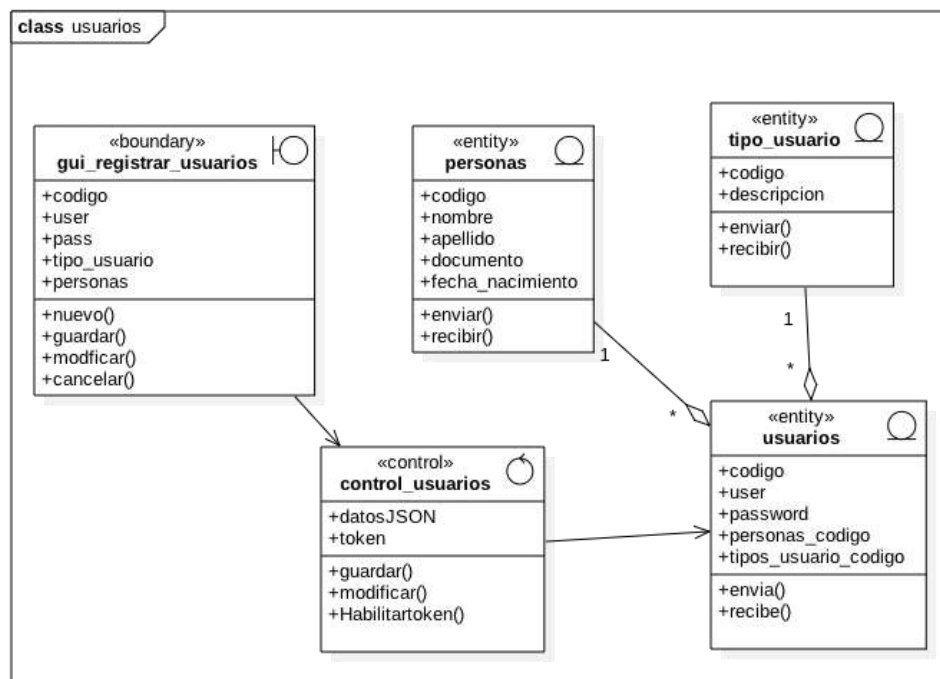


Figura 59 Diagrama de clase Usuario

2.6.39. DIAGRAMA DE SECUENCIA USUARIO-GUARDAR

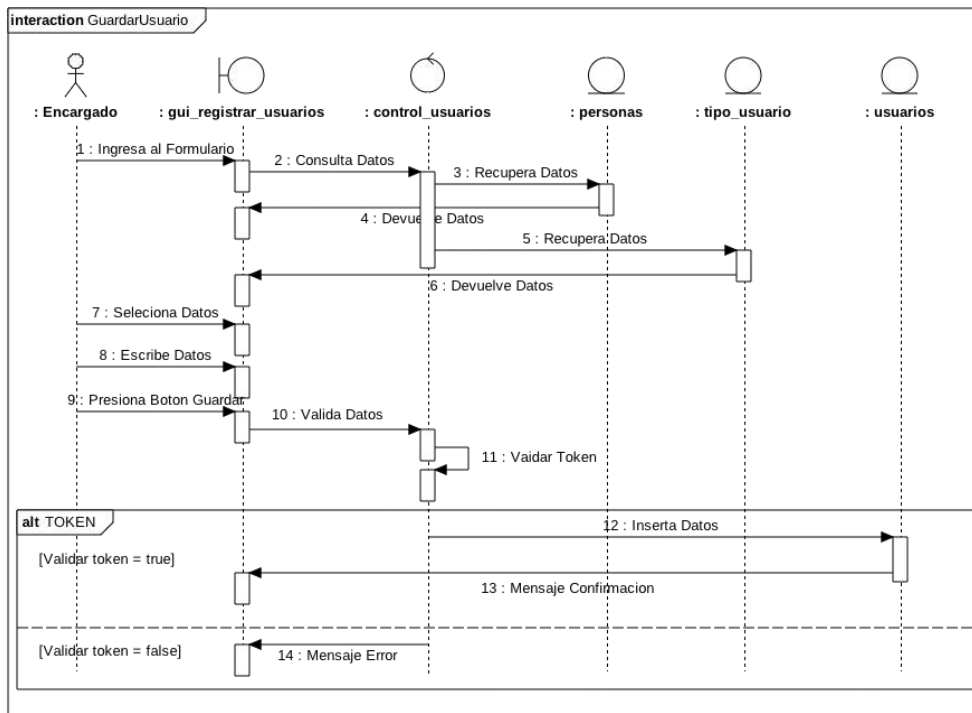


Figura 60 Diagrama de secuencia Guardar Usuario

2.6.40. DIAGRAMA DE SECUENCIA USUARIO-MODIFICAR

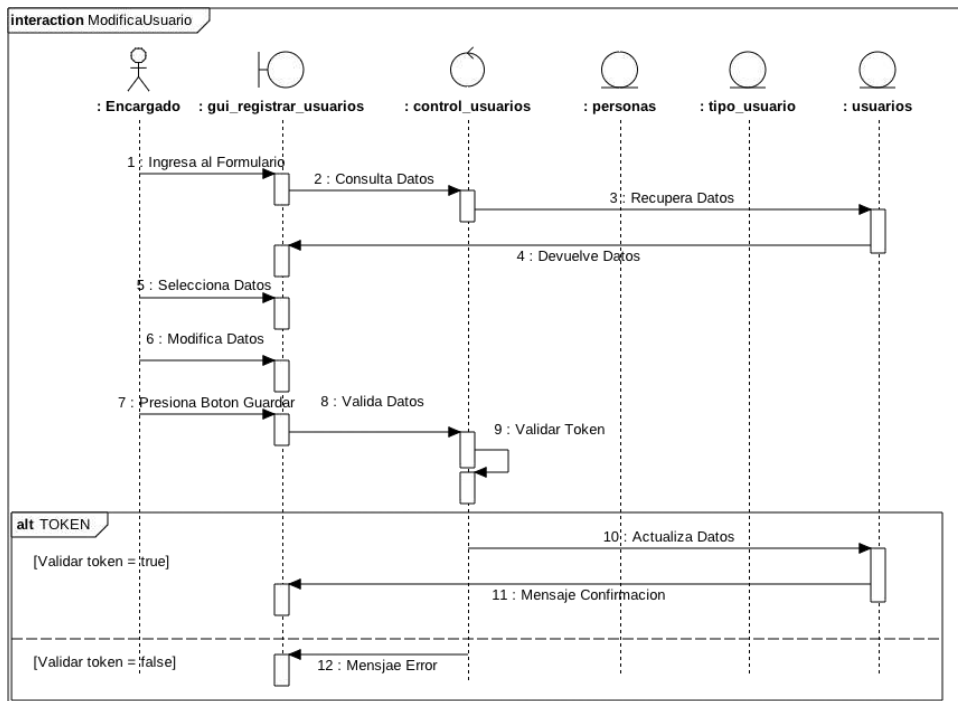


Figura 61 diagrama de secuencia Modificar Usuario

2.7. USUARIOS

2.7.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO LOGIN

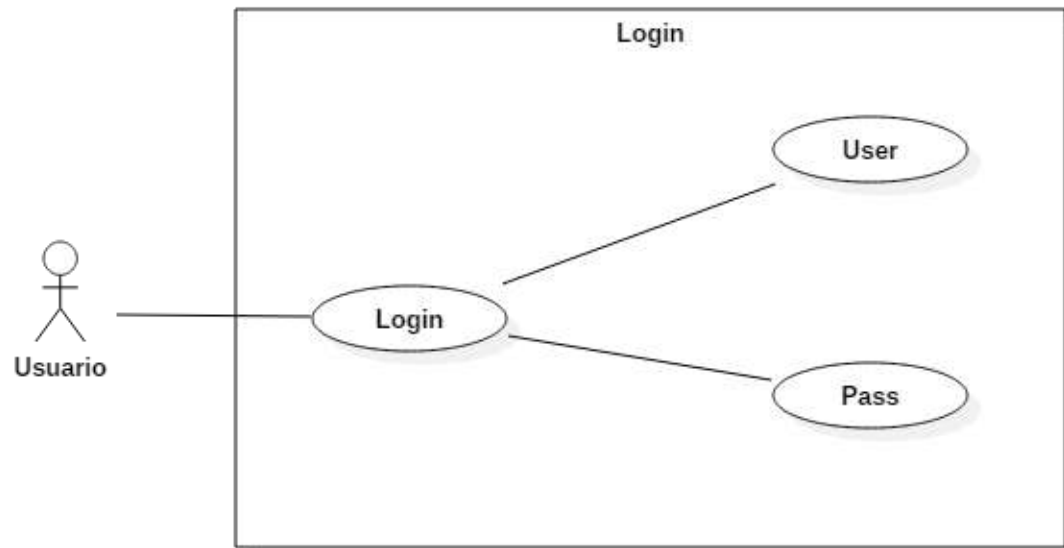


Figura 62 Diagrama de caso de uso Login

2.7.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE LECTURA

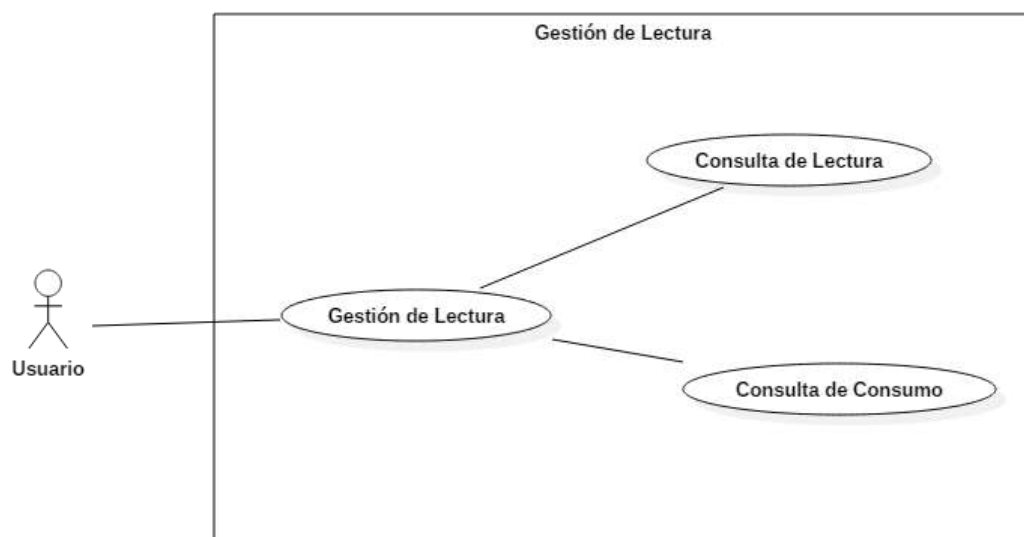


Figura 63 Diagrama de caso de uso Gestión de Lectura

2.7.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTA LECTURA

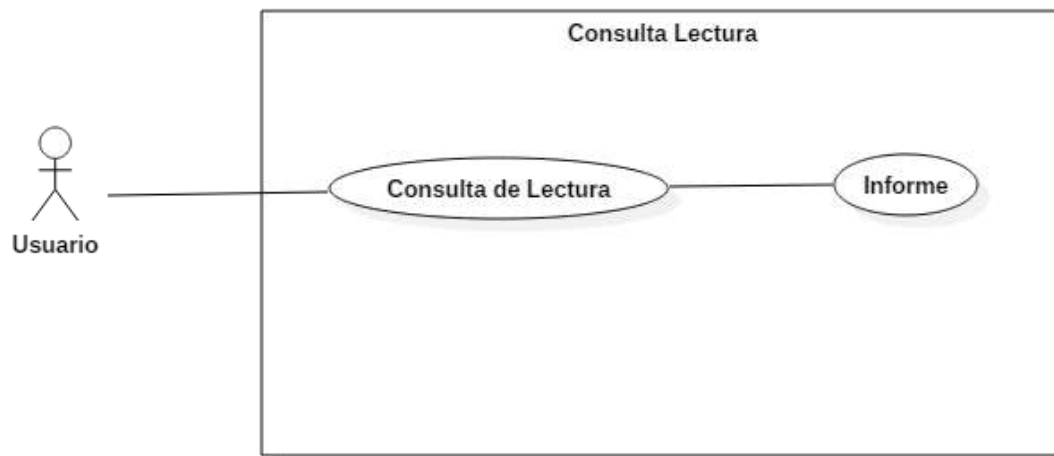


Figura 64 Diagrama de caso de uso Consulta Lectura

2.7.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTA CONSUMO

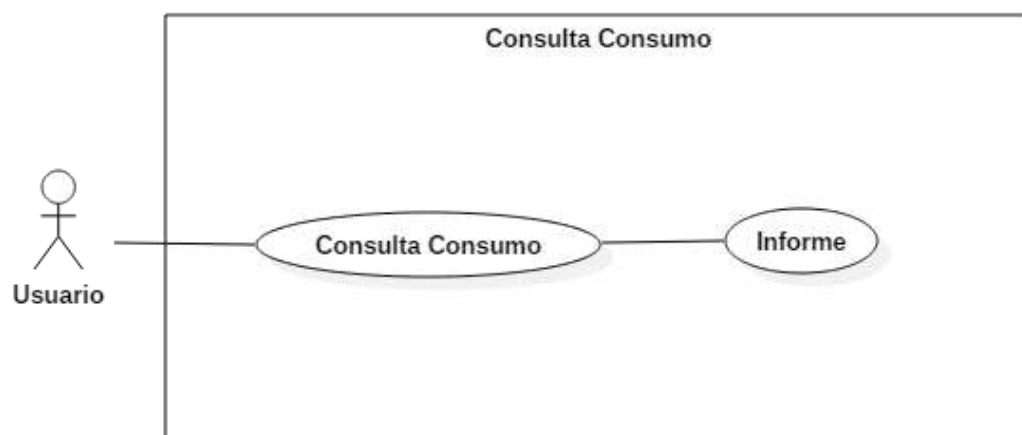


Figura 65 Diagrama de caso de uso Consulta Consumo

2.7.5. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIÓN DE SERVICIOS

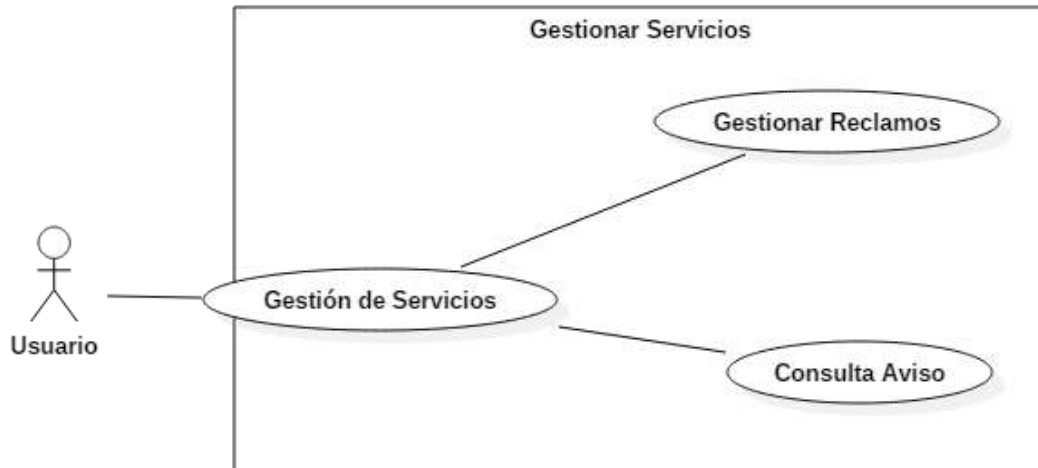


Figura 66 Diagrama de caso de uso Gestión de Servicio

2.7.6. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR RECLAMOS

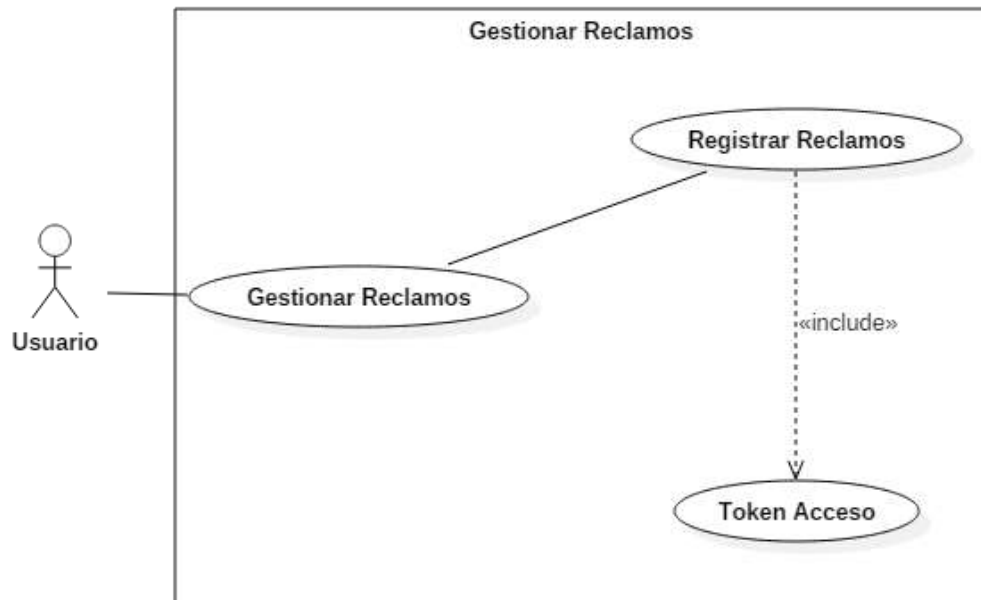


Figura 67 Diagrama de caso de uso Gestionar Reclamos

2.7.7. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO RECLAMOS

Caso de Uso		Registrar Reclamo.
Descripción Básica		Este caso de uso nos permite realizar el registro de un reclamo.
Actores relacionados		Usuario.
Pre condición		-El Usuario debe estar registrado y con permisos para realizar la operación.
Flujo de eventos	Flujo Básico	<p>-El caso de uso empieza cuando el usuario accede al sistema selecciona del menú la opción Reclamos y se visualiza una ventana.</p> <p>- De esta manera se realiza los siguientes eventos que detalla a continuación.</p> <p>GUARDAR</p> <p>-El Usuario selecciona el botón Nuevo (+).</p> <p>-Se despliega la ventana de Registro Reclamos.</p> <p>-Se habilita los campos del registro de reclamos como código, concepto reclamo y descripción.</p>

		<p>-El Usuario una vez que haya completado los campos correspondientes.</p> <p>-El Usuario selecciona la opción guardar.</p> <p>-Se despliega una ventana de confirmación si se desea guardar el registro.</p> <p>-El Usuario selecciona aceptar.</p> <p>-Aplicación envía datos para insertar en la tabla de RECLAMOS.</p> <p>-El Usuario selecciona cancelar si no desea guardar el registro.</p> <p>MODIFICAR:</p> <p>-El Usuario no puede modificar ningún reclamo.</p> <p>ELIMINAR:</p> <p>-El Usuario no puede eliminar ningún reclamo.</p>
	<p>Flujo Alternativo</p>	<p>-En el caso de no completar uno de los campos del registro de reclamo, no permite el llenado del siguiente campo y de esta manera no se habilita la opción guardar.</p>

<p>Post condición</p>	<p>-GUARDAR: Registra reclamo.</p> <p>-MODIFICAR: No está permitido la modificación de ningún reclamo.</p> <p>-ELIMINAR: No está permitido la eliminación de ningún reclamo.</p>
<p>Tablas</p>	<p>RECLAMOS, CONCEPTOS_RECLAMOS y USUARIOS.</p>

Tabla 22 Especificación de caso de uso Reclamos

2.7.8. DIAGRAMA DE CLASE RECLAMO

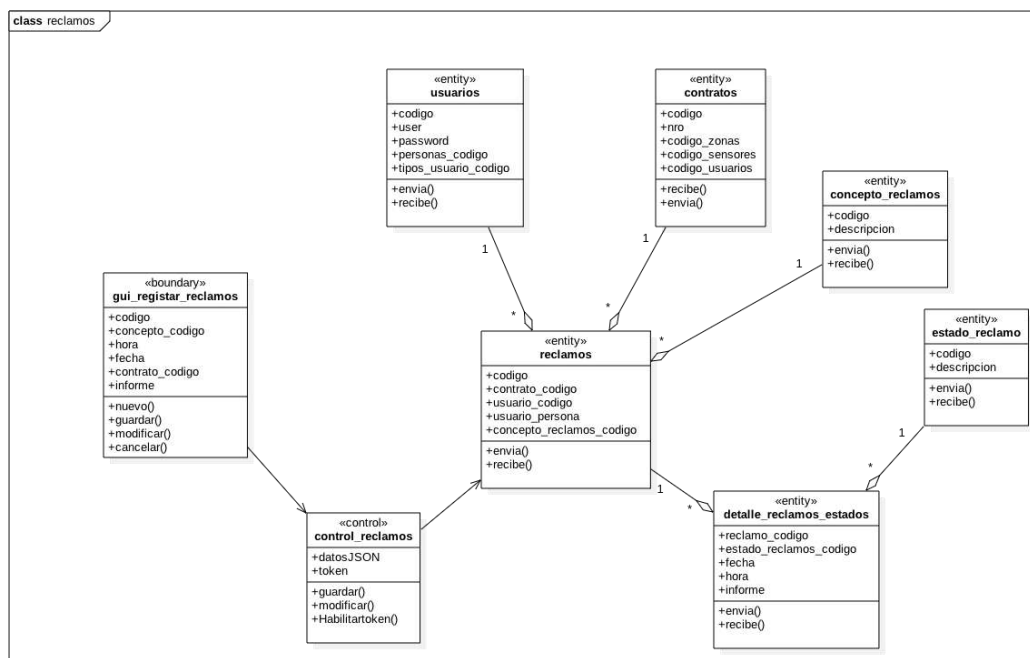


Figura 68 Diagrama de clase Reclamos

2.7.9. DIAGRAMA DE SECUENCIA RECLAMO-GUARDAR

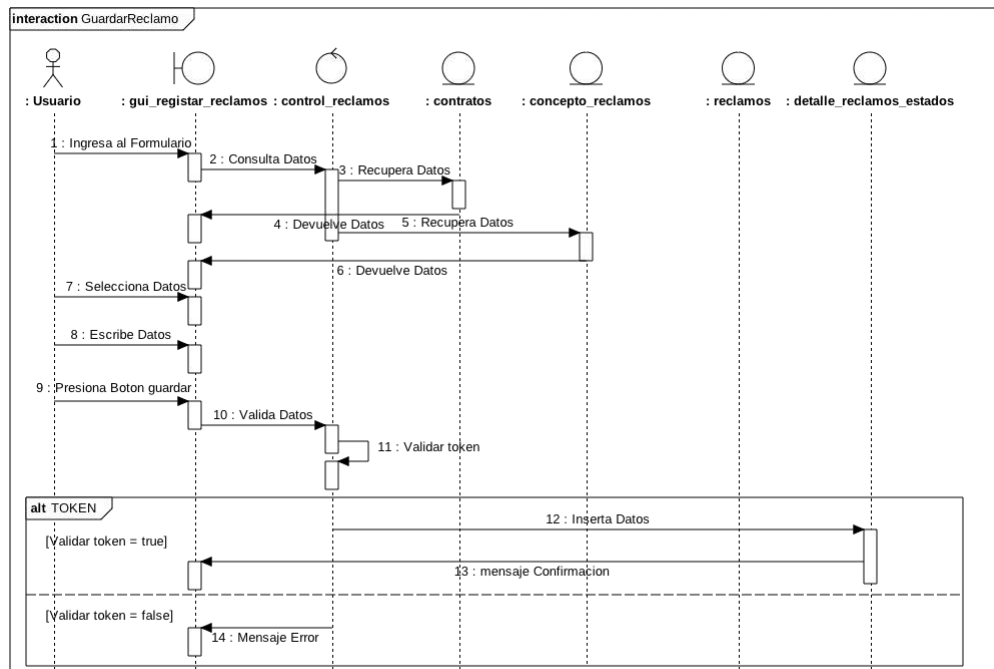


Figura 69 Diagrama de secuencia Guardar Reclamos

2.8. DIAGRAMAS DE DESPLIEGUE

2.8.1. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE USUARIO

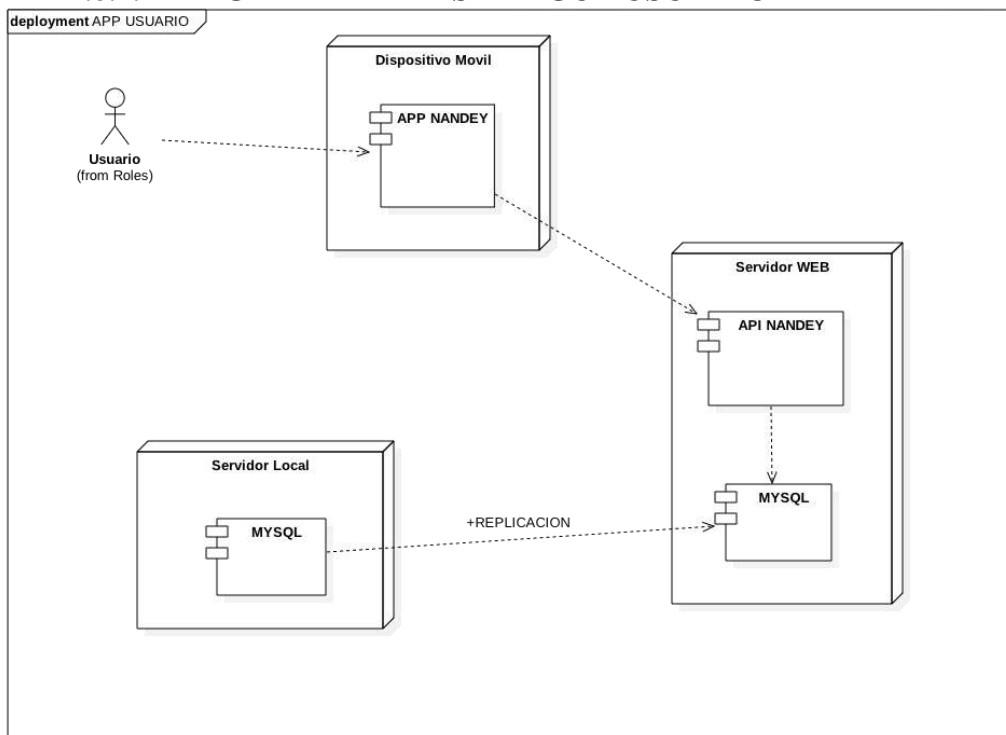


Figura 70 Diagrama de despliegue Usuario

2.8.2. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE ENCARGADO

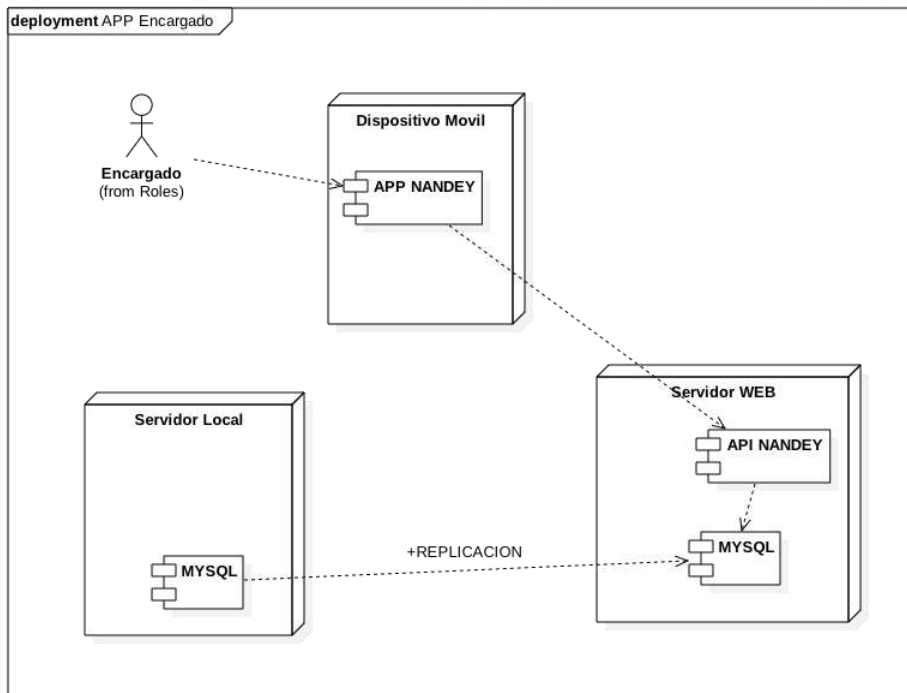


Figura 71 Diagrama de despliegue Encargado

2.8.3. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE ADMIN

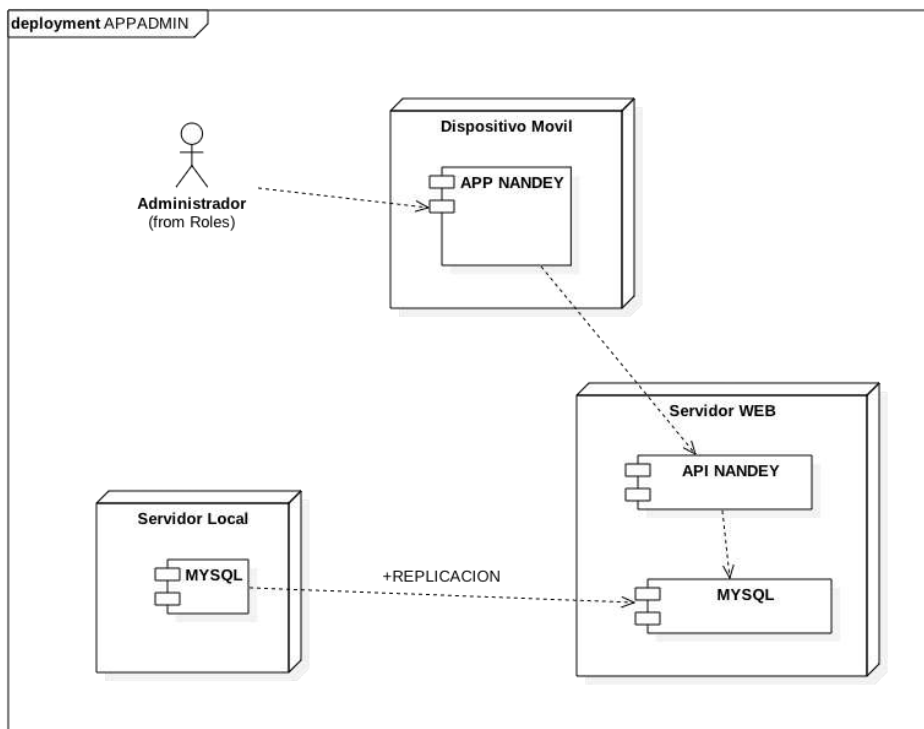


Figura 72 Diagrama de despliegue Administrador

3. FASE DE DISEÑO

Se definió la arquitectura de la aplicación con el propósito de lograr un software eficiente, flexible y confiable; para evitar los posibles riesgos que se pueden presentar durante su construcción.

Posteriormente se diseñó la base de datos con el objetivo de almacenar y manipular de manera más segura y confiable los datos de la aplicación, reducir la redundancia, eliminar la inconsistencia, asegurar la integridad, independencia y disponibilidad de la información.

Esta fase concluyó con el diseño de interfaz de la aplicación de forma amigable, clara y sencilla para que los usuarios pudiesen interactuar con la aplicación sin complicaciones. En esta etapa se pudieron establecer las restricciones del diseño existente y los criterios de validación de la aplicación. Para la representación de los modelos se utilizaron los diagramas de casos de uso del sistema, entidad-relación, relacional de base de datos.

4. FASE DE CONSTRUCCION DEL SOFTWARE

En esta fase la arquitectura diseñada se trasladó a código fuente. Codificando así todas las rutinas y procedimientos obtenidos del análisis y fase de diseño, para dar como resultado una aplicación móvil para la gestión del suministro de Agua Potable utilizando sensores de flujo, en el territorio social Las Mercedes I de la Ciudad de Coronel Oviedo. Así también se creó la base de datos de la aplicación móvil.

5. FASE DE PRUEBA

El objetivo de esta fase no fue únicamente la de asegurar la ausencia de defectos en la aplicación móvil. Así también, el diseño de pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo, para ello se diseñaron procedimientos para la ejecución de pruebas a la aplicación móvil:

Diseño de las pruebas: identificar las distintas técnicas de pruebas que se utilizaran para probar el software.

Generación de los casos de prueba: los casos de prueba son los datos de entrada que se introdujeron en la aplicación móvil para probarlo y retornaran resultados con un objetivo en particular.

Definición de los procedimientos de prueba: especifica como se va a llevar a cabo el proceso de prueba, quien lo va a realizar y cuando.

Ejecución de prueba: después de haber aplicado los casos de prueba se van a comparar los datos retornados por el programa y se comparan con los resultados esperados

Informe de prueba: con el resultado de los casos de prueba se identificaron cuales resultaron satisfactorios en caso de ser diferente a lo esperado, se identificarán los fallos.

6. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

El objetivo de esta fase es la realización de las actividades necesarias para poner a disposición de los usuarios la aplicación móvil. A pesar de todo el trabajo requerido para llegar a esta fase, la implementación puede ser la más complicada.

Se estableció el equipo de implementación, determinando los recursos humanos necesarios para la propia instalación de la aplicación móvil, para la implementación y para la preparación del mantenimiento. Se identificaron para cada uno de ellos, sus perfiles y niveles de responsabilidad.

Dicho plan contemplo todas las tareas relacionadas con:

- La capacitación necesaria para la implementación.
- La preparación de la infraestructura necesaria para la incorporación de la aplicación móvil.
- La instalación de todos los componentes y procedimientos manuales necesarios, asociados a la aplicación móvil implicados en la implementación.
- La ejecución de los procedimientos de carga inicial y migración de datos, si se determinó su necesidad.

7. MEDIDA DE CONTINGENCIA DE DATOS

En esta fase se procedió a realizar las recomendaciones sobre las medidas de contingencia de datos, realizando procedimientos de copias de seguridad en caso de cualquier inconveniente que presente la aplicación móvil de esta forma se salvaguarda la información.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Con el Objetivo de plantear una solución eficiente a las problemáticas persistentes en cuanto al control del consumo de suministro de agua potable del territorio social Las Mercedes I de la Ciudad de Coronel Oviedo se formularon los objetivos del presente proyecto, a partir de los cuales se obtuvo lo siguiente:

Mediante la fase de recolección de datos, utilizando como instrumento la entrevista se pudo recabar toda la información necesaria para determinar las problemáticas principales que acusa el servicio de suministro de agua potable de la comunidad, como así también se pudo precisar la estructura básica del servicio y las condiciones actuales en las que se encuentran, para posteriormente plantear una alternativa que satisfaga las necesidades registradas.

Con el análisis de las herramientas tecnológicas disponibles se pudo determinar cuáles fueron las que mejor se adaptan a las necesidades, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos y económicos se optaron por las siguientes: para la captura de los datos de consumo de los usuarios se optó por los sensores de flujo de agua, por su bajo costo e innovación frente a medidores convencionales, para el almacenamiento de los datos capturados se utilizó la Raspberry por que se adapta al presupuesto planteado. Para el desarrollo del proyecto se utilizaron como lenguajes de programación base: Php, C# y Python con los frameworks Xamarin Form, Slim Framework 3 y Python 3 por ser herramientas completas, potentes y libres. Para realizar las pruebas a la Servis Rest Full Api se utilizó Postman por ser utilizada normalmente para este fin y los resultados son fiables. Appserv fue utilizado como servidor, MySQL Workbensch para el diseño de la base de datos y Star UML para el modelado del software.

A partir de los resultados arrojados en las pruebas realizadas, tanto en el prototipo como en las viviendas se pudo determinar los beneficios que aporta la implementación de la aplicación móvil para la gestión del suministro de Agua Potable dentro del territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo, pues ésta aporta seguridad de la información, agilidad en los procesos, facilidad en su utilización y por sobre todo comodidad para los usuarios finales.

RECOMENDACIONES

Durante el proceso de desarrollo del proyecto de un sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo por medio de una aplicación móvil, se pudo rescatar las siguientes recomendaciones para una funcionalidad óptima del sistema:

Para el manejo eficiente de todos los procesos que conlleva el control de suministro de agua potable se recomienda la implementación de un sistema de control administrativo, que se acople al proyecto presentado para así contar con procesos automatizados en todos los ámbitos.

Para el uso óptimo de la aplicación móvil se debe manejar con una base local temporal para revisión estadística y menor consumo de datos móviles

Además se recomienda el uso de herramientas estadísticas para mayor aprovechamiento de la información capturada, pues en los datos de prueba recabados se pudo detectar la gran cantidad de información útil para la toma de decisiones futuras

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación* (3ra ed.). Caracas: Episteme.
- Arias, F. (2004). *El proyecto de investigación* (4ta ed.). Episteme.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación* (5ta. ed.). Episteme.
- Avina Care. (2005). Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable. Obtenido de www.avina.net/esp/wp-content/uploads/2013/03/MODULO-5-OK.pdf
- Balestrini, M. (2002). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. . Servicio Editorial BL Consultores Asociados.
- Duque, R. G. (2008). *Python para todos*. Creative Commons Reconocimiento.
- Eguíluz, J. (2008). *Introducción a CSS*. Creative Commons Reconocimiento.
- Gamma, E., Helm, R., Ralph, J., & John, V. (1995). *Design Patterns - Elements of Reusable Software*. Addison Wesley.
- Gilfillan, I. (2003). *La Biblia de MySQL*. Anaya Multimedia.
- Gupta. (2002). *Practical Density Measurement and Hydrometry* . Series in Measurement Science.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de Investigación Holística* (3ª. ed.). SYPAL.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Analisis y Diseño de Sistemas* (sexta ed.). Pearson Educación.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *Analisis y Diseño de Sistemas* (8va. ed.). Pearson Educación.
- Kinncar, & Taylor. (1998). *Investigación de mercados*. Mc. Graw Hill.
- Lockhart, J., Smith, A., & Allen, R. (9 de Junio de 2015). Obtenido de Un mic: <https://www.slimframework.com/docs/>

- Maldonado, S. (2005). *Manual de hidrometría*. Inrena.
- Márquez, M. (2006). *Que es la Entrevista*. Biblioteca Nueva.
- Mendez, T. (25 de Febrero de 2018). *Bricolab*. Obtenido de https://bricolabs.cc/wiki/guias/raspberry_gpio
- Meneses, E. (2012). *Agunos Aspectos de Calculo de Redes de Agua Potable y su Aplicación a un Caso Real*. Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- Mercado, A. (12 de Diciembre de 2016). *SG*. Obtenido de <https://sg.com.mx/revista/53/desarrollo-aplicaciones-m-viles-nativescript>
- Peña, L. (November de 2007). A new image processing system for hydrometer calibration developed at CENAM.
- Pérez, J. E. (2008). *Introducción a JavaScript*. Creative Commons Reconocimiento.
- Powerdata. (27 de Junio de 2017). Obtenido de <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/beneficios-de-la-replicacion-de-base-de-datos>
- Rouse, M. (14 de Septiembre de 2014). Obtenido de <https://searchmicroservices.techtarget.com/definition/RESTful-API>
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2007). *El lenguaje unificado de modelado manual de referencia* (2da. ed.). Pearson Educación.
- Sampieri, D. R., Baptista, D., & Collado, D. (2010). *Metodologia de la Investigacion* (Quinta ed.). McGraw-Hill.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 hs*. Prentice Hall.
- Upton, E., & Halfacree, G. (2014). *Raspberry PI Guía del Usuario*. Anaya Multimedia.
- Wright, J., Bean, V., & Aguilera, J. (14 de January de 2008). Calibration Services for Hydrometers NIST Special Publication 250-78.

APENDICE

1. MANUAL DE API

Ñandey Manual de API

Introduction

La API provee datos de la base de datos del sistema ÑandeY para la integración con sistema de estadísticas o facturación.

Desarrolladores

La mayoría de los métodos son solo de consultas.

Autenticación

El método de autenticación a la api es mediante token que se obtiene con los datos del usuario y contraseña proveídos por el encargado del sistema NandeY.

Limite

Velocidad de consulta

Avisos

GET Avisos Lista

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/avisos>

Lista de todos los avisos

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	[<pre> { "codigo": "2", "titulo": "Corte de Agua", "descripcion": "Corte programado para las 20:00 hasta las 13:00 hasta que se repare el agua", "fecha": "2018-04-08", "hora": "10:00:00", "secretaria": "AGUA POTABLE" }, { "codigo": "1", "titulo": "Reunion Urgente", "descripcion": "Convoca a reunion para", "fecha": "2018-09-02", "hora": "20:00:00", </pre>
-----------------	---

	<pre>"secretaria": "AGUA POTABLE" }]</pre>
--	---

Ejemplo

Reclamos

GET Reclamos Listado

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/reclamos>

Listado de todos los reclamos

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	<pre>[{ "codreclamos": "5", "contrato": "2232", "coduser": "3", "usuario": "zaul", "descripcion": "no hay agua", "imagen": null, "fecha": "2018-12-13", "hora": "18:55:49", "concepto": "FUGAS" }, { "codreclamos": "9", "contrato": "2232", "coduser": "3", "usuario": "zaul", "descripcion": "me viene muy poco el agua",</pre>
-----------------	--

	<pre>"imagen": null, "fecha": "2018-12-13", "hora": "21:12:47", "concepto": "ROTURAS DE CANOS" }]</pre>
--	--

POST Nuevo Reclamo

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/reclamos>

Crear nuevo reclamo usuario

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Body	{ "descripcion": "falta agua en mi cuadra", "concepto": "1", "imgbytes": "imagenbase64" }
Response	uploaded 34024585391f64b4.png

DetalleReclamo

GET Detalle de Reclamos

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/dreclamos/1>

Listado de Detalle segun el codigo de reclamo enviado

Headers

Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"
----------------------	--

Response	[{"RECLAMO":"1","informe":"Se rompio cano","hora":null,"fecha":null,"USUARIO":"jorge","ESTADO":"Pendiente"}, {"RECLAMO":"1","informe":"Cambio de union","hora":null,"fecha":null,"USUARIO":"zaul","ESTADO":"Solucionado"}, {"RECLAMO":"1","informe":"Falta comprar union","hora":null,"fecha":null,"USUARIO":"jorge","ESTADO":"Verificado"}]
-----------------	--

Consumo

Consultar el estado de los consumos ya sea por día o mes

GET Consumo día

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/consumodia>

Devuelve el consumo día y mes del usuario logueado y avisos del día

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	[{ "dias": "0", "mes": "0", "aviso": "0" }]
-----------------	---

GET Estadísticas 7 últimos días

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/estadisticas>

Consulta historia de consumo de los últimos 7 días

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RrZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	[{ "dias0": "0", "dias1": "0", "dias2": "0", "dias3": "0", "dias4": "0", "dias5": "0", "dias6": "0", "dias7": "0" }]
-----------------	---

GET Nombre del usuario

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/esta>

Devuelte el nombre de usuario segun el token

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	zaul
-----------------	------

GET Devuelve datos Consume mes

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/consumomes>

Devuelve datos de consumos del mes, minimo, maximo el total y el precio a pagar ese mes

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg

Response	<pre>[{ "codigo": "27", "MES": "noviembre", "sensorcodigo": "2", "GPIO": "24", "usercodigo": "3", "user": "zaul", "maximo": "42.60853800000061", "minimo": "3.222", "total": "39.386538000000606", "precio": "20000" }, { "codigo": "80", "MES": "diciembre", "sensorcodigo": "2", "GPIO": "24", "usercodigo": "3",</pre>
-----------------	--

	<pre>"user": "zaul", "maximo": "43.608538000000061", "minimo": "43.608538000000061", "total": "0", "precio": "20000" }]</pre>
--	--

POST Listado Guaranies MEs

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/listadoguaranies>

Devuelve el listado de los usuarios con los litros y costos correspondientes a ese mes

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Body	{ "mes": "12" }
-------------	-----------------------

Response

```
[
  {
    "codigo": "78",
    "MES": "diciembre",
    "sensorcodigo": "1",
    "GPIO": "23",
    "usercodigo": "1",
    "user": "jorge",
    "maximo": "17362.213959999975",
    "minimo": "1361.587139999971",
    "total": "16000.626820000005",
    "precio": "30000"
  },
  {
    "codigo": "80",
    "MES": "diciembre",
    "sensorcodigo": "2",
    "GPIO": "24",
    "usercodigo": "3",
    "user": "zaul",
    "maximo": "43.60853800000061",
    "minimo": "43.60853800000061",
    "total": "0",
    "precio": "20000"
  }
]
```

ConceptoReclamos

GET Concepto Reclamos

<http://localhost/nandey/jwt/jwtapp/public/apiu/conreclamos>

Devuelve la lista de concepto de reclamos

Headers

Content-Type	application/json
Authorization	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJjb2RpZ28iOiIzIiwidXNlciI6InphdWwifQ.6RgxE5ffeOYeFr3LAciLq03IXRNWWVMeU-7AbtyCLYg"

Response	<pre>[{ "codigo": "1", "descripcion": "CORTE DE SERVICIO" }, { "codigo": "2", "descripcion": "FUGAS" }, { "codigo": "3", "descripcion": "ROTURAS DE CANOS" }, { "codigo": "4", "descripcion": "FALTA DE PRESION" }]</pre>
-----------------	---

2. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

MANUAL DE USUARIO

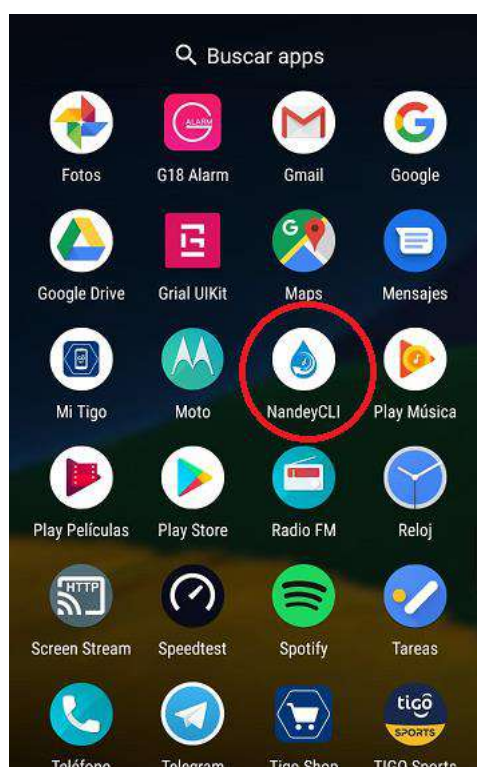
La elaboración de este material es con el objetivo de explicar la funcionalidad de la aplicación del sistema de control de suministro de agua potable en el territorio social Las Mercedes I de la ciudad de Coronel Oviedo.

Para que la aplicación móvil pueda ser utilizada se deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber sido registrado como usuario del sistema de control de suministro de agua por el encargado/administrador del sistema.
- Contar con un dispositivo móvil
- Haber instalado la aplicación en su dispositivo
- Conexión a internet

INSTALACION DE LA APLICACIÓN

Para la instalación de la aplicación debe dirigirse desde su navegador web a la página web de la aplicación donde encontrará los enlaces para la descarga del archivo apk para su posterior instalación. Una vez que la aplicación se ha instalado



correctamente es preciso ubicar el ícono de la aplicación (como se muestra en la imagen)

INICIO DE SESION

Luego de ubicar el icono de la aplicación en el dispositivo móvil, para abrirlo se debe presionar sobre el mismo y éste se abrirá pudiéndose visualizar la página de inicio de sesión.

Para que el usuario pueda tener acceso al sistema debe ingresar su nombre de usuario y su contraseña, estos datos son proveídos por el Encargado/Administrador del Sistema al usuario, si los datos no son correctos el sistema emite un mensaje de error indicando que el usuario debe volver a ingresar sus datos. En caso de no haber errores en la carga de los datos la aplicación habilita el ingreso al mismo.



Página Principal

Una vez iniciada la sesión, el usuario accede a la vista principal. Donde el mismo podrá visualizar lo siguiente:

Consumo de Litros del día.

Consumo de Litros del Mes.

Si tiene nuevos avisos.

En la parte inferior se encuentra los botones de navegación: Avisos, Inicio y Servicios.

Al seleccionar el botón de Servicios, el usuario accede al módulo de servicios, donde puede encontrar los servicios Reclamos y Prueba de Fugas.



Reclamos

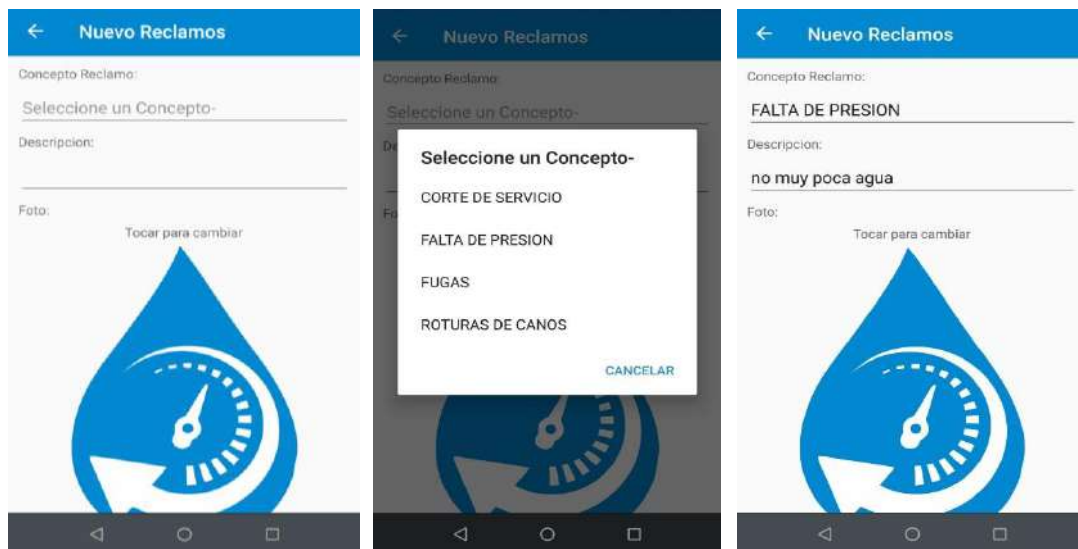
Una vez seleccionado Reclamos, permite al usuario visualizar todos los reclamos que él ha realizado. Además, permite la búsqueda a través de un filtro.



Al seleccionar uno de los reclamos, se puede visualizar los detalles del mismo. Además de poder observar los datos del reclamo cargado por el usuario, también permite hacer un seguimiento de su estado, pudiéndose además visualizar los detalles de los trabajos realizados con respecto a su reclamo.

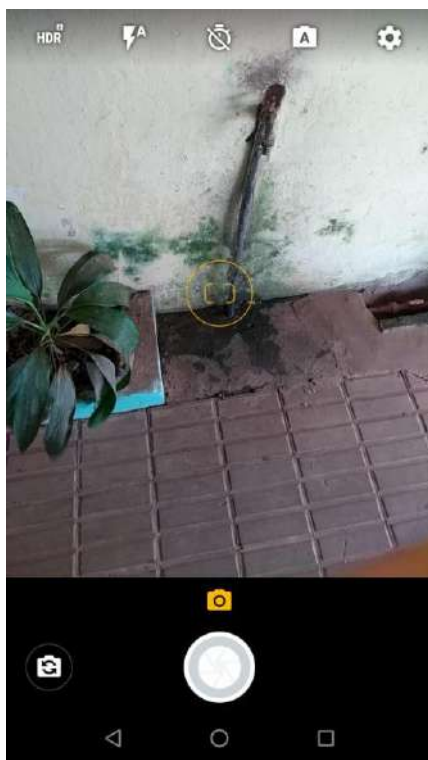
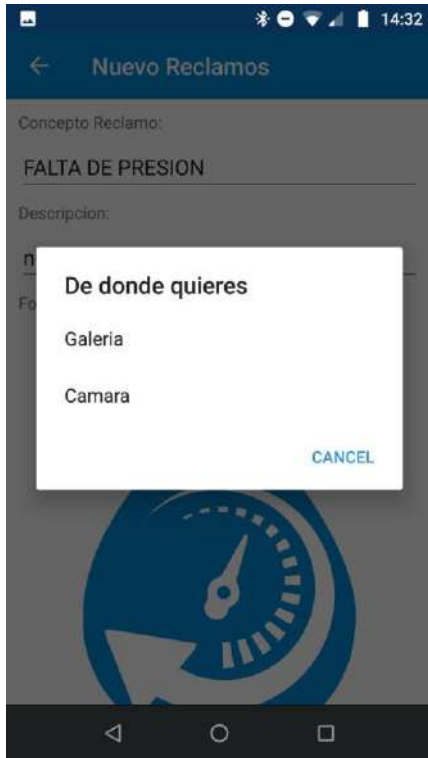


Al hacer click sobre el icono + ubicado en la parte superior derecha de la pantalla en la vista de listado de reclamos, abrirá un formulario vacío para que el usuario pueda realizar un nuevo reclamo. Se procede a seleccionar el concepto de reclamo y se detalla una descripción acerca del mismo.



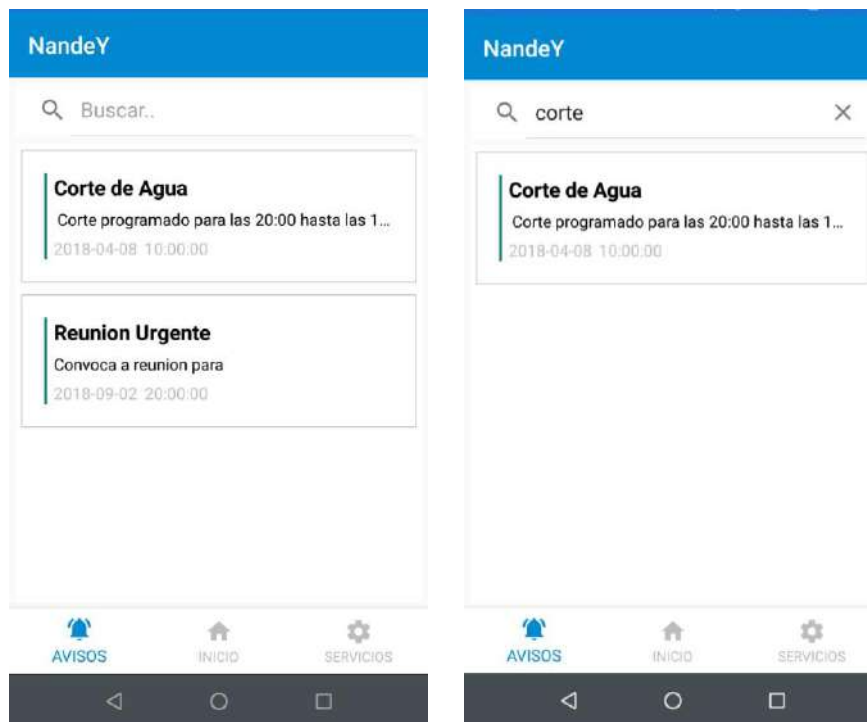
También permite adjuntar una foto al reclamo, ya sea desde la cámara del dispositivo o desde la galería.

Una vez completados los datos necesarios se procede a guardar el reclamo.



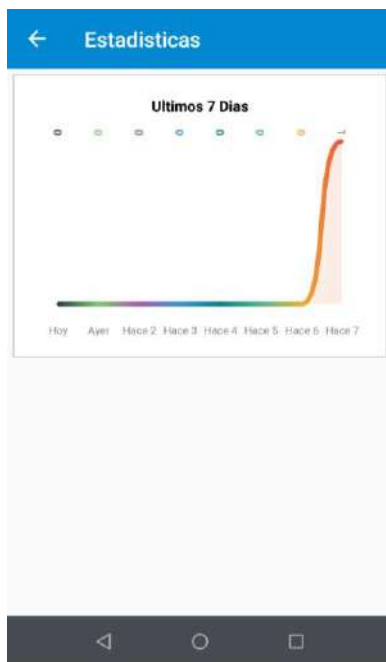
Avisos

Al seleccionar el botón de navegación Avisos, la aplicación mostrará el listado de los avisos que están registrados. Además, permite la búsqueda a través de un filtro si desea encontrar un aviso en específico. Al seleccionar uno de ellos, se puede visualizar los detalles del mismo.




Estadística

Para visualizar la estadística de consumo, en la vista principal se hace click sobre el cuadro de consumos que permitirá visualizar la estadística de consumo de los últimos siete días.

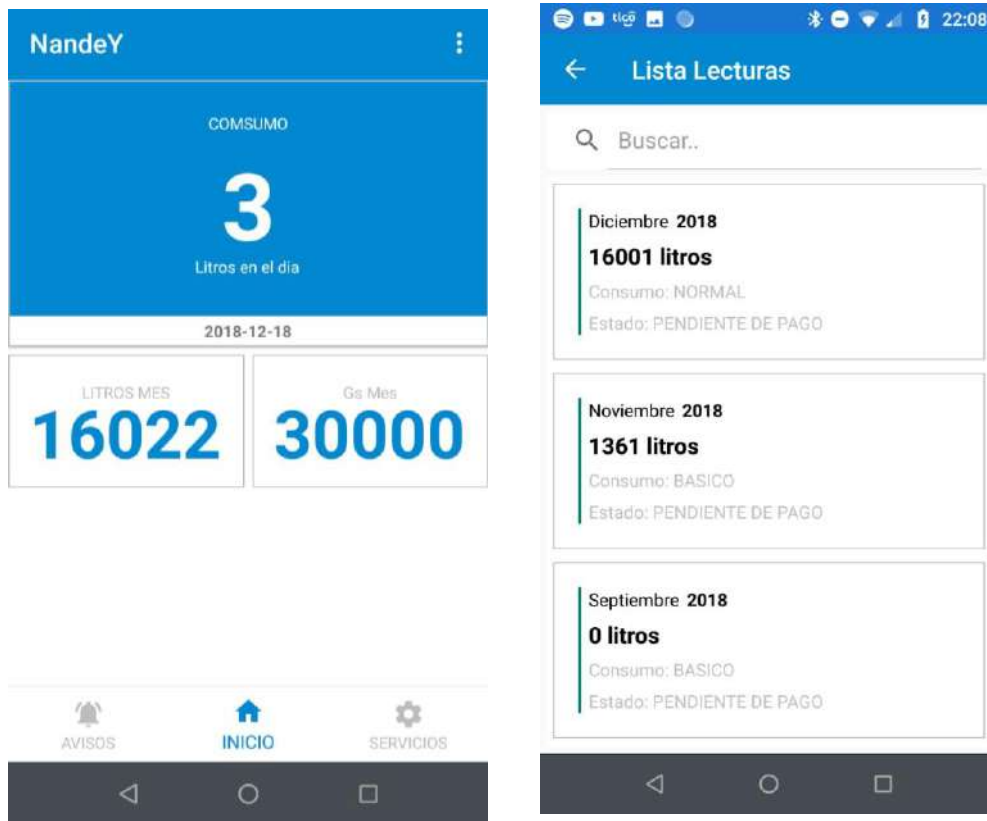


Cerrar sesión

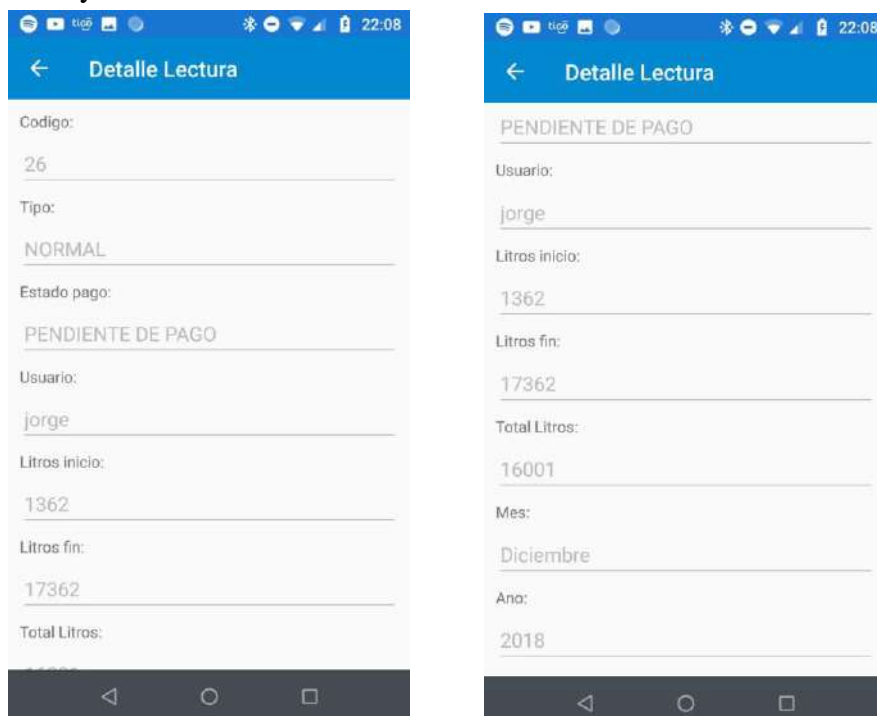
Para cerrar sesión, el usuario debe ubicarse en la vista principal hacer click en el ícono  ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla, se desplegará la opción cerrar sesión.



Al volver a la página principal y seleccionar el sector que indica el costo en guaraníes, en el caso de la imagen siguiente la opción 30000 se despliega la siguiente vista



En esta vista se puede visualizar el listado de los costos generados durante los meses, y el consumo en litros, además permite seleccionar un elemento de la lista para mayor detalle como se muestra a continuación.

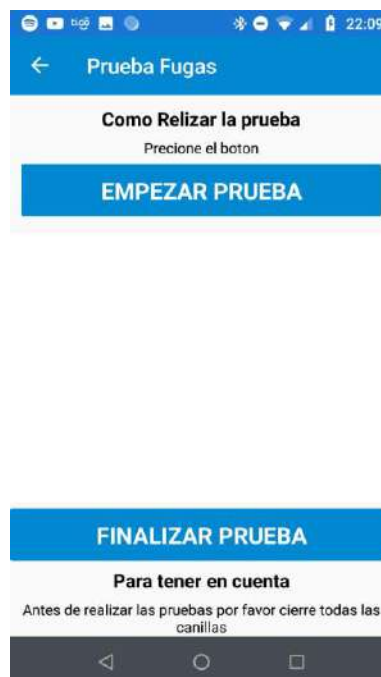


Pruebas de Fuga

La prueba de fuga es una utilidad de la aplicación que permite que pueda detectarse fugas en la vivienda, se puede acceder desde la página de servicio como se visualiza en la imagen siguiente

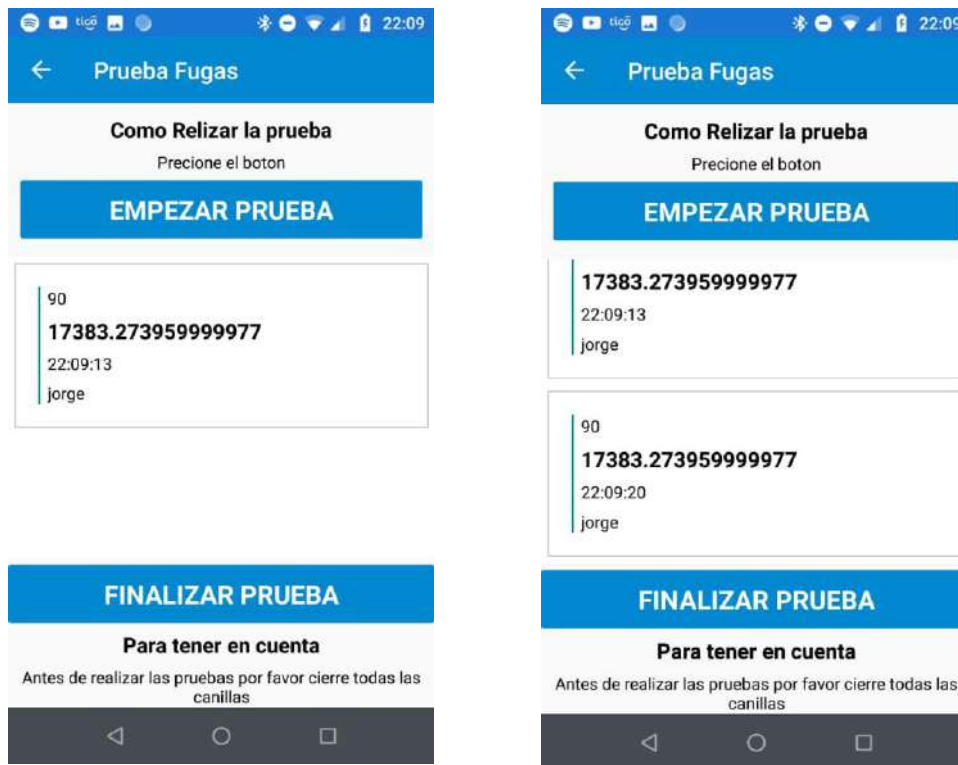


Al seleccionar el botón de prueba de fuga se despliega la siguiente vista



En esta página se encuentran los botones de Empezar Prueba y Finalizar Prueba

Al presionar el botón de Empezar prueba de fuga la aplicación permite visualizar en pantalla la lectura realizada por el sensor.



Para tener una mejor visión de la prueba de fuga el usuario debe volver a presionar el botón empezar prueba, para poder obtener a la vista resultado de otra lectura en un lapso recomendado de 10 segundos aproximadamente para poder realizar comparaciones.

Para finalizar con la prueba realizada se debe seleccionar el botón Finalizar Prueba para obtener el siguiente resultado



3. NOTAS DE SOLICITUD

Coronel Oviedo, 01 de octubre de 2017

Sr/Sra.

Gerente de..... (especificar el área o cargo).

Presente

Estado del proyecto: Propuesto.

Conforme a los instrumentos de recolección que hemos aplicado desde la fecha 01 de octubre del año en curso y en base a la deficiencia que detectamos en cuanto al manejo actual hemos definido las siguientes funcionalidades de la aplicación móvil:

Obtener un listado del consumo diario de los usuarios.

Obtener un listado del consumo mensual de los usuarios.

Consultar reclamos de conexiones clandestinas.

Consultar inconvenientes con el servicio de Agua Potable.

En cuanto al Usuario:

Visualizar el consumo diario.

Visualizar el consumo mensual.

Visualizar el consumo mínimo establecido.

Reportar inconvenientes con el servicio de Agua Potable.

Denunciar conexiones clandestinas.

Deseamos saber, si Ud., concuerda con las funcionalidades que hemos listado anteriormente, caso contrario deseáramos nos anexe a la presente nota las funciones que crea necesario para su posterior validación.

Cordialmente

Responsables del Sistema:

Jorge Luis Duarte

Zaul Eduardo Arriola

Alumno 1

Alumno 2

ANEXOS

TARIFA DE LOS SERVICIOS DE LA ESSAP

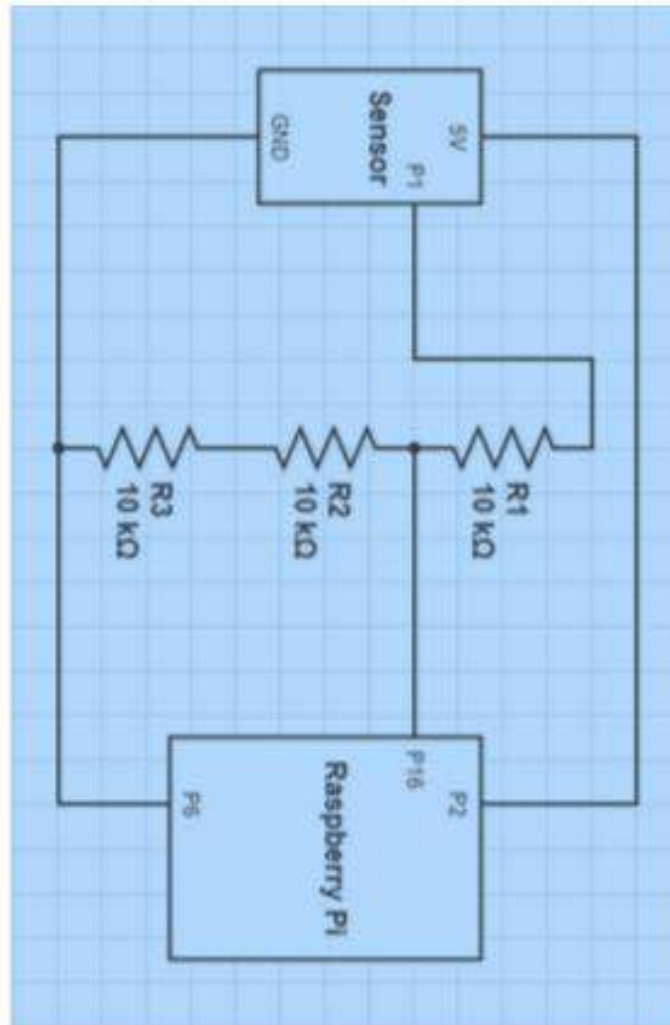
Categoría	Cargo Básico (G.)*	Tarifa (G./m ³)		
		0-15 m ³	16-40m ³	>40m ³
Residencial Subsidiada	4.707	1.236	1.958	2.154
Residencial no Subsidiada	8.236	1.767	2.287	2.667
No Residencial (Comercial - Industrial)	23.533	2.796	2.865	3.324

(*) Cargo Fijo mensual

Servicio de Alcantarillado Sanitario:

La tarifa de este servicio se calcula en base al 100% sobre el importe correspondiente al consumo de agua.

CIRCUITO ELECTRÓNICO DE CONEXIÓN ENTRE LA RASPBERRY Y EL SENSOR DE FLUJO DE AGUA



FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO

