

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E**  
**INFORMÁTICA**



**Desarrollo de un sistema de información geográfica para optimizar la  
valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del  
Santa**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Autores:**

- **Bach. Hidalgo León, Nilton Máximo**
- **Bach. Velásquez Pera, Geremias**

**Asesor:**

**Dr. Guerra Cordero, Carlos**  
**Cód. ORCID 0000-0002-5958-4931**

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ**

**2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática**



**“Desarrollo de un sistema de información geográfica para optimizar la valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Revisado y aprobado por:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Guerra Cordero, Carlos**  
**DNI 32739372**  
**CÓD. ORCID N° 0000-00025958-4931**  
**Asesor**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática**



**“Desarrollo de un sistema de información geográfica para optimizar la valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**Revisado y aprobado para sustentar ante el siguiente jurado:**

**Dr. Díaz Tello, Sixto**  
**DNI: 17861295**  
**CÓD. ORCID N° 0000-0003-3595-9441**  
**Presidente**

**Ms. Manrique Ronceros, Mirko Martín**  
**DNI: 32965599**  
**CÓD. ORCID N° 0000-0002-0364-4237**  
**Secretario**

**Dr. Guerra Cordero, Carlos**  
**DNI: 32739372**  
**CÓD. ORCID N° 0000-0002-5958-4931**  
**Integrante**



**ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En el Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, siendo las 5:00 p.m. del día jueves 26 de diciembre de 2019, en el Aula S3 del Pabellón nuevo de la EPISI, en atención a la Resolución Decanal N° 805-2019-UNS-FI de Declaración de Expedito de fecha 24.12.19; se llevó a cabo la instalación del jurado Evaluador, designado mediante Resolución N° 602 - 2019 -UNS-CFI de fecha 10.12.2019, integrado por el **Dr. Sixto Díaz Tello (Presidente)**, **Ms. Mirko Martín Manrique Ronceros (Secretario)**, **Dr. Carlos Guerra Cordero (Integrante)**, para dar inicio a la sustentación del Informe Final de Tesis, cuyo título es: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR LA VALORIZACIÓN DE LOS TERRENOS PARA LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA**"; perteneciente a los bachilleres Sr. **NILTON MÁXIMO HIDALGO LEÓN**, con código de matrícula N° **199414026**, teniendo como **ASESOR** al Mg. Carlos Guerra Cordero, según T/R.D. N° **545-2016-UNS-FI** de fecha 03.08.2016.


Terminada la sustentación, el tesista respondió a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador y el público presente.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el artículo 73º y 103º del Reglamento General de Grados y Títulos, vigente de la Universidad Nacional del Santa; considera la siguiente nota final de Evaluación:

BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
<b>NILTON MÁXIMO HIDALGO LEÓN</b>	18	MUY BUENO

Siendo la 6: 00 p.m. se dio por terminado el Acto de Sustentación y en señal de conformidad, firma el Jurado la presente Acta.

Nuevo Chimbote, 26 de diciembre de 2019

  
Dr. SIXTO DÍAZ TELLO  
PRESIDENTE

  
MS. MIRKO MARTÍN MANRIQUE RONCEROS  
SECRETARIO

  
DR. CARLOS GUERRA CORDERO  
INTEGRANTE



**ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En el Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, siendo las 5:00 p.m. del día jueves 26 de diciembre de 2019, en el Aula S3 del Pabellón nuevo de la EPISI, en atención a la Resolución Decanal N° 805-2019-UNS-FI de Declaración de Expedito de fecha 24.12.19; se llevó a cabo la instalación del jurado Evaluador, designado mediante Resolución N° 602 - 2019 -UNS-CFI de fecha 10.12.2019, integrado por el **Dr. Sixto Díaz Tello (Presidente)**, **Ms. Mirko Martín Manrique Ronceros (Secretario)**, **Dr. Carlos Guerra Cordero (Integrante)**, para dar inicio a la sustentación del Informe Final de Tesis, cuyo título es: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR LA VALORIZACIÓN DE LOS TERRENOS PARA LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA**"; perteneciente al bachiller Sr. **GEREMIAS VELASQUEZ PERA**, con código de matrícula N° **200514044**, teniendo como **ASESOR** al Mg. Carlos Guerra Cordero, según T/R.D. N° **545-2016-UNS-FI** de fecha 03.08.2016.

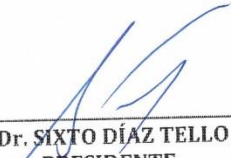
Terminada la sustentación, el tesista respondió a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador y el público presente.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el artículo 73° y 103° del Reglamento General de Grados y Títulos, vigente de la Universidad Nacional del Santa; considera la siguiente nota final de Evaluación:


BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
<b>GEREMIAS VELASQUEZ PERA</b>	17	Muy BUENO

Siendo la 6: 00 p.m. se dio por terminado el Acto de Sustentación y en señal de conformidad, firma el Jurado la presente Acta.

Nuevo Chimbote, 26 de diciembre de 2019

  
Dr. SIXTO DÍAZ TELLO  
PRESIDENTE

  
MS. MIRKO MARTÍN MANRIQUE RONCEROS  
SECRETARIO

  
DR. CARLOS GUERRA CORDERO  
INTEGRANTE

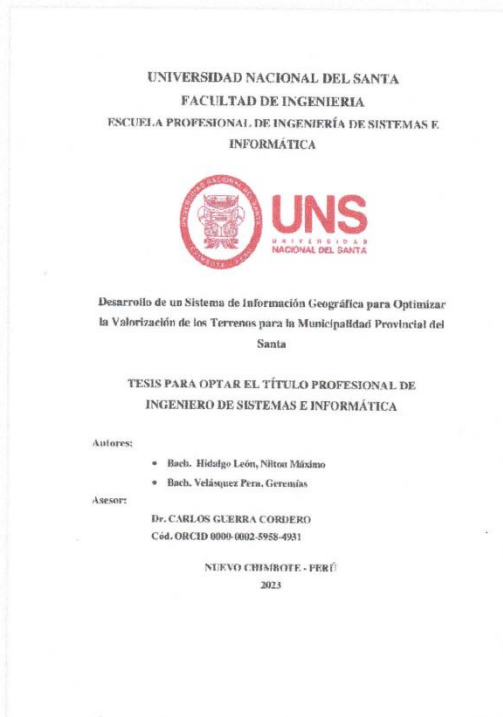


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Geremías Velásquez Pera  
Título del ejercicio: OCTUBRE  
Título de la entrega: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para O...  
Nombre del archivo: TESIS\_2023.docx  
Tamaño del archivo: 9.88M  
Total de páginas: 160  
Total de palabras: 19,910  
Total de caracteres: 109,973  
Fecha de entrega: 12-oct.-2023 11:03a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2193630449



# Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para Optimizar la Valorización de los Terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	8%
2	<a href="https://upc.aws.openrepository.com">upc.aws.openrepository.com</a> Fuente de Internet	8%
3	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://bibliotecadigital.univalle.edu.co">bibliotecadigital.univalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

## DEDICATORIA

*Primero que nada, gracias al Todopoderoso, mi Dios, por brindarme la vida, por su inmenso amor y aceptar su clemencia, por haberme sujetado tan bien hasta ahora.*

*Gracias a mis progenitores, por su profundo amor, por sus excelentes recomendaciones, por obsequiarme su entrega, entendimiento y fe en mis estudios.*

*A mi querida pareja por su amor absoluto, soporte y confianza. Y por iniciar esta mágica historia de amor para mí.*

*A mi querido primer hijo por ser el motor y la razón de mi vida.*

*A mis hermanos y sobrinos, por ser el motor de mi vida diaria, por su gran cuidado hacia mí.*

**Nilton**



## DEDICATORIA

*Gracias Dios por concederme alcanzar esta nueva meta y darme salud y felicidad y así lograr alcanzar mi tan ansiado objetivo.*

*A mi Madre, por ser una persona que moralmente me apoya en cada proyecto que realizo y por sus enseñanzas de buenos principios y moral inquebrantable.*

*A mis hijos Xiori y Jeremy, por la comprensión indispensable y el amor infinito que me demuestran cada día, motivo que me ha motivado a alcanzar esta nueva meta*

**Geremias**

# AGRADECIMIENTO

Durante el desarrollo de esta investigación recibimos el apoyo incondicional de muchas personas a quienes ansiamos manifestar nuestro agradecimiento:

Gracias a nuestros padres por su ocupación y cariño, que se afanan cada día por brindarnos una educación digna de buenos valores y buenas costumbres, que nos ayude a superar el pasado y convertirnos en buenas personas en la sociedad.

Especialmente para Municipalidad Provincial del Santa; Gracias a la Gerencia de Desarrollo Urbano por su valiosa cooperación y la disposición siempre presente de todo el personal para brindarnos la información que requerimos.

Un agradecimiento especial a nuestro asesor, el Dr. Carlos Guerra Cordero, quien nos ha inspirado, guiado y extendido el respaldo importante en las preguntas y correcciones que tuvimos durante el proceso de desarrollo de esta tesis.

No nos olvidamos de agradecer a nuestros docentes por iniciar con nosotros una proyección hacia el conocimiento, la cual fue posible gracias a su ahínco y esmero para impartir sus respectivos cursos, lo que permitió a los estudiantes aprender sobre temas innovativos y de vanguardia.

A todos los compañeros y amigos de la E.P. de ingeniería de sistemas e informática, con quienes hemos pasado momentos gratificantes y divertidos.

A nuestra institución educativa, por habernos recibido en sus aulas durante varios años, en los cuales he tenido experiencias increíbles.

Gracias a todos, en nuestros corazones perdurarán.

Bach. Geremias Velasquez Pera y Bach. Nilton Hidalgo León

# INDICE

DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	x
INDICE	xi
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii
PRESENTACION	xxiii
INTRODUCCION	1
DATOS GENERALES DE ESTUDIO	2
<b>CAPITULO I: LA EMPRESA</b>	
1.1. NATURALEZA JURIDICA DE LA MUNICIPALIDAD	5
1.2. PERFIL DE LA EMPRESA	5
1.2.1 Datos Generales de la Empresa	5
1.2.1.1. Razón Social	5
1.2.1.2. Domicilio legal	5
1.2.2 Actividad de la Empresa	6
1.2.3. RUC	6
1.2.4. Logotipo	6
1.3. VISION Y MISION DEL MINIMARKET	6
1.3.1. Visión	6
1.3.2. Misión	7
1.4. FINALIDAD	7
1.5. JURISDICCION	7
1.6. BASE LEGAL	7
1.7. FUNCIONES	8

1.8. ESTRUCTURA ORGANICA	8
1.9. GERENCIA DE DESARROLLO URBANO	11
1.9.1. Funciones	12
1.10. ORGANIGRAMA	12
<b>CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
2.1. REALIDAD DEL PROBLEMA	15
2.2. ANALISIS DEL PROBLEMA	17
2.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	19
2.3.1. Antecedentes Internacionales	19
2.3.2. Antecedentes Nacionales	22
2.3.3. Antecedentes Locales	25
2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
2.5. HIPOTESIS	26
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	26
2.7. OBJETIVOS DEL PROYECTO	26
2.7.1. Objetivo General	26
2.7.2. Objetivo Específico	26
2.8. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	27
2.8.1. Justificación Económica	27
2.8.2. Justificación Tecnológica	27
2.8.3. Justificación Técnica	27
2.8.4. Justificación Operativa	28
2.8.5. Justificación Personal	28
<b>CAPITULO III: MARCO TEORICO</b>	
3.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	30

3.1.1. Definición	30
3.1.2. Sistema de Información Web	30
3.1.3. Sistema de información Geográfica	31
3.2. APLICACIONES	32
3.2.1. Definición	32
3.2.2. Aplicaciones Web	33
3.3. INTERNET	33
3.3.1. Concepto	33
3.3.2. Usos del Internet	33
3.4. VALORIZACIONES	34
3.4.1. Catastro	34
3.4.2. El objeto Castral: El bien Inmueble	35
3.4.3. Las particularidades de los inmuebles urbanos	36
3.5. METODOLOGIA RUP	37
3.5.1. Fases	38
3.5.2. Principios	39
3.6. TECNOLOGIA UTILIZADAS	40
3.6.1. Xampp	40
3.6.2. PHP	41
3.6.3. MySQL	42
3.6.4. Sublime Text	43
3.6.5. Java Script	45
<b>CAPITULO IV: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA</b>	
4.1. GESTION DE PROYECTO	47

4.1.1. Plan de Desarrollo de Software	47
4.1.1.1. Introducción	47
4.1.1.2. Especificación de los Requerimientos del Sistema	47
4.2. MODELO DEL NEGOCIO	57
4.2.1. Modelos de Casos de Uso del Negocio	57
4.2.1.1. Actores del Negocio	60
4.2.2. Especificación de los Casos de Uso en el Sistema Web	62
4.2.2.1. Especificación del Caso de Uso: Proyectar Mapa	66
4.2.2.1.1. Flujo de Eventos- Proyectar Mapa	66
4.2.2.1.2. Poscondiciones – Proyectar Mapa	69
4.2.2.2. Especificación del Caso de Uso del Sistema: CRUD de direcciones	70
4.2.2.2.1. Flujo de Eventos – CRUD de Direcciones	70
4.2.2.2.2. Precondiciones – CRUD de Direcciones	74
4.2.2.2.3. Poscondiciones – CRUD de Direcciones	74
4.2.2.2.4. Puntos de Extensión – CRUD de Direcciones	74
4.2.2.2.5. Información Adicional	74
4.2.2.3. Especificación del Caso de Uso del Sistema: CRUD de POIS	75
4.2.2.3.1. Flujo de Eventos – CRUD de POIS	75
4.2.2.3.2. Precondiciones – CRUD de POIS	78
4.2.2.3.3. Poscondiciones – CRUD de POIS	79
4.2.2.3.4. Puntos de Extensión – CRUD de POIS	79
4.2.2.3.5. Información Adicional – CRUD de POIS	79
4.2.3. Diagrama de Actividades	80
4.2.4. Requerimientos No Funcionales	82
4.2.5. Pruebas de Configuración de Hardware	82
4.2.6. Evaluación	82
4.3. MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA	83

## **CAPITULO V: MATERIALES Y MÉTODOS**

5.1. DISEÑO DE INVESTIGACION CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS	90
5.1.1. Diseño Único con medición Posterior	90
5.1.2. Población	90
5.1.3. Muestra	90
5.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	91
5.2.1. Indicadores Cuantitativos	91
5.2.1.1. Tiempo de Acceso a la Información	91
5.2.1.2. Tiempo en Consulta de la Ubicación del Predio	95
5.2.1.3. Confiabilidad de la Información	99
5.2.1.4. Tiempo de Emisión de Reportes	99
5.2.2. INDICADORES CUALITATIVOS	104
5.2.2.1. Grado de Satisfacción de los Trabajadores	104
5.3. TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	109
5.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	110
5.5. METODOLOGIA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO	110

## **CAPITULO VI: RESULTADOS Y DISCUCIÓN**

6.1. FACTIBILIDAD TECNICA	113
6.2. FACTIBILIDAD OPERACIONAL	113
6.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	114
6.3.1. Inversión	114
6.3.1.1. Hardware	114
6.3.1.2. Software	114
6.3.1.3. Recurso Humano	115
6.3.1.4. Otros	116

6.3.1.5. Resumen	116
6.3.2. Costo Operativo	116
6.3.2.1. Útiles de Escritorio	116
6.3.2.2. Mantenimiento	117
6.3.2.3. Resumen	117
6.3.3. Análisis de Beneficios	117
6.3.3.1. Beneficios Tangibles	117
6.3.3.2. Beneficios Intangibles	118
6.3.4. Evaluación Económica	119
6.4. Conclusión de Factibilidad	122
<b>CONCLUSIONES</b>	123
<b>RECOMENDACIONES</b>	125
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	126
<b>ANEXOS</b>	131
ANEXO I: TABLA DE DISTRIBUCIÓN Z	132
ANEXO II – SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – MPS	143
ANEXO III – DIAGRAMAS RUP	141



## INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación Geográfica	05
Figura 02: Logotipo de la Organización	06
Figura 03: Organigrama de la Municipalidad Provincial del Santa	13
Figura 04: Fases RUP	39
Figura 05: Sublime Text	44
Figura 06: Caso de Uso del Negocio	57
Figura 07: Caso de uso Modelado del Negocio	58
Figura 08: Caso de Uso de Gestión de Reportes	59
Figura 09: Actores del Negocio	54
Figura 10: Caso de Uso Ingreso al Sistema	61
Figura 11: Caso de Uso Gestión de Mantenimiento del Sistema	62
Figura 12: Diagrama de Actividad Realizar Estudio Geográfico de predios	80
Figura 13: Diagrama de Actividad – Realizar Georreferenciación de la información	81
Figura 14: Modelo conceptual del Sistema	83
Figura 15: Área de Aceptación y Rechazo I1 (Indicador Cuantitativo)	95
Figura 16: Área de Aceptación y Rechazo I2 (Indicador Cuantitativo)	99
Figura 17: Área de Aceptación y Rechazo I3 (Indicador Cuantitativo)	103
Figura 18: Área de Aceptación y Rechazo I4 (Indicador Cualitativo)	109
Figura 19: Tabla de distribución Z	132
Figura 20: Screen Inicio del Sistema Web	133
Figura 21: Screen Sistema Web	133
Figura 22: Screen Incorporar Nuevo Usuario	134
Figura 23: Screen Relación de Usuarios	134
Figura 24: Screen Iconos	135

Figura 25: Screen Incorporar Categoría	135
Figura 26: Screen Relación de Categorías	135
Figura 27: Screen Modificar Conexiones	136
Figura 28: Screen Relación de Conexiones	136
Figura 29: Screen Incorporar Mapa	137
Figura 30: Screen Relación de Mapas	137
Figura 31: Screen Marcadores 01	138
Figura 32: Screen Marcadores 02	138
Figura 33: Screen Vista de Calles	139
Figura 34: Screen Vista Satelital	139
Figura 35: Screen Geometrías	140
Figura 36: Screen Menu Sistema	140
Figura 37: Screen Diagrama de Paquetes SIG MPS	141
Figura 38: Screen Diagrama de Componente SIG MPS	141
Figura 39: Screen Diagrama de Despliegue SIG MPS	142

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacionalización de las Variables	26
Tabla 02: Servidor de Aplicación	55
Tabla 03: Servidor de mapas	55
Tabla 04: Servidor de Base de datos	55
Tabla 05: Georreferenciar Información	59
Tabla 06: Descripción de caso de uso Módulo Mantener Usuario	62
Tabla 07: Descripción de caso de uso Gestionar Capas GeoServer	63
Tabla 08: Descripción de caso de uso Gestionar Capas de Información	63
Tabla 09: Descripción de caso de uso Gestionar Reportes	64
Tabla 10: Descripción de caso de uso Proyectar Mapa	64
Tabla 11: Descripción de caso de uso CRUD de direcciones	65
Tabla 12: Descripción de caso de uso Gestionar POIS	65
Tabla 13: Descripción de caso de uso Gestionar Marcadores	66
Tabla 14: Requerimientos No Funcionales	82
Tabla 15: Estadígrafo de Contraste Tiempo de Acceso a la Información	92
Tabla 16: Estadígrafo de contraste Tiempo Promedio en Consulta de la Ubicación del Pedido	96
Tabla 17: Estadígrafo de Contraste Tiempo de emitir reportes	100
Tabla 18: Cuadro de Rango de Valores	104
Tabla 19: Resultados Pre-Test	105
Tabla 20: Resultados Post-Test	106
Tabla 21: Prueba T de Student	107
Tabla 22: Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	110
Tabla 23: Inversión de Hardware	114
Tabla 24: Inversión de Software	115

Tabla 25: Inversión de Recurso Humano	115
Tabla 26: Inversión Otro	116
Tabla 27: Resumen de Inversión	116
Tabla 28: Costo Operativo: Útiles de Escritorio	116
Tabla 29: Costo Operativo: Mantenimiento	117
Tabla 30: Resumen de Costo Operativo	117
Tabla 31: Cuadro de Sueldo Promedio del personal	118
Tabla 32: Cuadro de Ahorro Aproximado en Tareas	118

## **RESUMEN**

Los sistemas de información son herramientas muy productivas en ingeniería y ciencias básicas. Los sistemas de información geográfica son evidencia de este avance, ya que el rápido crecimiento del campo de la computación ha posibilitado la generación de muchos programas con aplicaciones determinadas que contienen todos los conocimientos avanzados y cualificaciones en diversos campos del conocimiento (Posada Toledo, 1999). El presente trabajo de investigación denominado “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para optimizar la valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa” tiene por objetivo mostrar información actualizada de los terrenos de propiedad de la Municipalidad Provincial del Santa, así como su ubicación geográfica. Para la presente investigación se empleará RUP como metodología.

El tiempo de acceso a la información mejoró en 76.6%, mientras que el tiempo de búsqueda de un predio logro mejorar en un 73.54%, así como el tiempo de emisión de reportes se redujo en un 74.85%.

Finalmente, se obtuvo otro aprovechamiento, que es la viabilidad técnica, operativa y económica: se pudo restituir el presupuesto utilizado en la investigación actual en un plazo de aproximadamente un año y tres meses.

Palabras Claves: Sistema de Información, SIG, RUP, UML, PHP

## **ABSTRACT**

Information systems are very useful tools in engineering and basic sciences. Geographic information systems are evidence of this progress, since the rapid growth of the computer field has allowed the creation of many programs with specific applications that contain all the advanced knowledge and qualifications in various fields of knowledge (Posada Toledo, 1999).

The present research work called "Development of a Geographic Information System to optimize the valuation of land for the Provincial Municipality of Santa" aims to show updated information of the land owned by the Provincial Municipality of Santa, as well as its geographic location. For the present research the RUP methodology will be used.

The time to access the information improved by 76.6%, while the time to search for a property improved by 73.54%, and the time to issue reports was reduced by 74.85%.

Finally, another benefit was obtained, which is the technical, operational and economic viability: the investment made in the current research could be reversed in a period of approximately one year and three months

Keywords: Information System, GIS, RUP, UML, PHP

# **PRESENTACION**

Señores miembros del Jurado Evaluador:

De acuerdo con el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, se ofrece a usted el siguiente informe de Tesis titulado: "Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para optimizar la valorización de los terrenos para la MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA". Este informe debe ser considerado como exigencia para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

El objetivo de esta investigación es optimizar las valorizaciones de terrenos para la Municipalidad Provincial de Santa mediante la creación de una plataforma tecnológica que facilite a la Municipalidad y a los clientes consultar online sobre la ubicación y valorización de sus terrenos y ayudarlos a tomar mejores decisiones. La investigación abordó el problema utilizando metodologías RUP, herramientas y plataformas tecnológicas.

Como se ha mencionado anteriormente, entregamos nuestra investigación para su revisión y esperamos que cumpla con los requisitos mínimos para su aprobación.

Atentamente,

Los Autores

# INTRODUCCIÓN

La mayoría de las empresas hoy en día no utilizan un Sistema web adaptativo de gestión de procesos, lo que hace que sus procesos sean imprecisos y se realicen manualmente. La pérdida de tiempo y la falta de control de activos son consecuencias económicas negativas.

Se propone la creación de un sistema de información geográfica que facilite la optimización de la utilización de los terrenos, así como su geolocalización, el tiempo de espera, el estado de la consulta, entre otras funciones. Esto disminuirá el tiempo de acceso y búsqueda de información.

El informe actual está organizado en seis apartados, cada uno de los cuales se describe a continuación:

**EL CAPITULO I**, describe a la Municipalidad Provincial de Santa.

**EL CAPITULO II**, Especifica la realidad del problema, el enunciado del problema del proyecto, la hipótesis y los objetivos generales y específicos, la justificación, los antecedentes y la importancia del trabajo en el plan de tesis.

**EL CAPITULO III**, Manifiesta el marco teórico necesario para desarrollar la tesis, especificando las consideraciones teóricas, la metodología y las herramientas tecnológicas utilizadas para desarrollar el aplicativo web.

**El CAPITULO IV**, trata sobre la creación de la técnica RUP y cada una de sus etapas para el modelo de aplicación de valorización de terrenos.

**El CAPITULO V**, trata sobre los materiales y las técnicas utilizadas para contrastar la hipótesis y mostrar los resultados.

**El CAPITULO VI**, análisis de viabilidad.

Por último, se exponen las conclusiones y sugerencias concluyentes del estudio.



## **DATOS GENERALES DEL ESTUDIO**

### **TITULO DEL PROYECTO**

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OPTIMIZAR LA VALORIZACIÓN DE LOS TERRENOS PARA LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

### **TESISTAS**

✓ BACH. GEREMÍAS VELÁSQUEZ PERA

✓ BACH. NILTON HIDALGO LEÓN

### **ASESOR**

Dr. Carlos Guerra Cordero

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **a) Según su Naturaleza:**

**Pre – Experimental:** La razón por la cual esta investigación es pre-experimental es porque solo se analizará una variable o grupo porque necesitaremos recopilar la información en un período de tiempo determinado, que luego se procesará y validará. La información de la variable o grupo no será modificada.

Para este estudio, realizaremos una prueba previa y una prueba posterior para garantizar la validez de la encuesta o las preguntas. Se medirán los resultados obtenidos del proceso de optimizar las valorizaciones de terrenos (la población serán los empleados de la Municipalidad Provincial del Santa en especial de la Gerencia de Desarrollo Urbano), se llevará a cabo en diciembre de 2018 con el objetivo de encontrar comportamientos inesperados de las especies descritas.

**b) Según su fin o propósito:**

**Aplicada:** Porque nos consiente instaurar relaciones de causa y efecto entre el sistema de información geográfica y el proceso de valorización de terrenos

Esta investigación es de tipo aplicada porque podemos resolver una problemática mediante un sistema de información geográfico (variable independiente) y de esta forma alcanzar optimizar la valorización de terrenos (variable dependiente).

**METODO DE INVESTIGACION**

Es **Inductivo – Deductivo** porque después de demarcar la realidad del problema, se desarrolló una hipótesis y se realizaron las observaciones correspondientes, lo que llevó al desarrollo del sistema de información geográfica.

# **CAPÍTULO I**

## **LA EMPRESA**

## 1.1. NATURALEZA JURIDICA DE LA MUNICIPALIDAD

La Municipalidad Provincial de Santa es un organismo gubernamental que busca impulsar el progreso local, con una personería jurídica de derecho público y plena capacidad para lograr sus objetivos. Tiene autonomía política, económica y administrativa en los temas de su competencia, tal como lo establece la constitución política del Perú. Sin embargo, los actos de gobierno, administración y administración deben llevarse a cabo con sujeción al ordenamiento jurídico nacional.

## 1.2. PERFIL DE LA EMPRESA

### 1.2.1. Datos Generales de la Empresa

#### 1.2.1.1. Razón Social

Municipalidad Provincial del Santa

#### 1.2.1.2. Domicilio Legal

Jr. Enrique Palacios N° 341



Figura 1: Ubicación Geográfica

Fuente: Google Maps

### **1.2.2. Actividad de la Empresa**

Gobierno Municipal

### **1.2.3. RUC**

20163065330

### **1.2.4. Logotipo**



Figura 02: Logotipo de la Organización

## **1.3. VISIÓN Y MISIÓN DE LA MUNICIPALIDAD**

### **1.3.1. Visión**

Al 2021, la provincia de Santa es una provincia incorporada con sus nueve distritos. Ha logrado desarrollar su identidad y alcanzar un nivel idóneo de gestión pública y privada, lo que le ha facilitado alcanzar una gobernabilidad inculcada en una cultura de paz con calidad y calidez.

La gestión entre el sector público y privado es eficiente, planificada, limpia y supervisada. Su sociedad civil tiene suficiente poder y organización.

Ha hecho que sus servicios de educación, salud y seguridad ciudadana sean más equitativos en términos de género entre sus ciudadanos.

La explotación, industrialización y comercialización de sus recursos hidrobiológicos y agropecuarios con alto valor agregado en tecnología y mano de obra calificada da como resultado una economía sólida y líder en el mercado nacional e internacional. (Municipalidad Provincial del Santa, 2021)

### **1.3.2. Misión**

“La Municipalidad Provincial de Santa, fomenta la adecuada prestación de servicios públicos locales y el desarrollo armónico de la población en todos los distritos que componen la jurisdicción provincial, comprometidos a servir con calidad y transparencia” (Municipalidad Provincial del Santa, 2021).

### **1.4. FINALIDAD**

La municipalidad provincial de Santa tiene como objetivo representar al vecindario, fomentar la prestación adecuada de servicios públicos locales y promover el desarrollo integral, sostenible y armónico de su área, garantizando el ejercicio pleno de derechos y la igualdad de oportunidades para la población de Chimbote.

### **1.5. JURISDICCION**

La municipalidad Provincial del Santa, posiciona su autoridad sobre el territorio de la provincia del Santa y el Distrito de Chimbote.

### **1.6. BASE LEGAL**

Define Castillo Pérez y Pérez Mejía (2017) que el reglamento se sustenta en los siguientes dispositivos legales:

- ✓ Constitución Política del Perú 1993
- ✓ Ley N° 27658, Ley de modernización de la gestión del estado.
- ✓ Ley N° 27972, Ley orgánica de municipalidades.
- ✓ Ley N° 27783, Ley de Bases de Descentralización.
- ✓ Ley N° 27444, Ley de procedimientos administrativo general.

- ✓ Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la información.
- ✓ Ley N° 27175, Ley Marco del empleo público.
- ✓ Ley N° 27293, Ley que crea al Sistema Nacional de inversión pública.
- ✓ Ley N° 29151, Ley general del sistema nacional de bienes nacionales.
- ✓ Ley N° 28693, Ley del sistema nacional de tesorería
- ✓ Ley N° 28411, Ley general del sistema nacional de presupuesto público  
(Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)

### **1.7. FUNCIONES**

- ✓ Fortalecer la asistencia eficiente de los servicios públicos locales.
- ✓ Promueve el crecimiento económico de su área de manera integral, sostenible y armoniosa.
- ✓ Comunicación con los habitantes.
- ✓ Desarrollar programas sociales.
- ✓ Planificar de manera exhaustiva el ordenamiento territorial y el crecimiento local a nivel provincial.
- ✓ Alinear constantemente los planes de desarrollo integral del distrito junto con los presupuestos participativos.
- ✓ Fomentar, respaldar y llevar a cabo proyectos de inversión y servicios.

### **1.8. ESTRUCTURA ORGANICA**

Según como menciona Castillo Pérez y Pérez Mejía (2017), es:

- **Órgano de Gobierno**
  - Concejo Municipal Provincial.
  - Alcaldía Provincial.

- **Órganos de Coordinación y de Participación**
  - Comisión de Regidores
  - Consejo de Coordinación Local Provincial.
  - Comité Provincial de Defensa Civil.
  - Comité Provincial de Seguridad Ciudadana.
  - Comisión Provincial de Gestión Ambiental (Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)
- **Órgano de Control**
  - Órgano de control institucional.
- **Órgano de Defensoría Jurídica**
  - Procuraduría Pública Municipal
- **Órgano de Dirección**
  - Gerencia Municipal
- **Órganos de Asesoramiento**
  - Gerencia de Asesoría Jurídica
  - Gerencia de Planeamiento y Presupuesto
  - Subgerencia de Presupuesto.
  - Subgerencia de Planeamiento y Racionalización
  - Subgerencia de Programación y la inversión pública (Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)
- **Órganos de Apoyo**
  - Secretaría General
  - Imagen Institucional
  - Gerencia de Recursos Humanos
  - Ejecutoría Coactiva



- Gerencia de informática, tecnologías de la información y Comunicación
- Gerencia de Administración y Finanzas
  - Subgerencia de Contabilidad
  - Subgerencia de Tesorería
  - Subgerencia de Logística
  - Subgerencia de Control Patrimonial (Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)
- **Órganos de Línea**
  - Gerencia de Obras Públicas
    - Subgerencia de Obras Públicas
    - Subgerencia de proyectos y estudios técnicos
  - Gerencia de Desarrollo Urbano
    - Subgerencia de Planeamiento Urbano y Edificaciones
    - Subgerencia de Inmobiliaria. Valuaciones y Catastro
  - Gerencia de Administración Tributaria
    - Subgerencia de Cobranza y Control de la deuda
    - Subgerencia de Registro y Fiscalización
  - Gerencia de Transporte y Tránsito
    - Subgerencia de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial
    - Subgerencia de Terminal Terrestre
  - Gerencia de Desarrollo Social y Humano
    - Subgerencia de Educación, Cultura, Deporte y Servicios Sociales
    - Subgerencia de programas alimentarios
  - Gerencia de Desarrollo Local
    - Subgerencia de Licencias, Comercialización y Mercados

- Subgerencia de Turismo y Promoción Mypes
- Gerencia de Gestión Ambiental y Salud Pública
- Subgerencia de Gestión Ambiental, Limpieza Pública, Áreas Verdes y Residuos Sólidos
- Subgerencia de Salud Pública (Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)
  
- **Órganos Desconcentrados**
  - Seguridad Ciudadana y Policía Municipal
  - Defensa Civil y Nacional
  - Muelle Municipal Centenario
  - Registros Civiles
  - Participación Vecinal (Castillo Pérez & Pérez Mejía, 2017)

## **1.9. GERENCIA DE DESARROLLO URBANO**

La Gerencia de Desarrollo Urbano es responsable de crear y estudiar planes urbanos específicos, así como de dirigir y controlar las actividades de autorización, certificación, adjudicación y asentamientos humanos relacionados con el desarrollo urbano enmarcados legalmente.

### **1.9.1. Funciones**

- Proponer, supervisar, aprobar y organizar la implementación de los planes operativos de las unidades dependientes de la Gerencia de Desarrollo Urbano.
- Formular reglas y planes para la gestión del espacio y el empleo del suelo en la provincia de Santa.

- Dirigir e inspeccionar las funciones relacionadas con la creación de planes urbanos específicos, autorizaciones y certificaciones, adjudicación de tierras, asentamientos humanos, renovación urbana y saneamiento legal y físico de los terrenos tugurizados para la renovación urbana.
- Decidir sobre los actos administrativos de las autoridades distritales que aprueban permisos de desarrollo urbano con el comprobar la integridad y la idoneidad de los planes de planificación urbana; en caso de ser necesario, la aprobación se otorgará en consecuencia.
- Revisar, recomendar, aprobar y/o tramitar, en su caso, los documentos cuyas unidades afiliadas dependan de la Gerencia de Desarrollo Urbano formulen y enviado para su revisión.
- Apoyar el crecimiento de infraestructura básica de apoyo y conservar la infraestructura en áreas urbanas y rurales.
- Propone reglas y métodos para perfeccionar las operaciones de la Gerencia de Desarrollo Urbano.

## **1.10. ORGANIGRAMA**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

ORGANIGRAMA

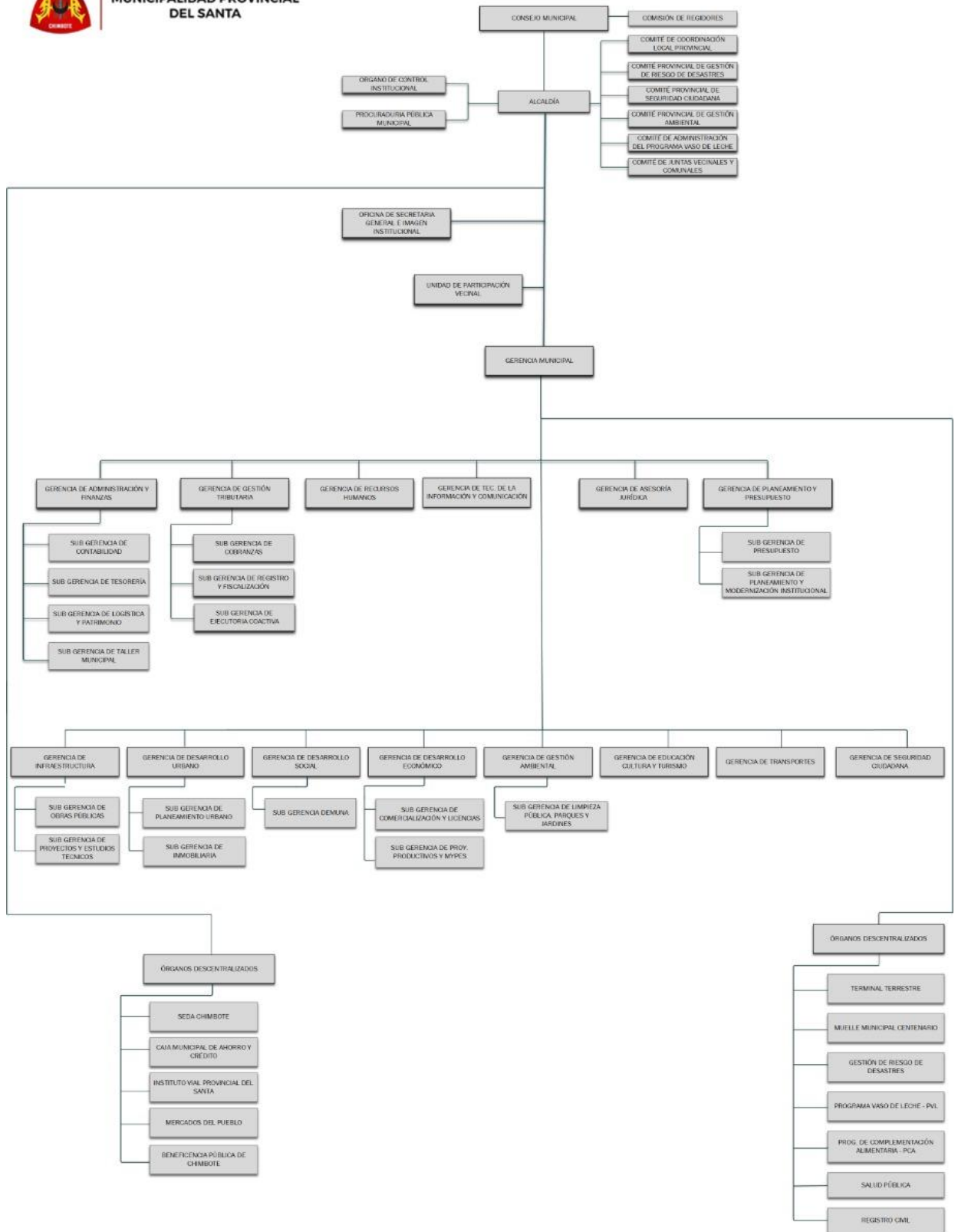


Figura 03: Organigrama de la Municipalidad Provincial del Santa

**CAPÍTULO II**

**PLANTEAMIENTO DEL**

**PROBLEMA**

## **2.1. REALIDAD DEL PROBLEMA**

El desarrollo de toda la sociedad depende del manejo completo de información. Esta información será más útil para el progreso de una sociedad cuanto más completa y actualizada sea. Por lo tanto, con el objetivo de promover la capacidad comercial, productiva y comercial así como mejorar la calidad del control de la información en el municipio, así como mejorar la calidad urbana dentro del territorio del municipio y evitar el desarrollo de áreas no urbanizadas, la Municipalidad Provincial del Santa, mediante procesos como la formulación e implementación de políticas, planes, programas y proyectos de planificación, sobre planificación territorial integrada, perfeccionamiento urbano y ordenamiento de áreas urbanas, ha determinado que es importante que los resultados de estas actividades queden registrados en datos municipales, para informes actualizados y precisos

Se busca solucionar problemas que afecta directamente el ejercicio del poder de las instituciones gubernamentales mediante el auge de las nuevas tecnologías para el manejo de información territorial. El objetivo es estandarizar y consolidar la información en un solo lugar para evitar trámites innecesarios y redundancias al tratar estos temas técnicos, como permisos de uso de suelo, licencias de construcción y estratificación (Meneses y Cárdenas, 2011).

Las Municipalidades casi en su totalidad producen un gran volumen de información con referencias a su territorio. Existen diversas fuentes de información que incluyen datos en términos de población (registro), medio ambiente (permisos de construcción, planificación urbana, infraestructuras viarias, electricidad, servicios públicos...) y su economía (impuesto de eventos, autovalúo, etc.). En el momento

en que una municipalidad cuenta con una base gráfica digital, comparte los datos mencionados anteriormente.

En este contexto, es importante manejar un sistema de información que resguarde, renueve y emplee el conjunto de datos para manejar de manera efectiva una cantidad significativa de datos. Necesitaremos utilizar un SIG para gestionar estos datos si hay una parte significativa que involucra la localización (forma y posición). Por su capacidad para analizar y gestionar datos, los SIG pueden proporcionar un conocimiento completo de la ciudad y su funcionamiento, una información útil sobre la planificación y gestión de la transformación urbana. Una forma más exacta de obtener información sobre el estado de un municipio en tiempo real. A pesar de la falta de recursos tecnológicos en muchos municipios, existe una creciente demanda del análisis de las ciudades, sus estructuras edificadas, las viviendas y sus habitantes (García, Valls y Moix, 2011).

En la actualidad; en la provincia del Santa, especialmente los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote han crecido desmesurada y desordenadamente por motivos que han proliferado las invasiones y con ello los tráficos de terrenos aprovechándose de la debilidad de los sistemas que imparten justicia y los conflictos sociales que diariamente se presentan unido con los gobernantes de turno con tal de captar votos ofrecen regalar titulaciones a los habitantes de las invasiones que diariamente aumentan aprovechándose de los motivos antes expuestos, y que ha llevado a que el Municipio no cuenta con información exacta de los lugares donde faltan lotizar y titular con el costo que tendrían tales terrenos para que se generen los autoevalúes respectivos y el pago de impuesto de sus habitantes.

La Municipalidad Provincial del Santa, como entidad encargada de la administración y planificación del territorio local, se enfrenta a una serie de desafíos

relacionados con la evaluación de terrenos, la asignación de recursos, la identificación de áreas prioritarias para el desarrollo urbano, la conservación del entorno natural y la promoción de inversiones sostenibles. La implementación de un SIG se presenta como una solución fundamental para abordar estos retos de manera efectiva.

El desarrollo de este SIG no solo impulsará la valorización de los terrenos, sino que también fortalecerá la capacidad de la municipalidad para planificar, monitorear y gestionar de manera más efectiva el crecimiento urbano, la infraestructura, los servicios públicos y la preservación del medio ambiente. Además, promoverá la transparencia y la participación ciudadana al proporcionar acceso a información geoespacial actualizada y comprensible para todos los actores involucrados en el desarrollo local.

Es por ello que el presente proyecto de investigación que se pretende desarrollar tiene como fin proponer un ***“Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para optimizar la valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa”***.

## **2.2. ANALISIS DEL PROBLEMA**

La planificación y gestión eficiente de los recursos territoriales se ha convertido en un desafío cada vez más apremiante para las autoridades municipales en todo el mundo. En el caso de la Municipalidad Provincial del Santa, ubicada en una región geográficamente estratégica, la valorización de los terrenos se ha convertido en un aspecto crucial para el desarrollo sostenible de la comunidad y el uso responsable de los recursos disponibles. En este contexto, el presente trabajo de tesis se enfoca



en el "Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para Optimizar la Valorización de los Terrenos" con el objetivo de brindar una herramienta integral que posibilite una toma de decisiones informada y estratégica para la gestión territorial

- Escases de información georreferenciada, como cimiento para la discusión y el pensamiento necesarios para preparar declaraciones y resoluciones de elecciones.
- Evitar excesos de proceso y repetición de tareas en la preparación de datos técnicos.
- Falta de información básica de posibles invasiones, así como su ubicación geográfica.
- Hay problemas con el extravío de información en carpetas, al igual que archivos de texto en Word y Excel.
- Informes ineficaces motivados por una recopilación de información insuficiente y lenta.
- No se cuenta con un sistema de Administración del suelo.
- Falta de información actualizada acerca del crecimiento demográfico.
- Insuficiente información de la cantidad de la totalidad de asentamientos humanos en la provincial del Santa.
- Los conocimientos obsoletos y las estructuras incompletas conducen a decisiones equivocadas.
- Deterioro de las condiciones sociales y ecológicas.
- Rápida urbanización no planificada.

## **2.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

### **2.3.1. Antecedentes Internacionales**

#### **Tesis 01**

Autor: Meneses Hernández, José y Cárdenas Velasco, Jhonny

Título: “Diseño e Implementación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) sobre software libre para la secretaría de Planeación del Municipio de Guadalajara de Buga”

Institución: Universidad del Valle

Grado: Ingeniero Civil y Geomático

Año: 2011

Resumen u Objetivo:

La Secretaría de Planeación Urbana del Ayuntamiento de Guadalajara de Buga no tiene una estrategia adecuada que permita una buena gestión y difusión de la información, lo cual se demuestra con la ampliación de plazos para la implementación, gestión y administración de los diversos procesos y/o proyectos que se efectúan dentro de la Agencia, por ejemplo: Unificar el mapa urbano, identificar áreas clave de riesgo, ubicación de manzanas mediante atributos para determinar finalidad de uso y estratificación del suelo, ubicación de tipos de vías, renovación urbana, publicaciones de proyectos mecánicos, enlaces y proyectos especiales.

El sistema de información geográfica (SIG) se desarrolla e implementa utilizando software libre para la secretaria de planeación del municipio de Guadalajara de Buga para satisfacer las obligaciones del usuario y proporcionar todos los recursos necesarios de información geográfica. Esto permite consultas más eficientes a través de una plataforma web que

fortalece los esquemas de integración de la información geográfica (Meneses Hernandez & Cardenas Velasco, 2011).

## **Tesis 02**

Autor: Nelcy Piña Rivera

Título: “Ontología espacio temporal de registro catastral venezolano como base para la creación de sistemas de información territorial”

Institución: Universidad de los Andes

Grado: Magister Scientiae en Computación

Año: 2013

### **Resumen u Objetivo**

Esta tesis analiza el problema del registro y consulta electrónica de información catastral pública en Venezuela, en el contexto de la política de supervisión de los recursos públicos del Estado. El objetivo de esta investigación es ofrecer una Ontología espacio temporal del Registro Catastral venezolano como base para la creación de Sistemas de Información Territorial. Para ello, se llevó a cabo una investigación descriptiva sobre los elementos del Registro Catastral de información territorial de Venezuela, que incluyen el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, las Oficinas Municipales de Catastro y el Registro Público Nacional. La ontología se construyó desde los conceptos más genéricos hasta los más específicos utilizando un acercamiento top down y la mentología como método. Se utilizaron observaciones directas simples y documentales, entrevistas y diálogos abiertos para recopilar datos. Se

desarrolló un prototipo para realizar consultas reales en bases de datos inmobiliarias utilizando tecnología de agentes de software, utilizando el marco legal actual en Venezuela. Se llegó a la conclusión de que la creación de una ontología definida para el dominio del Registro Catastral venezolano podría facilitar el desarrollo de aplicaciones enfocadas en el modelado semántico y la información territorial, las cuales podrían establecerse de manera sistemática en cada municipio del país (Piña Rivera, 2006).

### **Tesis 03**

Autor: Cárdenas Velasco, Jhonny; Herrera Zapata, Ana María;  
Meneses Hernández, José; Quintero Salazar, Jiber

Título: “Desarrollo e Implementación de un Sistema de información geográfica aplicado en la comuna 02 para estructurar y administrar la base de datos de la subdirección de catastro en el Municipio de Santiago de Cali”

Institución: Universidad de Manizales

Grado: Especialista en Sistema de Información Geográfica

Año: 2014

#### **Resumen u Objetivo**

El objetivo de este proyecto es demostrar cómo el catastro se utiliza actualmente no solo como una base gravable para calcular el impuesto predial, sino también como un soporte para la toma de decisiones sobre el desarrollo sostenible de un territorio. En la Subdirección de Catastro del Municipio de Santiago de Cali se están llevando a cabo los primeros pasos para la unión de la base de datos alfanumérica y cartográfica desde el año

2010. La tarea es complicada y requiere mucho tiempo debido al gran volumen de información con la que se cuenta. La creación de un sistema de información geográfica (SIG) es necesaria para mejorar la estructura y manejo de la base de datos catastral. El desarrollo del proyecto se llevó a cabo a través de una metodología que permitió abordar una variedad de pasos, como la recopilación de información, el análisis, el diseño, el desarrollo y la implementación del software (Cárdenas Velasco et al., 2014)

### **2.3.2. Antecedentes Nacionales**

#### **Tesis 04**

Autor: Avellaneda Bosio, Manuel

Título: “Sistema de Gestión de Información Geográfica Gerencial”

Institución: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Grado: Ingeniero de Sistemas

Año: 2014

#### **Resumen u Objetivo**

El objetivo del proyecto profesional actual es crear un Sistema de Gestión de Información Geográfica Gerencial que apoye las acciones del área de proyectos GBI de Mapcity. Este proyecto utilizará un enfoque sistémico, lo que permitirá identificar los requisitos funcionales y tecnológicos para la creación de la plataforma futura. Observación directa, entrevistas al usuario e investigación documental fueron los métodos de datos utilizados. La investigación fue proyectiva, con un nivel de comprensión. La investigación está compuesta por cinco etapas, la primera de las cuales se llama "Fundamentación Teórica", donde se recopila información básica sobre el

tema. La segunda fase de "Propuesta de solución", en la que se evaluó la viabilidad de la aplicación en comparación con otras opciones. La tercera etapa fue el "Modelado del Negocio", en el que se establecieron los Casos de Uso del Negocio, que representaban las actividades, políticas, actores y actividades relacionados con el negocio. La cuarta se refiere a los "Requerimientos", que incluyen especificaciones de ciclos de desarrollo de software, modelos de casos de uso del sistema y requerimientos funcionales y no funcionales. Por último, el capítulo "Arquitectura del Software" describe los objetivos y limitaciones del sistema, la vista de datos, la arquitectura del sistema y los diagramas de paquetes, el despliegue y la implementación (Avellaneda Bosio, 2014).

## **Tesis 05**

Autor: Ochoa Zamalloa, Ángel  
Título: “Aplicación de los sistemas de Información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario Pucusana”  
Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Grado: Ingeniero Geográfico  
Año: 2012

### **Resumen u Objetivo**

La principal causa de los fenómenos sísmicos que influyen en el Perú es la interacción entre la Placa de Nazca y la Continental, lo que genera eventos de gran envergadura a diversos niveles de profundidad. La cercanía de la fuente sísmica a la costa del Perú aumenta la intensidad del movimiento

sísmico en áreas urbanas como Lima, las cuales se ven aumentadas por las diversas condiciones de sitio que se presentan en los Distritos de la gran ciudad de Lima (Ochoa Zamalloa, 2012).

### **Tesis 06**

Autor: Lazarte Araoz, Edgar Antonio

Título: “SIG de la Cuenca del río Puyango – Tumbes para la gestión de los recursos hídricos”

Institución: Universidad de Piura

Grado: Ingeniero Civil

Año: 2014

#### **Resumen u Objetivo**

La tesis actual "SIG de la cuenca del río Puyango - Tumbes para la gestión de los recursos hídricos" analiza las características principales de la cuenca utilizando los sistemas de información geográfica como herramienta. El uso de los sistemas de información geográfica como herramienta se debió principalmente al gran volumen de información acumulada y nueva información generada, lo que requiere una gestión adecuada y oportuna. Los sistemas de información geográfica son los sistemas de información más adecuados para el manejo de datos relacionados con cuencas hidrológicas entre los sistemas de información existentes. También, la relación de múltiples análisis y modelaciones espaciales se beneficia del manejo digital de la información, que también fomenta la aplicación de una variedad de procesos de manipulación, que son principalmente cartográficos (Lazarte Araoz, 2002).

### **2.3.3. Antecedentes Locales**

#### **Tesis 07**

Autor: Cárdenas Zegarra, Elvis Darwin

Título: “Desarrollo de un sistema web geo-referenciado para la localización y análisis de la información en tiempo real de las ordenes de servicios en la Agencia Aduanera DEPISA S.A. utilizando software libre”

Institución: Universidad Nacional del Santa

Grado: Ingeniero de Sistemas e Informática

Año: 2018

#### **Resumen u Objetivo**

El objetivo general de esta tesis es mejorar la localización y el análisis de información en tiempo real de las órdenes de servicio emitidas por la Agencia Aduanera DEPISA S.A. mediante el desarrollo de un sistema web georeferenciado utilizando software libre como las API de Google Maps, el lenguaje de programación PHP y la base de datos Mysql. La investigación tipo aplicada también se utilizó, y la metodología ágil para el análisis, diseño y desarrollo de software fue Xtreme Programming (XP). (Cárdenas Zegarra, 2018)

### **2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿En qué medida el desarrollo de un sistema de información geográfico logrará optimizar la valorización de los terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa?



## 2.5. HIPÓTESIS

El Desarrollo de un sistema de información geográfico optimizará las valorizaciones de terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 01: Operacionalización de las Variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
<b>V.I:</b> Sistema de Información Geográfico	1. Usabilidad.
	2. Arquitectura del Sistema
	3. Elección de la Metodología
	4. Integridad de la Información.
<b>V.D:</b> Valorización de terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa	1. Tiempo de Acceso a la Información
	2. Tiempo de Emisión de Reportes
	3. Tiempo en consulta de la ubicación del Predio
	4. Grado de Satisfacción de los trabajadores

## 2.7. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 2.7.1. OBJETIVO GENERAL

Optimizar la valorización de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa mediante el desarrollo de un Sistema de información Geográfica.

### 2.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Georreferenciar los terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa
- Agilizar la información de la valorización de los terrenos ubicados en la Provincia del Santa.

- Diseñar el SIG de acuerdo a las fases de la metodología RUP.
- Disminuir los tiempos de resultados de análisis catastral para el usuario final.
- Agilizar las consultas en el Sistema de Información Geográfica de los ciudadanos
- Garantizar la seguridad y confidencialidad de la información
- Desarrollar una aplicación robusta, escalable y actualizable que pueda ajustarse fácilmente a las condiciones cambiantes de la ciudad.
- Mejorar los ratios de éxito de la georreferenciación de los terrenos.

## **2.8. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **2.8.1. JUSTIFICACION ECONÓMICA**

- La implementación del sistema reducirá los costos de medios y materiales en la Municipalidad Provincial de Santa.

### **2.8.2. JUSTIFICACION TECNOLÓGICA**

- Apoyar el uso y el desarrollo de tecnologías de información y comunicaciones.
- Facilitar el computarizado procesamiento y servir como Canales de comunicación entre organizaciones y usuarios.

### **2.8.3. JUSTIFICACION TECNICA**

- Organizar y estandarizar la información urbana.
- Reducir los tiempos de búsqueda de información.

- Consultas más efectivas a través de una plataforma web que fortalezca los sistemas de información integrados para la administración de la provincia.
- Análisis de la dinámica urbana para entender los patrones de migración y su conmovición.

#### **2.8.4. JUSTIFICACION OPERATIVA**

- Permitirá la recopilación, procesamiento y visualización (ubicación de servicios en mapas digitales) y uso de persistencia de datos territoriales.
- Asegurar la provisión de la información oportuna, confiable, uniforme y actualizada para la toma de decisiones.

#### **2.8.5. JUSTIFICACION PERSONAL**

- Consentirá que el investigador profundice en los temas referentes sistemas de información geográficos.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO TEÓRICO**

## **3.1. SISTEMAS DE INFORMACION**

### **3.1.1. Definición**

Según Kenneth Laudon y Janes Laudon (1995), define un “El sistema de información se compone de varios componentes conectados que permiten la captura, el procesamiento, el almacenamiento y la difusión de datos para ayudar a la toma de decisiones y el control de una organización. Además, los sistemas de información pueden ayudar a los gerentes y empleados a analizar problemas, identificar problemas complejos y desarrollar nuevos productos para apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control” (p.08)

### **3.1.2. Sistema de información Web**

Según Urrego y Soto (2015) menciona que: un sistema de Información Web (SIW) como: “Los sistemas de información utilizan la Arquitectura de red para proporcionar información (datos) y operaciones (servicios) a los usuarios finales mediante interfaces de usuario basadas en presentaciones e interacciones con dispositivos de soporte. Los SIW tienen alcances muy diferentes, desde sistemas de información hasta sistemas de transacciones de comercio electrónico y sistemas de servicios web distribuidos.”.

“Los sistemas de información web se clasifican de la siguiente manera:

- Intranets, que apoyan el funcionamiento interno de la empresa.
- Los lugares de presencia en la web, que son herramientas utilizadas para llegar a clientes fuera de la empresa.
- Los sistemas de comercio electrónico que facilitan la interacción con los clientes

- Extranet, que es un conjunto de sistemas internos y externos que ayudan a la empresa a comunicarse con otras empresas.

Normalmente, SIW gestiona enorme cantidad de datos en diferentes documentos, procesados en diferentes formatos y un conjunto de componentes a menudo escrito en diferentes lenguajes de programación y distribuido en diferentes plataformas. Al igual que el SI tradicional, además de la infraestructura de entrega de información (en tiempo de ejecución), el SIW debe proporcionar la infraestructura de desarrollo y mantenimiento que permita la gestión e interpretación de datos y proporcione funciones para que los usuarios finales recopilen, almacenen, procesen y muestren información, brindando soluciones, según tus necesidades. Los SIW están diseñados, desarrollados y mantenidos para satisfacer las necesidades particulares de los usuarios finales. Estos objetivos deben ser la base del proyecto de desarrollo de SIW en su conjunto”. (p.32)

### **3.1.3. Sistema de información Geográfica**

Según Strobl (1994 – 2010) “Los SIG son herramientas informáticas que permiten el análisis, visualización y manipulación de información geográfica (datos geográficos). Se enfocan en el análisis espacial de lo que sucede en la superficie terrestre, lo que permite su uso en la interpretación de los diversos fenómenos que ocurren allí. El inventario y el conocimiento de los recursos naturales, la planificación y el ordenamiento de territorios y las aplicaciones de geomarketing son algunas de sus aplicaciones. La capacidad y la estructura de almacenamiento de la base de datos de los SIG son una de sus ventajas.”

“Los SIG son sistemas para la entrada, el almacenamiento, la manipulación y la salida de información, así como para la resolución de problemas, la ayuda en la toma de decisiones y la planificación.”

“Según Medina Peñaloza (2015). Una de las ventajas de los SIG es que los datos espaciales y no espaciales pueden analizarse y compararse simultáneamente. Los SIG enfatizan la creación, organización y estructuración de "Bases de datos", que combinan una gran cantidad de información de manera fácil de entender para el usuario.

Una ventaja adicional de los SIG es que pueden procesar una gran cantidad de datos en poco tiempo y representar fácilmente los fenómenos del territorio.” (p.18)

## **3.2. APLICACIONES**

### **3.2.1. Definición**

Según la página Business Scholl (2017) “Actualmente, realizamos casi todas las tareas a través de una computadora gracias a la implementación de un software de aplicación. Estos son programas destinados a ayudar a los usuarios a realizar esta tarea, especialmente cuando se trata de tareas específicas que requieren un sistema especializado. La mayoría de las aplicaciones que usamos diariamente son relacionadas con la ofimática. Nos referimos a cosas como las bases de datos, los procesadores de texto y las hojas de cálculo, entre otras. Sin embargo, también hay otro tipo de aplicaciones que solemos usar con frecuencia, aunque estas se enfocan en áreas más especializadas. Usamos aplicaciones médicas, educativas, musicales o de contabilidad de esta manera.”

### **3.2.2. Aplicaciones Web**

Según Peña Iglesias (2014) “Son conocidas como "aplicaciones web" y forman parte de una categoría de software centrada en redes que agrupa una amplia variedad de aplicaciones. Las aplicaciones web son más que un conjunto de archivos de hipertexto conectados entre sí para presentar información mediante el uso de un número limitado de texto y gráficos. Sin embargo, desde el surgimiento de Web 2.0, las aplicaciones web han evolucionado constantemente hacia ambientes de computación avanzados que no solo brindan características aisladas, funciones computacionales y contenido para los usuarios finales, sino que también se integran con bases de datos corporativas y aplicaciones comerciales.” (p.38)

## **3.3. INTERNET**

### **3.3.1. Concepto**

Según López Cano (2004) define que el Internet “Es una red de redes porque se compone de muchas redes locales, o algunas computadoras en el mismo edificio. Además, debido a que es la red más grande, esta es la red de redes. La mayoría de las naciones del planeta cuentan con conexión a Internet.”. (p.41)

### **3.3.2. Usos del Internet**

Según Barrios (2009), “Se refiere al uso o manejo de Internet con fines específicos, como fuente de información y como herramienta para el entretenimiento o la distracción. El correo electrónico o el correo electrónico es uno de los servicios que ofrece Internet, que permite enviar y recibir



mensajes personales, documentos, información de contenido laboral, escolar, publicidad, etc., entre el usuario y otros con quienes interactúa en una variedad de situaciones. La mayoría de las veces, usamos direcciones de correo electrónico o correos electrónicos de servicios gratuitos como Hotmail, Yahoo o G-mail, que almacenan los datos de nuestra cuenta en servidores a los que tenemos acceso desde cualquier computadora conectada a Internet en el mundo. Puede enviar y recibir correos electrónicos a cualquier dirección de e-mail que desee desde allí.

Millones de personas en todo el mundo utilizan el correo electrónico (Levine et al. 2006), y ha superado significativamente al correo tradicional gracias a su comodidad, rapidez, eficiencia y costo.”

### **3.4. VALORIZACIONES**

#### **3.4.1. Catastro**

Según Guimet (2003) Define que “El Catastro es crucial para cualquier nación. Es una recopilación de información sobre los bienes raíces, incluyendo sus características físicas, la propiedad, sus usos y su valor. A menudo, sirve como base para el sistema fiscal que se planea para la propiedad inmobiliaria. Es indiscutible que contar con un catastro adecuado es esencial para las Administraciones Públicas y la sociedad en general, ya que brinda una herramienta útil para complementar el marco legal necesario para el comercio inmobiliario y el progreso económico de las naciones.

El Catastro es un sistema de información del territorio que contiene los datos físicos, legales y económicos de todos los bienes inmuebles. Considerado como una base de datos inmobiliaria, está disponible para todos los

gobiernos y ciudadanos. El propósito es crear un registro territorial para recopilar información, agregar valor y difundirla y promoverla.” (p.17)

### **3.4.2. El objeto Castral: El bien Inmueble**

Según Guimet (2003) “Según el Código Civil, todas las cosas que son o pueden ser apropiadas se consideran bienes muebles o inmuebles. Las fincas son considerados bienes inmuebles, junto con todo lo que les pertenece de manera inseparable o es accesorio destinado a su servicio, así como los derechos sobre ellos. Los bienes inmuebles son cosas corporales con una ubicación fija en el espacio, que no pueden ser desplazadas o que no lo son sin alterar su naturaleza.”

“El mismo Código considera como bienes inmuebles:

- El suelo y todo lo que está incrustado en él. Por lo tanto, se consideran las tierras, los edificios, los caminos, las canteras, los árboles y las plantas, las minas, las construcciones y cualquier otra cosa adherida al suelo, así como los servicios e instalaciones que están permanentemente conectados a los edificios, ya sean construcciones o instalaciones industriales.
- Los bienes que son muebles en sí mismos y están destinados a servir en un inmueble (bienes inmuebles por destino). Considera, por lo tanto, estatuas u ornamentos en los edificios, estanques de peces u otros criaderos de animales, diques y construcciones destinadas a permanecer fijas.
- Las concesiones gubernamentales de obras o servicios públicos, servidumbres y otros derechos reales sobre bienes raíces.

De acuerdo con el Código Civil, los objetos jurídicamente considerados como bienes inmuebles son el centro de interés del Catastro. Y establece una clasificación y diferenciación de bienes inmuebles (Ley 39/1988 y Ley 48/2002) entre bienes inmuebles de naturaleza urbana y rústica.

Tienen la consideración de Bienes Inmuebles de naturaleza Urbana

- Los terrenos urbanos, aquellos que pueden ser urbanizados y aquellos que son urbanizables (según la clasificación de los Planes de Ordenación Urbana), aquellos que tienen vías pavimentadas o aceras y cuentan con servicios públicos como alcantarillado, agua, alumbrado y energía eléctrica, y los terrenos ocupados por construcciones urbanas (como las parcelas donde se construyen residencias en terrenos rústicos).
- Las construcciones de naturaleza urbana incluyen edificios de cualquier uso y ubicación, incluso si son transportables y el terreno sobre el que se encuentran no pertenece al propietario de la construcción. También incluyen instalaciones comerciales e industriales similares a las anteriores, como diques, tanques y cargaderos.” (p.20)

### **3.4.3. Las particularidades de los inmuebles urbanos**

Según Piracés (2005) “El costo de comprar una propiedad razonablemente similar que brinde los mismos servicios y sea igualmente deseable generalmente determina el valor de una propiedad. Por lo tanto, el valor de un bien se determina mediante la comparación ordenada y sistemática del bien con propiedades sustitutas, similares o equivalentes en términos de

funcionalidad, cuyas características y precios en el mercado son conocidos por el tasador.

No obstante, los edificios tienen una amplia gama de características físicas, funcionales y de ubicación, así como una variedad de servicios, como la habitabilidad, el confort, la seguridad y el estatus, entre otros, lo que los hace prácticamente únicos e irrepetibles.

Las variaciones significativas en los valores demuestran esta heterogeneidad. Sus características están compuestas por una variedad de factores, lo que hace difícil distinguirlos, medirlos y, sobre todo, estimar su impacto en el precio. El valor de los inmuebles urbanos, a diferencia de la mayoría de los inmuebles rurales, no depende tanto del bien mismo, de lo que invierta su propietario en él, como de su ubicación en la ciudad y de las externalidades urbanas.

Además, debido a que son artículos de duración prolongada, tienen la capacidad de ingresar al mercado en la cantidad de veces que se adquieren o venden, compitiendo con productos más antiguos. Porque el suelo tiene una duración prácticamente infinita, su valor depende en gran medida de lo que suceda en el futuro, que siempre es muy incierto.” (p.02)

### **3.5. METODOLOGIA RUP**

El Lenguaje Unificado de Modelado UML y un proceso de desarrollo de software son las metodologías estándar más comunes para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El RUP es un conjunto de metodologías que se adaptan a las necesidades y circunstancias de cada organización en lugar de un sistema de instrucciones establecido.

El RUP eleva la productividad del equipo al permitir que cada miembro del grupo, sin importar su responsabilidad específica, acceda a la misma base de datos, que incluye sus experiencias.

Su finalidad es garantizar la producción de software de alta calidad y de alta calidad para cumplimiento de las obligaciones de los usuarios y garantizar que se cumpla dentro del tiempo y el presupuesto previstos. (Heredia y Chiliquinga, 2012)

### **3.5.1. Fases**

El ciclo de desarrollo de RUP se divide en el proceso en cuatro fases. Según el proyecto, se realizan diferentes iteraciones, cada una con un mayor o menor enfoque en las diferentes actividades.

#### **➤ Inicio**

Esta etapa tiene como objetivo definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de fases e iteraciones posteriores (Montoya y Sánchez, 2017)

#### **➤ Elaboración**

Se escogen los casos de uso para definir la arquitectura base del sistema y se desarrollan durante la fase de elaboración. Se realizó la especificación de los casos de uso elegidos, se realizó un análisis inicial del dominio del problema y se desarrolló una solución preliminar (Montoya y Sánchez, 2017)

➤ **Construcción**

El objetivo de esta fase es completar la funcionalidad del sistema. Para lograrlo, se deben determinar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo con las evaluaciones de los usuarios y realizar mejoras para el proyecto (Montoya y Sánchez, 2017)

➤ **Transición**

Esta fase tiene como objetivo asegurar que el software se facilite para los usuarios finales, corregir las observaciones y defectos en las pruebas de aceptación, brindar capacitación a los usuarios y brindar el soporte técnico necesario. Se debe validar que el producto tenga las especificaciones brindadas por los participantes del proyecto. (Montoya y Sánchez, 2017)

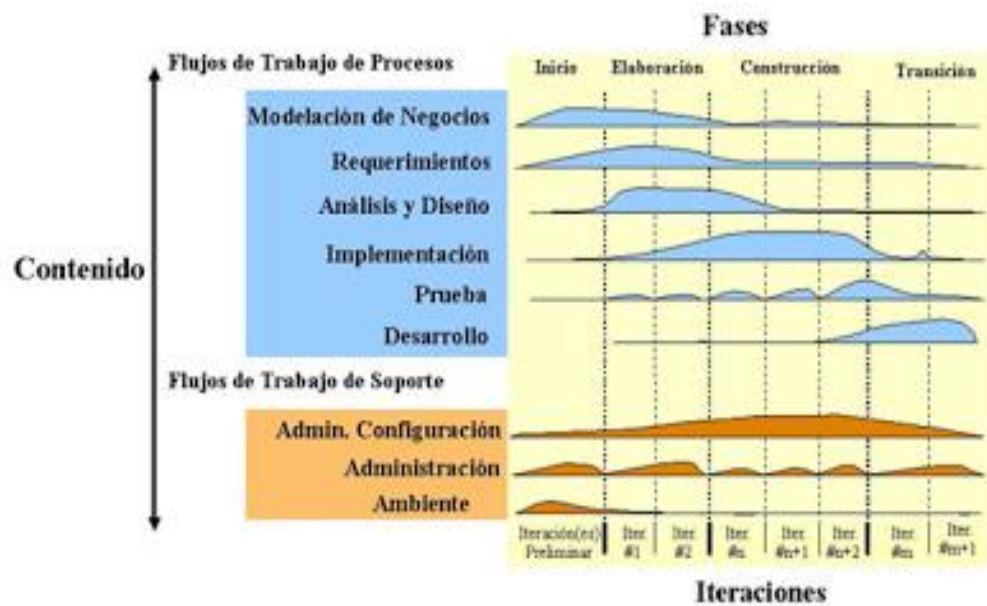


Figura 04: Fases RUP

Fuente: [http://metodologiadesoftware.blogspot.pe/2012/11/fases-del-modelo-rup\\_27.html](http://metodologiadesoftware.blogspot.pe/2012/11/fases-del-modelo-rup_27.html)

### 3.5.2. Principios

- **Adaptación del proceso:** El procedimiento debe acomodarse a las necesidades de la empresa para la que se está desarrollando el software.
- **Demostrar valor iterativamente:** Aunque se lleven a cabo internamente, los proyectos se entregan en etapas repetidas. En cada paso, se valorará la calidad y la solidez del producto, así como las opiniones y recomendaciones de los inversores.
- **Elevar el nivel de abstracción:** Motivar el uso de ideas que pueden ser reutilizadas.
- **Enfocarse en la calidad:** Cada paso de la producción debe verificar la calidad del producto. (Mendoza, 2015)

## 3.6. TECNOLOGIA UTILIZADAS

### 3.6.1. Xampp

Según Valencia (2013) Dice que “El software libre XAMPP es un servidor web independiente de plataforma que se compone principalmente de una base de datos MySQL, un servidor web Apache e intérpretes de script PHP y Perl. El nombre proviene de X (para cualquier sistema operativo), Apache, MySQL, PHP y Perl.

El software se distribuye bajo la licencia GNU y funciona como un servidor web libre y simple de usar que puede interpretar páginas dinámicas. XAMPP está actualmente disponible para Windows, GNU/Linux, Solaris y MacOS X.”

- **Características y Requisitos**

“Solo es necesario descargar y ejecutar un archivo zip, tar o exe, con ciertas configuraciones en algunos de sus componentes que serán requeridos por el servidor Web. XAMPP recibe actualizaciones periódicas para incluir las últimas versiones de Apache/MySQL/PHP y Perl. Además, incluye módulos adicionales como OpenSSL y phpMyAdmin. La instalación de XAMPP requiere un breve período de tiempo para descargar y configurar los programas individualmente.”  
(p.75)

### **3.6.2. PHP**

Según Salao Bravo (2009) “Preprocesador de hipertexto PHP” es el acrónimo recursivo de "Php". Considerado como software libre, se publicó bajo la licencia PHP. Php es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente utilizado que se enfoca en el desarrollo web y se puede incluir en el código HTML. Se ejecuta normalmente en un servidor web, utilizando código PHP como entrada y creando páginas web. Funciona con casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.”

- **Ventajas**

- Es un lenguaje que puede usarse en múltiples plataformas
- La posibilidad de conectarse con la mayoría de los manejadores de base de datos actualmente utilizados y su conexión con MySQL son particularmente importantes.
- Se presenta como una alternativa accesible para todos porque es libre.



- Ayuda a la programación orientada a objetos. Además, PHP puede conectarse a varios tipos de servidores de base de datos, como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

“Los siguientes son algunos de los principales usos de PHP: Programación de páginas web dinámicas, que generalmente se utiliza en conjunto con el motor de base de datos MySQL, pero también soporta nativamente otros motores, como el estándar ODBC, lo que aumenta significativamente las posibilidades de conexión.” (p. 22)

### **3.6.3. MySQL**

Según Perez A. (2007) Define a “MySQL es el sistema de administración de bases de datos más conocido, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. Es un software para administrar bases de datos relacionales, multihilos y multiusuarios. MySQL se desarrolló en C y C++ y se destaca por su excelente adaptabilidad a varios entornos de desarrollo, lo que le permite trabajar con los lenguajes de programación más populares como PHP, Perl y Java e integrarse en varios sistemas operativos.

La condición de open source de MySQL también es notable, ya que permite su uso gratuito e incluso su modificación sin restricciones, descargando su código fuente. Esto ha hecho de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet y ha sido muy beneficioso para su desarrollo y actualizaciones constantes. La base instalada de MySQL supera la de cualquier otra herramienta de bases de

datos, con más de seis millones de copias de MySQL en funcionamiento, según los datos proporcionados por el fabricante.” (p.13)

### **Características**

- **Velocidad:** Responde rápidamente.
- **Coste:** Es Gratis. Capacidad para administrar idiomas de consulta. SQL es el lenguaje predominante en todos los sistemas de bases de datos actuales y está incluido en MySQL.
- **Capacidad:** El servidor puede recibir múltiples clientes al mismo tiempo. Los clientes pueden acceder a múltiples bases de datos al mismo tiempo. Además, una amplia gama de interfaces de programación para lenguajes como C, Perl, Java, PHP y Python están disponibles.
- **Conectividad y seguridad:** Las bases de datos pueden accederse desde cualquier parte de Internet porque MySQL está completamente preparado para el trabajo en red. Es capaz de controlar el acceso.
- **Portabilidad:** MySQL se puede usar en Microsoft Windows y una amplia gama de sistemas Unix. Distribución transparente. El código fuente de MySQL se puede obtener y cambiar (p.14)

#### **3.6.4. Sublime Text**

Según Álvarez (2015) “Sublime Text se define como un editor de código fuente más reciente creado en C++, que cuenta con un marcado Vintage Mode que ha ganado gran popularidad entre los desarrolladores. Si bien su distribución es gratuita, cuando se desarrolla de manera comercial, existe la

opción de comprar una licencia. («Sublime Text: The text editor you'll fall in love with», s. f.)”

Las siguientes son algunas de sus características principales.

- Un pequeño mapa de código que se puede usar para navegar fácilmente entre él una vez que ya se conoce.
- Soporte para múltiples idiomas nativos
- Búsquedas dinámicas
- Sustitución de variables en cascada

Es destacable que este editor funciona en las tres plataformas principales (Windows, OSX y Linux), es muy configurable en cuanto a los atajos y su interfaz satisface inmediatamente a los desarrolladores.” (p.42)

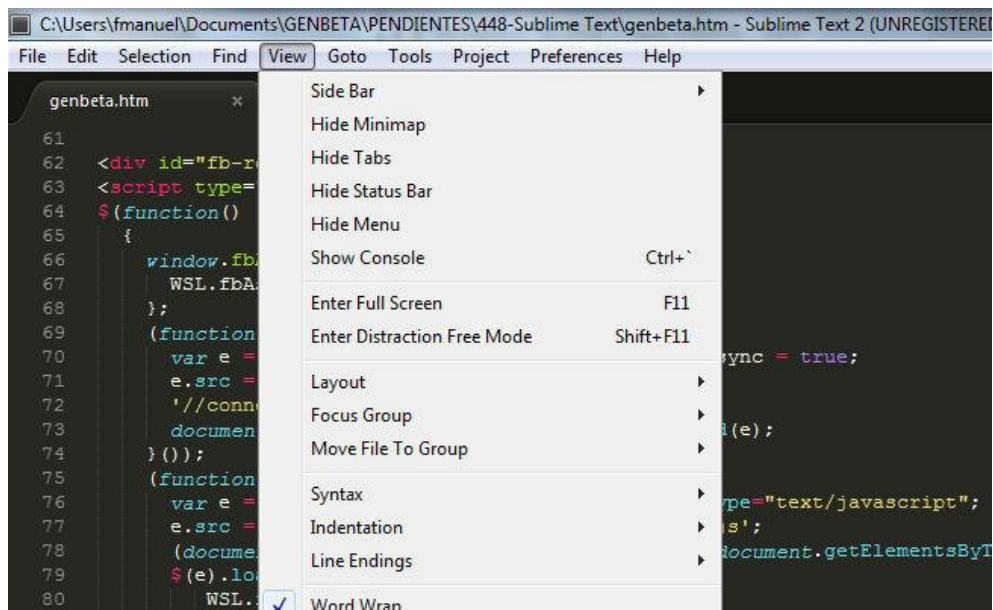


Figura 05: Sublime Text

Fuente: <https://www.genbeta.com/herramientas/sublime-text-un-sofisticado-editor-de-codigo-multiplataforma>

### 3.6.5. Java Script

Según Navarrete (2006), “JavaScript es un lenguaje de programación sencillo con una característica única: sus programas, conocidos como scripts, se encuentran en páginas HTML y se pueden ejecutar en navegadores como Mozilla Firefox y Microsoft Internet Explorer. Estos scripts suelen incluir funciones que se llaman a través del propio HTML cuando sucede un evento. Podemos agregar efectos como cambiar la forma de un botón al pasar el ratón por encima o abrir una ventana nueva al pulsar en un enlace, etc. Netscape creó JavaScript a partir de Java, que tiene una filosofía similar, aunque va más allá. Java es un lenguaje de programación como C, Pascal o VisualBasic.

Esto significa que un programa Java puede funcionar fuera de un navegador. La diferencia fundamental, sin embargo, es que JavaScript solo "funciona" dentro de una página HTML, mientras que Java es un lenguaje completo que puede utilizarse para crear aplicaciones de todo tipo. Por otro lado, Java también se puede incorporar a las páginas HTML, como en los applets, que se pueden traducir como "aplicacionescitas”.

En 1997, la Asociación Europea de Fabricantes de Computadores (ECMA) estableció JavaScript como estándar, y poco después ISO también lo hizo. Sin embargo, los diferentes navegadores (Netscape y Explorer en aquellos momentos) no tenían una estructura de objetos estándar, lo que causaba numerosos problemas de compatibilidad. Para abordarlos, el W3C lanzó un nuevo modelo de objetos, DOM, que funciona con la mayoría de los navegadores actuales, como Explorer y Firefox.” (p.01)

## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DE LA METODOLOGIA**

## **4.1. GESTIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1.1. Plan de Desarrollo De Software**

#### **4.1.1.1. Introducción**

El objetivo de este capítulo es presentar el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales utilizando metodologías de análisis RUP y modelado UML.

Primero, se identifican todos los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo y soporte del sistema.

Después de eso, se realiza el análisis de los actores del sistema, se identifican los paquetes del sistema y se crea un diagrama de casos de uso con todas sus especificaciones detalladas.

Finalmente, se implementa el modelo conceptual del sistema, que identifica las entidades que utilizará el sistema para proporcionar la información necesaria para su funcionamiento.

#### **4.1.1.2. Especificación de los Requerimientos del Sistema**

- **FUNCIONALIDAD**

La lista de requerimientos funcionales se encuentra a continuación:

- 1) Gestionar a los usuarios registrados en el sistema**

Los usuarios podrán registrar, editar, eliminar y visualizar la aplicación.

- 2) Gestionar las capas de información del servidor actualizadas**

Se muestra en formato básico los resultados de inscribir, suprimir, modificar y proyectar capas de información.

### **3) Gestionar capas de información fundamental**

La aplicación permite inscribir, modificar, suprimir y proyectar capas de información de puntos básicos.

### **4) Gestionar perfiles por usuario**

A través de la aplicación, los perfiles de los usuarios se pueden registrar, editar, eliminar y visualizar, lo que les permite asignar funcionalidades que pueden ingresar o utilizar en la aplicación.

### **5) Gestionar reportes del sistema.**

La aplicación permitirá registrar, editar, eliminar y visualizar los informes creados en función de una geometría.

### **6) Proyectar la cartografía de la Provincia del Santa**

La aplicación brindará la capacidad de visualizar la cartografía del Perú en forma de mapas de ciudades con diferentes niveles de zoom y la capacidad de navegar por él.

### **7) Buscar y registrar búsquedas de calles en la cartografía de la Provincia del Santa**

La aplicación permite realizar búsquedas de direcciones, visualizar la dirección en el mapa y registrar y eliminar las búsquedas realizadas por un usuario.

**8) Buscar y registrar búsqueda de puntos de interés en el sistema.**

La aplicación permitirá buscar puntos de interés, visualizarlos en el mapa y registrar y eliminar las búsquedas realizadas por un usuario.

**9) Trasladarse rápidamente por la cartografía de la provincia del Santa**

Será posible navegar rápidamente por la cartografía del Perú mediante la introducción del nombre de un centro poblado, una coordenada geográfica WGS84 en decimal o en grados, minutos y segundos.

**10) Proyectar capas de información.**

La aplicación consentiría proyectar capas de información con geometrías como polígonos, líneas y puntos.

**11) CRUD de marcadores de notas.**

La aplicación permite inscribir, suprimir y proyectar marcadores de notas en el mapa.

**12) CRUD de mapas de calor.**

El uso de la aplicación para generar, registrar, eliminar y visualizar mapas de calor se basará en la concentración de puntos en el mapa.

**13) Dibujar, registrar, editar, eliminar y consultar zonas.**

Dibujar, guardar, modificar, suprimir y consultar áreas en el mapa es posible con la aplicación.



**14) Producir, guardar, suprimir y proyectar Mapas isócronas.**

La aplicación asentará la creación, registro, eliminación y visualización de Mapas isócronas.

**15) Mantener y georreferenciar direcciones.**

El procesamiento de lotes de hasta 80,000 registros debe permitir la georreferenciación y el mantenimiento de direcciones en la aplicación.

**16) Proyectar reportes sostenidos en zonas de información.**

La aplicación debe conceder que los reportes de las áreas de información registradas en la aplicación se vean. Se podría, por ejemplo, conteo de puntos de interés agrupados por categoría que se encuentren dentro de una zona específica.

**17) Mantener proyectos.**

Se espera que la aplicación permita preservar los proyectos que se examine en el sistema.

- **USABILIDAD**

Seguidamente se muestra una lista de requisitos de uso:

**1) La capacitación de los usuarios no deberá durar más de dos horas**

La interfaz gráfica del sistema debe mostrar textos y mensajes adecuados a las condiciones utilizadas en el negocio para que los usuarios comunes y especiales

puedan interactuar con el sistema de manera más sencilla y perceptiva.

- 2) **El tiempo promedio que un usuario tarda en interactuar con el sistema para completar un proceso debe ser comprensible.**

El sistema debe conceder a los usuarios concluir los procesos en curso con la menor cantidad de pasos posibles para que noten una mayor eficiencia en sus tareas.

- 3) **Si el usuario ingresa información incorrecta, el sistema le enviará un mensaje de error y le indicará los pasos posibles a seguir.**

Cuando el usuario interactúa con el sistema e ingresa información errada o realiza una actividad que no tiene autorización, el sistema visualizará un mensaje que explicará el problema y la forma de arreglarlo.

- **CONFIABILIDAD**

La lista de requerimientos de confiabilidad se encuentra a continuación.:

- A. **El sistema estará disponible al 95 % de lunes a sábado de 6:00 a. m. a 10:00 p. m. (disponible)**

Todos los módulos deben funcionar entre las 6 de la mañana y las 10 de la noche.

- B. **Una reparación de emergencia del sistema no debe durar más de treinta minutos en promedio.**

Debido a la importancia del sistema para los usuarios, se determinó que los errores del sistema que son fatales deberían solucionarse en 30 minutos o menos.

**C. Durante las excepciones del sistema, el sistema deberá guardar una bitácora de errores que incluya el tipo de movimiento, la fecha, la hora y el usuario que lo realizó.**

El sistema debe reconocer las excepciones creadas por el gestor de datos, las excepciones de escritura de archivos y las excepciones personalizadas, que se almacenan en un archivo de texto físico con extensión ".log". Ante cualquier incidente, estos archivos serán de utilidad como fuente de información y facilitarán encontrar de los problemas.

- **RENDIMIENTO**

El listado de requerimientos de rendimiento se encuentra a continuación.:

**1) Las transacciones de mantenimiento deben tener un tiempo de respuesta promedio de 10 segundos.**

Por cada transacción de mantenimiento, debe tener un tiempo de repuesto promedio del sistema de 15 segundos como máximo para que el sistema funcione al máximo. Para lograr esto, los procesos de acceso a datos de más de 10 segundos deben rediseñarse para aumentar su tiempo de respuesta. La cantidad de usuarios proyectada del sistema

es de 6, según el organigrama actual y el crecimiento estimado de la Municipalidad Provincial del Santa.

**2) El tiempo de respuesta promedio del sistema para el procesamiento de algoritmos geo espaciales no debe exceder los 120 segundos.**

Al procesar algoritmos georreferenciados, es imprescindible tener como tiempo de repuesta promedio del sistema para mantener un rendimiento óptimo. Se necesitarán utilizar métodos espaciales que puedan acelerar el procesamiento de grandes cantidades de datos para lograrlo.

**3) Cantidad de transacciones promedio por minuto.**

El sistema debe permitir alrededor de 200 transacciones por minuto con garantías del caso.

**4) La velocidad de carga de la página.**

El tiempo de carga de las páginas del sistema no debe exceder los 10 segundos máximos.

- **SOPORTE**

El listado de requerimientos de soporte se encuentra a continuación:

**1) Navegadores web.**

La aplicación solo funcionará con Google Chrome o Mozilla Firefox debido a la existencia de varios navegadores web.

## **2) Sistema operativo.**

El sistema debe permitir su implementación en un sistema operativo Linux Red Hat o Windows 2008 server.

## **3) Fácil instalación.**

Instalar componentes en el cliente se hará de manera limpia y con los permisos del usuario, sin obligación de conocimientos previos.

## **4) El mecanismo de automatización de las actualizaciones.**

Como el desarrollo del sistema se lleva a cabo en un entorno web, las actualizaciones o mejoras en el servidor se realizarán sin la intervención del usuario, pero se notificarán 24 horas antes de su ejecución.

## **5) Asistencia del sistema.**

En el horario laborable de la Municipalidad Provincial del Santa, el soporte del sistema estará disponible los 365 días del año.

## **• RESTRICCIONES DE DISEÑO**

Los requerimientos de restricción de diseño se enumeran a continuación:

### **1) Características esenciales del lugar de trabajo.**

El sistema para las estaciones clientes debe funcionar en cualquier computadora personal con procesador Core i3 de 2.4 Ghz, 8 GB de memoria RAM y navegador web Google Chrome o Mozilla Firefox.

2) **Especificaciones de los servidores donde se alojará la aplicación.**

Tabla 02: Servidor de Aplicación

<b>Exigencia Hardware</b>	<b>Especificación de Características</b>
Procesador	Servidor DELL EMC®, modelo PowerEdge R440, para 2 procesadores Intel® Xeon
RAM	16 GB DDR4 ECC
Disco Duro	1 TB

Tabla 03: Servidor de mapas

<b>Exigencia Hardware</b>	<b>Especificación de Características</b>
Procesador	Procesador Intel Xeon-B 3204 6-Core (1.90GHz 8.25MB L3 Cache)
RAM	32GB DDR4 RDIMM
Disco Duro	4 TB

Tabla 04: Servidor de Base de datos

<b>Exigencia Hardware</b>	<b>Especificación de Características</b>
Procesador	Servidor DELL PowerEdge T40 Intel Xeon E-2224G (8M Cache, 3.50 GHz)

RAM	8GB ECC
Disco Duro	1 TB

**3) El patrón de arquitectura MVC debe aplicarse a la arquitectura de la aplicación.**

Para separar la lógica comercial de los datos, el sistema que se elaborará debe utilizar el patrón MVC (Modelo, Vista y Controlador).

**4) Lenguaje de programación.**

Se utilizará PHP 7.x o superior.

**5) Persistencia de datos.**

Persistencia de datos MySQL 5.x con el motor InnoDB se utilizará.

**6) Servidor de aplicación**

El servidor de aplicaciones Apache 2.4.x o superior se utilizará.

- **DOCUMENTACIÓN DE USUARIO Y SISTEMA DE AYUDA**

Por consiguiente, se incluyen los requerimientos para la documentación de usuario y el sistema de ayuda.:

**1. Manual de usuario**

El manual de usuario se distribuirá en un PDF o Word que se puede descargar directamente desde la aplicación.

## 4.2. MODELO DEL NEGOCIO

### 4.2.1. Modelos de Casos de Uso del Negocio

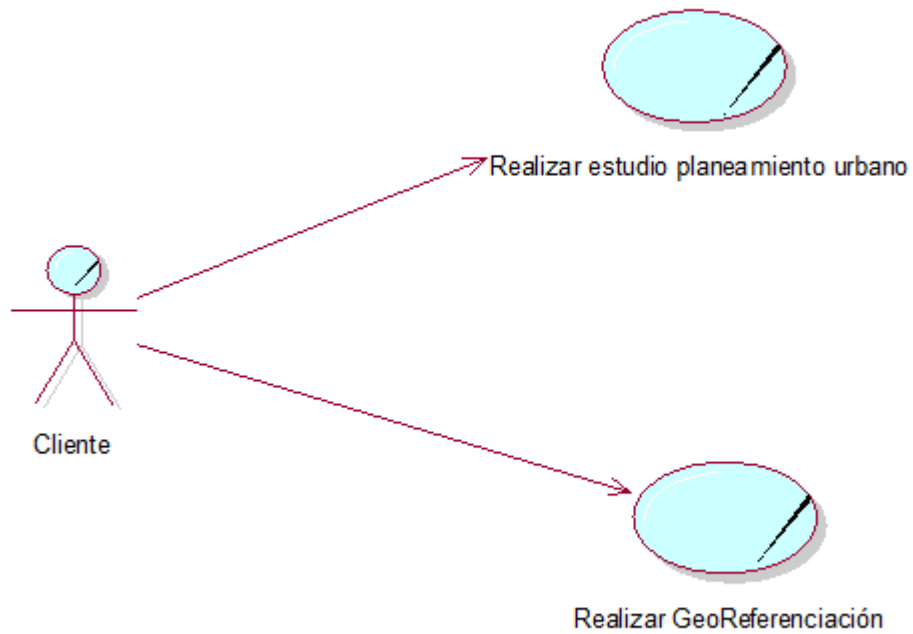


Figura 6: Caso de Uso del Negocio



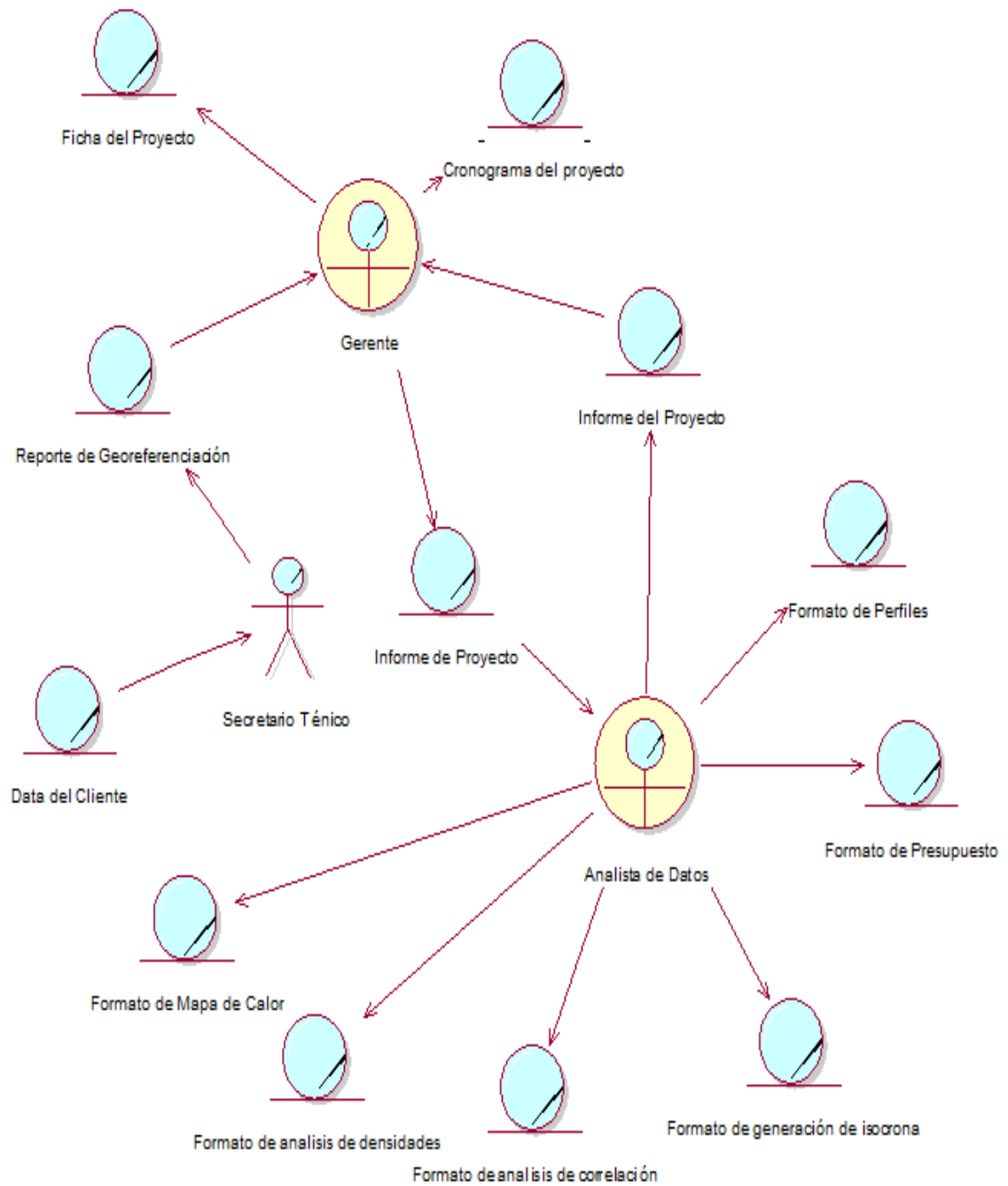


Figura 07: Caso de uso Modelado del Negocio

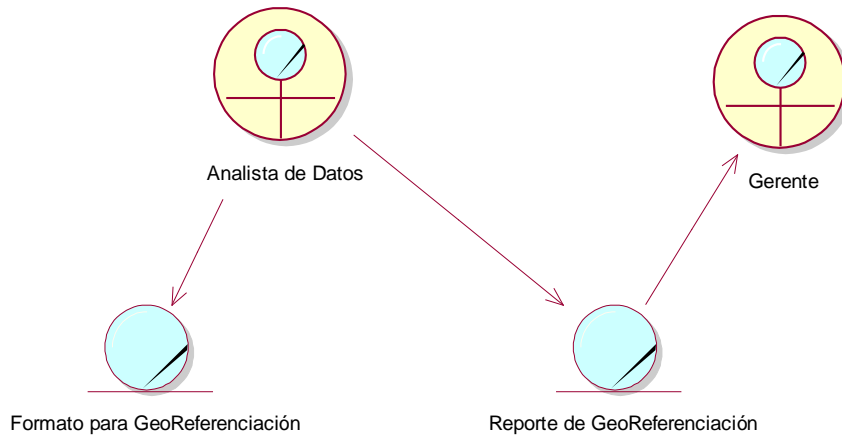


Figura 08: Caso de Uso de Gestion de Reportes

- **Formato para georreferenciar**

Manifiesta el documento creado por el Analista de Datos para georeferenciar la información. Las características se muestran a continuación.:

Tabla 05. Georeferenciar Información

Nombre	Descripción	Tipo	Valor Inicial
Código registro	Código del registro	Texto	No se utiliza
Dirección	Dirección del registro	Texto	No se utiliza
Puerta	Número de puerto	Texto	No se utiliza
Manzana	Manzana del registro	Texto	No se utiliza
Lote	Lote del registro	Texto	No se utiliza

Ubigeo	Código de ubigeo	Texto	No se utiliza
Departamento	Nombre del departamento	Texto	No se utiliza
Provincia	Nombre de la provincia	Texto	No se utiliza
Distrito	Nombre del distrito	Texto	No se utiliza
Latitud	Coordenada geográfica horizontal	Texto	No se utiliza
Longitud	Coordenada geográfica vertical	Texto	No se utiliza

#### 4.2.1.1. Actores del Negocio

- **Usuario**

El usuario es quien utiliza y obtiene beneficios del sistema.

- **Analista**

Es el usuario responsable de analizar el sistema de información geográfica y enviar informes.

- **Analista de datos**

Es el usuario responsable de la georreferenciación y la gestión de la información del sistema.

- **Administrador de sistema**

Es el usuario responsable de supervisar y mantener el sistema.

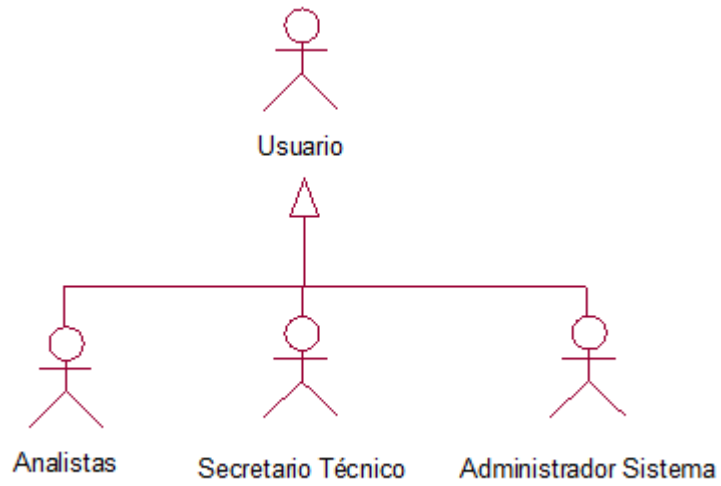


Figura 09: Actores del Negocio

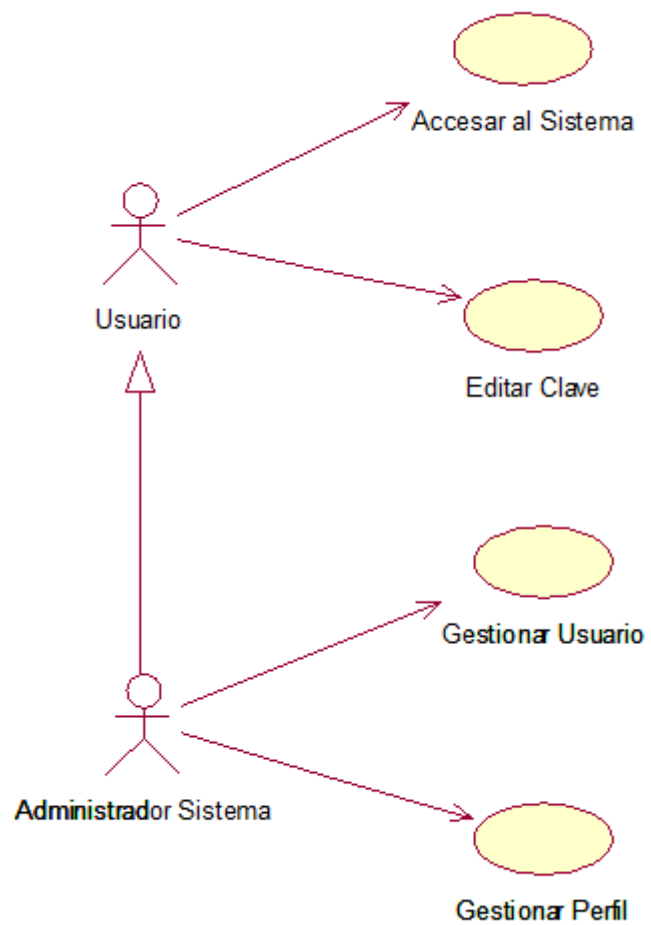


Figura 10: Caso de Uso Ingreso al Sistema

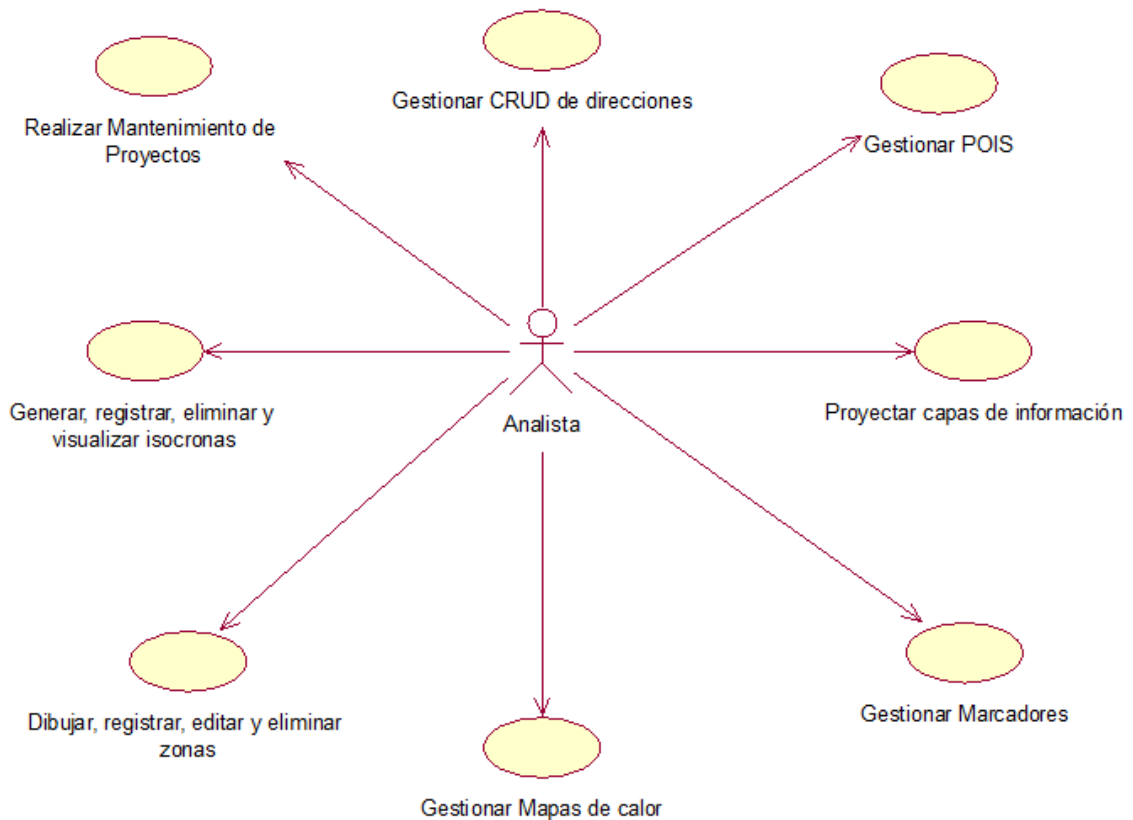


Figura 11: Caso de Uso Gestión de Mantenimiento del Sistema

#### 4.2.2. Especificación de los Casos de Uso en el Sistema Web

Tabla 06: Descripción de caso de uso Módulo Gestionar Usuario

Caso de Uso		Gestionar Usuario
Actor(es):	Administrador de sistema	
Intención:	Para renovar el listado de usuarios con acceso a la aplicación web.	
Explicación:	El caso de uso inicia cuando el Administrador del sistema intenta guardar el registro de usuarios. El Administrador del sistema puede guardar, modificar, suprimir y consultar usuarios según sea necesario. Cuando se actualiza el registro de usuarios, el caso de uso termina.	
Exigencias:	Mantener usuarios del sistema.	

Tabla 07: Descripción de caso de uso Gestionar Capas GeoServer

<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar capas de datos de GeoServer</b>
Actor(es):	Administrador de sistema	
Intención:	Le permite gestionar capas actualizadas de información que se mostrarán en el mapa a través del geoservidor.	
Explicación:	El caso de uso inicia cuando un administrador del sistema quiere renovar un registro de capa de información de forma. Dependiendo de las necesidades, los administradores del sistema pueden guardar, modificar y ver capas de información. El caso de uso finaliza cuando se actualiza el registro de clase de información.	
Exigencias:	Gestionar capas de información del servidor de mapas.	

Tabla 08: Descripción de caso de uso Gestionar Capas de Información

<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar Capas de información</b>
Actor(es):	Administrador de sistema	
Intención:	Para renovar las capas de información que se utilizarán para mostrar el sistema sobre el mapa.	
Explicación:	Cuando el administrador del sistema quiere renovar el registro de capas de información, comienza el caso de uso. El Administrador del sistema puede guardar, suprimir y consultar capas de información, según sea necesario. El registro de capas de información se actualiza cuando termina el caso de uso.	
Exigencias:	Gestionar capas de información básicos.	

Tabla 09: Descripción de caso de uso Gestionar Reportes

<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar Reportes</b>	
Actor(es):	Administrador de sistema		
Intención:	Para guardar periódicamente los reportes a medida que la aplicación web ha realizado.		
Explicación:	Cuando el administrador del sistema quiere renovar el registro de reportes del sistema, comienza el caso de uso. El Administrador del sistema puede guardar, modificar, suprimir y consultar informes según sea necesario. Cuando se actualiza el registro de reportes, el caso de uso termina.		
Exigencias:	Gestionar reportes del sistema.		

Tabla 10: Descripción de caso de uso Proyectar Mapa

<b>Caso de Uso</b>		<b>Proyectar mapa</b>	
Actor(es):	Usuario		
Intención:	Con diferentes niveles de zoom, podrá visualizar el mapa del país deseado		
Explicación:	El primer paso es seleccionar la provincia de Santa en el mapa del Perú. El Usuario puede hacer zoom, trasladar el mapa, realizar mediciones con líneas y áreas y rotar el mapa a la versión satelital según sea necesario. Cuando el sistema proyecta el mapa al usuario, el caso de uso termina		
Exigencias:	Gestionar reportes del sistema.		

Tabla 11: Descripción de caso de uso CRUD de Direcciones

<b>Caso de Uso</b>		<b>CRUD de Direcciones</b>	
Actor(es):	Analista		
Intención:	Permite gestionar la búsqueda de direcciones en la cartografía y listar, guardar o suprimir los resultados.		
Explicación:	El Analista inicia el caso de uso al gestionar una búsqueda de direcciones. Según sea necesario, el Analista puede listar, guardar y suprimir las búsquedas. El caso de uso finaliza cuando se visualiza la ubicación en el mapa.		
Exigencias:	Búsquedas de calles en la cartografía del Perú.		

Tabla 12: Descripción de caso de uso Gestionar POIS

<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar Pois</b>	
Actor(es):	Analista		
Intención:	Permite buscar en el sistema y guardar o suprimir los resultados.		
Explicación:	El caso de uso inicia cuando el Analista busca un Pois El Analista puede guardar y suprimir las búsquedas realizadas según sea necesario. El Pois se ubica en el mapa y el caso de uso finaliza.		
Exigencias:	Encontrar y registrar los puntos de interés en el sistema.		



Tabla 13: Descripción de caso de uso Gestionar Marcadores

Caso de Uso      Gestionar Marcadores	
Actor(es):	Analista
Intención:	Permite crear mapas de calor utilizando concentraciones de Pois y/o rangos de valores en una tabla..
Explicación:	El caso de uso inicia cuando el Analista desea gestar un mapa de calor. El Analista puede gestar, guardar, suprimir y proyectar mapas de calor según sea necesario. El caso de uso finaliza cuando el sistema crea el mapa de calor.
Exigencias:	Encontrar y registrar los puntos de interés en la aplicación.

#### 4.2.2.1. Especificación del Caso de Uso: Proyectar Mapa

##### 4.2.2.1.1. Flujo de Eventos

###### A. Flujo Básico

- El usuario se conecta al sistema.
- El visor del mapa y la pantalla principal del sistema se muestran en el sistema.
- El sistema almacena el mapa de la provincia del Santa en las ubicaciones específicas (latitud: -9.0747394 y longitud: -78.5933888), y automáticamente hace un acercamiento al nivel 15. El caso de uso finaliza.

## **B. Subflujos**

### **1) Mover el mapa**

- El usuario elige la alternativa "Desplazar por el mapa", que es la alternativa predeterminada, realiza clic izquierdo con el mouse y traslada el mapa en una dirección.
- El sistema mueve el mapa en sentido opuesto al traslado del mouse, mostrando nuevas partes del mapa y manteniendo el caso de uso en el punto de caso de uso.

### **2) Acercar el mapa**

- El usuario puede elegir "Acercar mapa" o mover el botón de desplazamiento del mouse hacia arriba.
- El sistema acercará el mapa aún más, mostrando más detalle en la cartografía y casos de uso continuo.

### **3) Alejar el mapa**

- El usuario puede elegir "Alejar mapa" o mueve el botón de desplazamiento hacia abajo.
- El sistema se aleja del mapa un nivel menor, lo que muestra niveles de detalle más bajos y el caso de uso continua en el punto 4.1.3 del ejemplo de uso.

### **4) Realizar medición de distancia**

- El usuario elige la alternativa "Medir Distancia" y hace clic en el mapa para comenzar.
- El sistema proyecta un punto en el mapa y un recuadro visualizando el mensaje "Distancia medida: 0Km".

- En el mapa, el sistema proyecta un punto y un recuadro con el mensaje "Distancia medida: 0Km.
- Mueve el cursor del mouse en la dirección que quiere medir.
- El sistema proyecta una línea recta hacia el puntero del mouse y agrega el valor de la distancia al mensaje del recuadro.
- El usuario selecciona el mapa como punto de medición final.
- El sistema proyecta el punto final y la línea de medición en el mapa, así como renueva el mensaje del recuadro con el valor de la distancia medida.
- Para aumentar la distancia de medición, el usuario puede reiterar el subflujo desde el punto 3 las veces que solicite.
- Cuando el usuario hace doble clic con el botón izquierdo del mouse, la medición termina, y el caso de uso sigue desde el punto 4.1.3 del flujo fundamental.

##### **5) Realizar mediciones con áreas**

- El usuario elige la opción "Medir el área" y selecciona el mapa como punto de inicio.
- En el mapa, el sistema proyecta un punto con el mensaje "Área medida: 0.0 Km y perímetro medido: 0.0 Km".
- Mueve el cursor del mouse hacia donde desea establecer otro punto en el área y luego hace clic en el mapa
- El sistema proyecta el punto en el mapa y actualiza los valores de mensaje del recuadro con el área y el perímetro medidos.
- Para agregar nuevos puntos al área a medir, el usuario puede solicitar el subflujo desde el punto 3.

- La medición finaliza cuando el usuario valida el área a medir haciendo doble clic con el mouse y el caso de uso sigue en el punto 4.1.3.

#### **6) Cambiar el mapa a la versión digital de google maps**

- El usuario elige "Satélite"
- El sistema modifica el mapa que se muestra en el caso de uso continua y la versión satelital de Google Maps en el punto 4.1.3 del flujo básico.

#### **C. Flujos Alternos**

No se realiza

#### **4.2.2.1.2. Post Condiciones**

##### **A. Visualización del mapa**

El mapa se ha mostrado en el sistema.

#### **4.2.2.1.3. Puntos de Extensión**

El caso de uso no tiene puntos de extensión.

#### **4.2.2.1.4. Información Adicional**

Haciendo uso del api de Google Maps, se podrá ver el mapa en formato satelital.

## **4.2.2.2. Especificación del Caso de Uso del Sistema: CRUD de direcciones**

### **4.2.2.2.1. Flujo de Eventos**

#### **A. Flujo Básico**

- El analista elige "Opciones Básicas > Buscar direcciones"
- El sistema proyecta el formulario "Buscar Dirección" con la pestaña "Búsqueda" activa con campos en blanco: Departamento, Provincia, Distrito, Dirección, Número de Puerta, Manzana y Lote. • La pestaña "Listar Direcciones" y las opciones "Buscar", "Limpiar" e "Ir a Ubicación" están inactivas.
- El Analista decide qué operación realizar:
  - Ver el flujo "Buscar dirección" abajo si quiere buscar dirección
  - Ver el flujo "Registrar dirección" abajo si quiere inscribir una dirección.
  - Ver el flujo "Listar direcciones" abajo si quiere listar direcciones.
  - Si desea eliminar una dirección, consulte el flujo "Eliminar dirección" que se encuentra abajo.
  - Para ver la posición de dirección, consulte el flujo "Visualizar posición de dirección" abajo
  - Si quiere mover a ubicación, consulte el flujo "Ir a ubicación" abajo.
  - El Analista elige "Salir".

- El sistema finaliza el formulario y el caso de uso.

## **B. Subflujos**

### **1. Buscar dirección**

- El analista incorpora los datos de la calle, incluidos el departamento, la provincia, el distrito, la dirección, el número de la calle, la manzana y el lote, y luego hace clic en la alternativa "Buscar".
- El sistema realiza una búsqueda de calles y muestra una lista de los resultados de la búsqueda.
- El Analista escoge la alternativa "Ver Posición" en la dirección del listado.
- El sistema proyecta la posición exacta de la dirección en el mapa a través de una imagen y un texto que incluye el nombre completo de la dirección y sus posiciones.

### **2. Listar direcciones**

- El Analista escoge la pestaña "Listar direcciones"
- El sistema proyecta un formulario con la lista de las direcciones que el usuario ha registrado, que incluye campos como nombre de calle, número, manzana y lote; también hay opciones para "Ver Posición" y "Eliminar".

### **3. Registrar dirección**

- El Analista incorpora los datos de la calle, incluidos el Departamento, la Provincia, el Distrito, la Dirección, el número de la puerta (necesario si no se ingresa la manzana y el lote), la

manzana (obligatorio si no se ingresa la manzana y el lote), y luego hace clic en la alternativa "Buscar".

- El sistema lleva a cabo una búsqueda de calles y proyecta una relación de los resultados de la búsqueda.
- El Analista escoge la alternativa "Ver Posición" en la dirección del listado.
- En el mapa, el sistema muestra una imagen y un texto con el nombre completo de la dirección, sus coordenadas y la opción "Registrar"
- El analista escoge "Registrar".
- El sistema registra la dirección y envía un mensaje de confirmación.

#### **4. Eliminar dirección**

- El Analista escoge la pestaña "Relación de direcciones"
- El sistema proyecta un formulario con una relación de direcciones que el usuario ha registrado, que incluye campos como nombre de calle, número, manzana y lote. También hay opciones para "Ver Posición" y "Eliminar"
- El Analista elige la alternativa "Eliminar" en función de la dirección que quiere eliminar del sistema.
- Se proyecta un texto de aceptación de la eliminación en el sistema.
- El Analista asiste la supresión de la dirección.
- El sistema suprime una dirección, renueva la relación de direcciones y proyecta un texto de aceptación.

## **5. Proyectar posición de dirección**

- El Analista escoge la pestaña "Listar direcciones"
- El sistema visualiza un formulario con la relación de direcciones que el usuario ha registrado, que incluye campos como nombre de calle, número, manzana y lote. También hay opciones para "Ver Posición" y "Eliminar"
- El Analista escoge la alternativa "Ver Posición" para la dirección.
- El sistema proporciona una imagen y un texto que muestran la posición de la dirección en el mapa, junto con el nombre completo de la dirección y sus posiciones.

## **6. Dirigirse a Ubicación**

- El Analista incorpora los datos de la calle: Departamento, Provincia, Distrito, Dirección y hace clic en la opción "Ir a Ubicación".
- El sistema proyecta la ubicación escogida en el mapa con una imagen y un texto con el nombre de la ubicación.

## **C. Flujos Alternos**

### **1) Limpiar formulario**

- El sistema elimina los textos de los campos Departamento, Provincia, Distrito, Dirección, Número de Puerta, Manzana y Lote.
- El caso de uso sigue en proyección de Mapa.
- No se pueden encontrar direcciones



- Si el sistema no encuentra direcciones en el punto 2 de los subflujos Mover Mapa y Alejar Mapa.
- Un mensaje del sistema indica que no se encontraron registros con los criterios que se ingresaron.
- Los subflujos siguen siendo utilizados en el punto 1 Mover Mapa y Alejar Mapa.

## **2) No se acepta la supresión de la dirección**

- El sistema no realiza la eliminación de dirección.
- El caso de uso sigue en el punto 2 de los subflujo Realizar medición de distancia.

### **4.2.2.2.2. Precondiciones**

- La alternativa de búsqueda de direcciones se ha consignado al analista.
- El analista debe tener esta opción en su perfil.

### **4.2.2.2.3. Poscondiciones**

- Ubicar dirección
- Mapa encontrado en la dirección.

### **4.2.2.2.4. Puntos de Extensión**

No hay puntos de extensión.

### **4.2.2.2.5. Información Adicional**

Las configuraciones de direcciones serán:

<Nombre calle><numero>, <distrito>

<Nombre calle><manzana><lote>, <distrito>

Si no se ingresa el número de calle, se debe ingresar la manzana y el lote.

### **4.2.2.3. Especificación del Caso de Uso del Sistema: CRUD de POIS**

#### **4.2.2.3.1. Flujo de Eventos**

##### **A. Flujo Básico**

- El analista escoge la alternativa "Opciones Básicas > Buscar POIS".
- El formulario "Buscar POIS" se muestra en el sistema con la pestaña "Buscar" activa con
  - el campo en blanco "Nombre" y las alternativas "Buscar" y "Limpiar".
  - La pestaña "Listar POIS" también se muestra sin activar.
  - El Analista elige la actividad que se llevará a cabo:
    - Consulte el flujo "Buscar POI" subsiguiente si quiere buscar dirección.
    - Consulte el flujo "Registrar POI" que se encuentra abajo si desea registrar la dirección.
    - Consulte el flujo subsiguiente "Listar POIS" si desea listar direcciones.
    - Consulte el flujo "Eliminar POI" que se encuentra a continuación si desea eliminar la dirección.

- Consulte el flujo subsiguiente "Visualizar posición de POI" si desea ver la posición del POI.
- El analista la opción "Salir".
- El sistema finaliza el caso de uso al cerrar el formulario.

## **B. Subflujos**

### **1) Buscar POI**

- El analista incorpora los datos del POI: nombre y hace clic en la alternativa "Buscar"
- El sistema busca POI y muestra una relación de los resultados.
- En el listado que desea visualizar, el Analista selecciona la opción "Ver Posición" del POI.
- El sistema muestra el icono del POI y un texto con su nombre completo, dirección y posiciones en el mapa.

### **2) Listar POIS**

- El Analista escoge la pestaña "Listar POIS"
- El sistema proyecta un formulario con la relación de POIS del usuario, que incluye el nombre y la capa del usuario, así como las opciones "Ver Posición" y "Eliminar".

### **3) Registrar POI**

- El analista incorpora el nombre del POI y hace clic en la alternativa "Buscar".
- El sistema procesa una búsqueda de POI y presenta una relación de los resultados.
- En el listado que desea visualizar, el Analista selecciona la opción "Ver Posición" del POI.

- El sistema representa el icono y el texto del POI, junto con su nombre completo, dirección y coordenadas, en el mapa.
- El analista escoge "Registrar".
- El sistema registra el POI y envía un aviso de aceptación.

#### **4) Eliminar POI**

- El Analista escoge la pestaña "Listar POIS"
- El sistema proyecta un formulario con la lista de POIS del usuario, que incluye el nombre y la capa del usuario, así como las opciones "Ver "Posición" y "Eliminar"
- Para el POI que desea eliminar, el Analista de GBI selecciona la opción "Eliminar".
- Se muestra un mensaje de confirmación de eliminación en el sistema.
- El Analista confirma que el POI se ha eliminado.
- El sistema elimina los POI, actualiza la lista de POI y muestra un mensaje de confirmación.

#### **5) Visualizar posición de POI**

- El Analista de GBI selecciona la pestaña "Listar POIS"
- El sistema muestra un formulario con la lista de POIS del usuario, que incluye el nombre y la capa del usuario, así como las opciones "Ver Posición" y "Eliminar".
- Para el POI que desea ubicar, el Analista de GBI selecciona la opción "Ver Posición".
- El sistema representa el icono y el texto del POI, junto con su nombre completo, dirección y coordenadas, en el mapa.

## **C. Flujos Alternos**

### **1) Limpiar formulario**

- El Analista selecciona la opción "Limpiar formulario" en proyectar mapa del flujo básico.
- El sistema elimina los textos en los campos de nombre.
- El caso de uso persiste en proyectar mapa

### **2) No se encuentran POIS**

- Si el sistema no encuentra POIS en el punto 2 de los subflujos mover el mapa y alejar el mapa.
- Un mensaje del sistema indica que no se encontraron registros con los parámetros que se ingresaron.
- Los subflujos en el punto 1 continúan su uso mover el mapa y alejar el mapa.

### **3) No se acepta la eliminación del POI**

- Si el Analista no acepta la eliminación del POI en el punto 5 del subflujo medición de distancia.
- El sistema no elimina POI.
- El caso de uso continúa en el subflujo 2, punto 2 en medición de distancia.

#### **4.2.2.3.2. Precondiciones**

El analista debe tener configurado la opción de búsqueda de POIS en su perfil.

#### **4.2.2.3.3. Poscondiciones**

Se ha localizado la ubicación en el mapa.

#### **4.2.2.3.4. Puntos de Extensión**

El caso de uso no tiene puntos de extensión.

#### **4.2.2.3.5. Información Adicional**

No se aplica al caso de uso.

### 4.2.3. Diagrama de Actividades

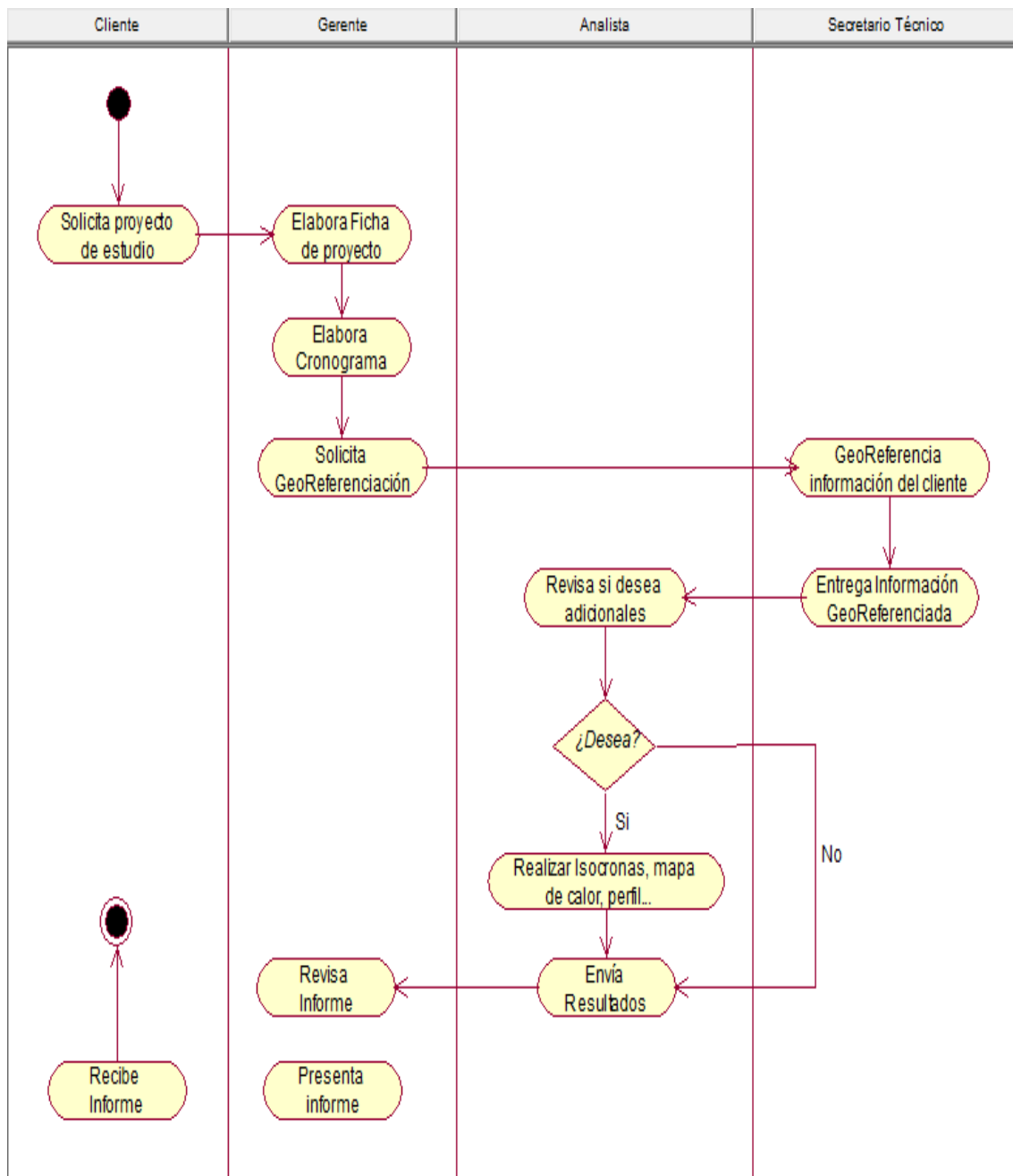


Figura 12: Diagrama de Actividad Realizar Estudio Geográfico de predios

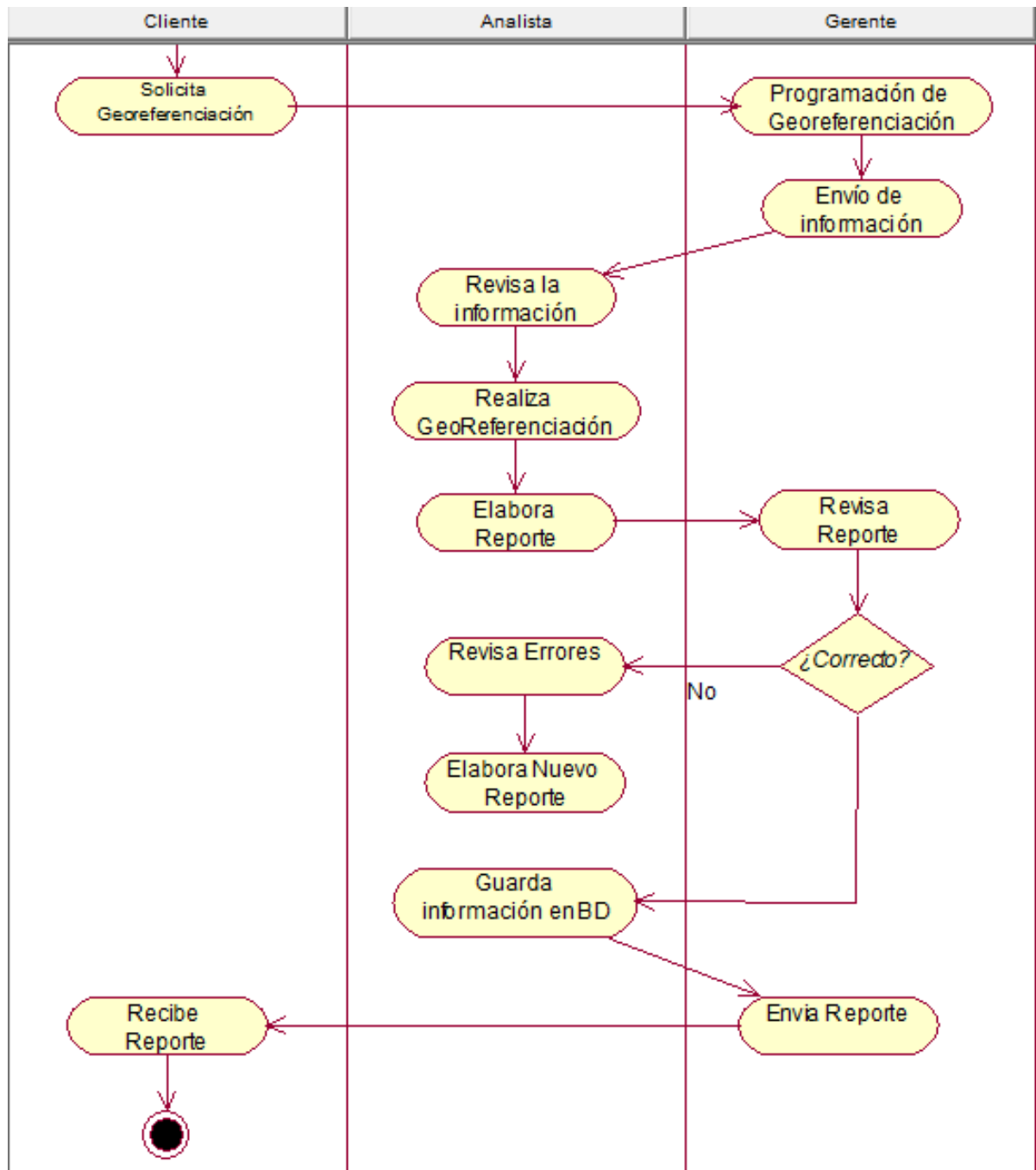


Figura 13: Diagrama de Actividad – Realizar Georeferenciación de la información



#### 4.2.4. Requerimientos No Funcionales

Tabla 14: Requerimientos No Funcionales

Requerimientos	
Código	Descripción
NF001	Sistema Operativo Windows XP/Vista/7/8/10 o Linux
NF002	Servidor Web Apache
NF003	Memoria RAM 2GB
NF004	Motor de Base de Datos MySQL
Requerimientos del PC cliente	
Código	Descripción
NF005	Sistema Operativo Windows XP/Vista/7/8/10 o Linux
NF006	Navegador Google Chrome Versión 25.0.x.x m

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.5. Pruebas de Configuración de Hardware

Dado que nuestra aplicación depende del hardware de una computadora portátil o PC, no necesitamos configurar el hardware para las pruebas en nuestro sistema.

#### 4.2.6. Evaluación

Después de la prueba, hemos concluido que el proyecto funciona correctamente. No hemos encontrado ningún error en la aplicación y el sistema tarda unos segundos en extraer datos de Internet.



**CAPITULO V**

**MATERIALES Y MÉTODOS**

## 5.1. DISEÑO DE INVESTIGACION CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS

### 5.1.1. Diseño Único con medición Posterior

G:	O-antes	X	O-después
----	---------	---	-----------

- **Observación N°01:** Situación Actual.
- **Observación N°02:** Situación Final.
- **X:** Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica.

### 5.1.2. Población

Personal de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial del Santa (35 empleados)

### 5.1.3. Muestra

Personal de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Santa en el año 2018

El cual está dado por la siguiente fórmula:

$$x = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(N - 1) * e^2 + (Z^2 * P * Q)}$$

Dónde:

N= 35

Z = 1.95

e = 0.05 (Nivel de Significancia)

P = 0.5 (Nivel de precisión)

Q = 0.5

$$N = \frac{(1.95)^2 * 0.5 * 0.5 * 30}{(35 - 1) * (0.05)^2 + ((1.95)^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$N = \frac{(3.8025 * 0.5 * 0.5 * 30)}{(34) * 0.0025 + (3.8025 * 0.5 * 0.5)}$$

$$N = 33 \text{ empleados}$$

## 5.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se solicitó la colaboración de los empleados de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial del Santa para la realización de la hipótesis.

Las encuestas fueron el método de investigación utilizado, con preguntas específicas para cada grupo. Por ejemplo, las encuestas se enfocaron en el registro catastral de los terrenos de la Municipalidad Provincial de Santa y las encuestas sobre la satisfacción de los empleados con el uso del sistema de información.

### 5.2.1. INDICADORES CUANTITATIVOS

#### 5.2.1.1. Tiempo de Acceso a la Información

##### A. Definición de Variable

**T<sub>A</sub>**: Tiempo de demora en el acceso de la información con el sistema de trabajo actual (Minutos)

**T<sub>B</sub>**: Tiempo de demora en el acceso de la información con el Sistema de información geográfica Propuesta (Minutos).

##### B. Hipótesis Estadística

**H<sub>0</sub>**: El tiempo de demora en el acceso de la información con el sistema de trabajo actual, es menor que el tiempo de demora en el acceso

de la información con el Sistema de información geográfica Propuesta.

**H<sub>1</sub>:** El tiempo de demora en el acceso de la información con el sistema de trabajo actual, es mayor que el tiempo de demora en el acceso de la información con el Sistema de información geográfica Propuesta.

### C. Nivel de Significancia

Utilizando un nivel de significancia del 5%. Como resultado, el nivel de confianza será del 95 %.

### D. Estadígrafo de Contraste

Como la muestra es de tamaño 33, se tomará en cuenta la prueba Z.

Tabla 15: Estadígrafo de Contraste Tiempo de Acceso a la Información

N°	Pre Test	Post Test	$(CA_i - \overline{CA})^2$	$(CP_i - \overline{CP})^2$
	CA <sub>i</sub>	CP <sub>i</sub>		
<b>01</b>	5.25	0.17	0.56	0.78
<b>02</b>	7.35	1.30	8.11	0.06
<b>03</b>	2.08	0.94	5.87	0.01
<b>04</b>	5.12	1.04	0.38	0.00
<b>05</b>	3.68	0.87	0.68	0.03
<b>06</b>	3.19	1.13	1.72	0.01
<b>07</b>	3.11	0.09	1.94	0.92
<b>08</b>	2.05	0.88	6.01	0.03
<b>09</b>	6.10	0.89	2.55	0.03
<b>10</b>	2.21	1.59	5.26	0.29

<b>11</b>	4.17	1.30	0.11	0.06
<b>12</b>	4.57	0.82	0.00	0.05
<b>13</b>	3.43	1.4	1.15	0.12
<b>14</b>	6.49	1.05	3.95	0.00
<b>15</b>	5.26	0.81	0.57	0.06
<b>16</b>	3.31	0.94	1.42	0.01
<b>17</b>	2.82	1.08	2.83	0.00
<b>18</b>	4.69	0.89	0.04	0.03
<b>19</b>	6.09	0.99	2.52	0.00
<b>20</b>	3.04	1.95	2.14	0.81
<b>21</b>	5.81	1.26	1.71	0.04
<b>22</b>	4.33	1.16	0.03	0.01
<b>23</b>	3.24	1.08	1.59	0.00
<b>24</b>	6.92	0.88	5.84	0.03
<b>25</b>	4.69	1.03	0.04	0.00
<b>26</b>	6.38	1.97	3.53	0.84
<b>27</b>	2.35	1.02	4.63	0.00
<b>28</b>	6.76	1.08	5.10	0.00
<b>29</b>	5.37	1.39	0.75	0.11
<b>30</b>	5.55	0.99	1.10	0.00
<b>31</b>	3.76	0.96	0.55	0.01
<b>32</b>	4.89	1.1	0.15	0.00
<b>33</b>	4.52	0.64	0.00	0.17

## E. Resolución de Ecuaciones

### - Cálculo del Promedio

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\bar{T}_A = \frac{4977}{92} = 4.50$$

$$\bar{T}_P = \frac{2572}{92} = 1.05$$

### - Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n}$$

$$\sigma^2_A = \frac{3354.12}{92} = 36.46$$

$$\sigma^2_P = \frac{1525.68}{92} = 16.58$$

### - Cálculo de Z

$$z = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$z = \frac{54.10 - 27.96}{\sqrt{\frac{36.46}{92} + \frac{16.58}{92}}}$$

$$z = 17.28$$

## F. Región Crítica

Utilizando la tabla Z (Ver Anexo), encontraremos que:  $Z = 1.96$ , entonces la región crítica de la prueba es  $Z < 1.96, \infty >$  para  $\alpha = 0.05$



## G. Conclusión

Se llega a la conclusión de que  $Z_c = 12.94$  calculado es mayor que  $Z_\alpha = 1.645$ , lo que significa que se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

Por lo tanto, podemos afirmar que el sistema de información geográfica propuesto tiene un nivel de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %, lo que significa que el tiempo de acceso a la información es menor con respecto al sistema tradicional.

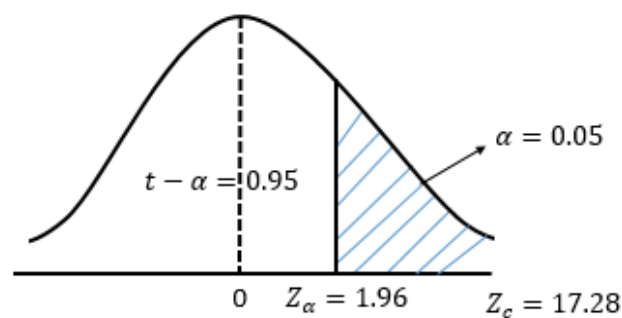


Figura 15: Área de Aceptación y Rechazo II (Indicador Cuantitativo)

### 5.2.1.2. Tiempo en Consulta de la Ubicación del Predio

#### A. Definición de Variable

**T<sub>A</sub>**: Tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema Actual

**T<sub>B</sub>**: Tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema de información geográfico Propuesto.

#### B. Hipótesis Estadística

**H<sub>0</sub>**: Tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema actual es menor que el tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema de información geográfico propuesto (segundos).

**H<sub>1</sub>:** Tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema actual es mayor o igual que, el tiempo en Consulta de la ubicación del Predio con el Sistema de información geográfico propuesto (segundos).

### C. Nivel de Significancia

Utilizando un nivel de significancia del 5%. Como resultado, el nivel de confianza será del 95 %.

### D. Estadígrafo de Contraste

Como la muestra es de tamaño 33, se tomará en cuenta la prueba Z.

Tabla 16: Estadígrafo de contraste de tiempo Promedio en Consulta de la

Ubicación del Pedido

N°	Pre Test	Post Test	$(CA_i - \overline{CA})^2$	$(CP_i - \overline{CP})^2$
	CA <sub>i</sub>	CP <sub>i</sub>		
<b>01</b>	6.21	2.43	3.98	0.07
<b>02</b>	5.19	1.99	9.09	0.03
<b>03</b>	8.82	2.47	0.38	0.09
<b>04</b>	7.05	2.70	1.34	0.28
<b>05</b>	10.02	2.25	3.29	0.01
<b>06</b>	9.05	1.65	0.71	0.27
<b>07</b>	7.58	2.76	0.39	0.35
<b>08</b>	10.54	2.30	5.45	0.02
<b>09</b>	10.40	2.50	4.81	0.11

<b>10</b>	7.40	2.27	0.65	0.01
<b>11</b>	7.03	2.70	1.38	0.28
<b>12</b>	11.03	2.75	7.98	0.33
<b>13</b>	9.09	2.19	0.78	0.00
<b>14</b>	9.26	1.56	1.11	0.37
<b>15</b>	7.96	2.94	0.06	0.59
<b>16</b>	6.89	1.82	1.73	0.12
<b>17</b>	7.16	1.27	1.09	0.81
<b>18</b>	7.64	2.20	0.32	0.00
<b>19</b>	8.84	2.40	0.40	0.05
<b>20</b>	6.76	1.36	2.09	0.66
<b>21</b>	7.72	2.04	0.24	0.02
<b>22</b>	6.54	2.40	2.77	0.05
<b>23</b>	9.75	2.48	2.38	0.09
<b>24</b>	8.41	1.51	0.04	0.44
<b>25</b>	9.55	1.54	1.81	0.40
<b>26</b>	11.10	3.10	8.38	0.86
<b>27</b>	8.78	2.85	0.33	0.46
<b>28</b>	8.59	2.91	0.15	0.54
<b>29</b>	7.45	1.49	0.57	0.47
<b>30</b>	7.69	1.72	0.27	0.20
<b>31</b>	7.14	2.39	1.14	0.05
<b>32</b>	6.87	1.74	1.78	0.19
<b>33</b>	7.28	1.00	0.86	1.37

## E. Resolución de Ecuaciones

### - Cálculo del Promedio

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\bar{T}_A = \frac{2354}{92} = 8.20$$

$$\bar{T}_P = \frac{1088}{92} = 2.17$$

### - Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n}$$

$$\sigma^2_A = \frac{1026.48}{92} = 11.16$$

$$\sigma^2_P = \frac{539.32}{92} = 5.86$$

### - Cálculo de Z

$$z = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$z = \frac{25.59 - 11.83}{\sqrt{\frac{11.16}{92} + \frac{5.86}{92}}}$$

$$z = 31.99$$

## F. Región Crítica

Utilizando la tabla Z (Ver Anexo), encontraremos que:  $Z = 1.96$ , entonces la región crítica de la prueba es  $Z < 1.96, \infty >$  para  $\alpha = 0.05$ .

## G. Conclusión

Se llega a la conclusión de que  $Z_c=22.63$  es mayor que  $Z_\alpha=1.96$ , lo que significa que se rechaza  $H_0$  y, por lo tanto, se acepta  $H_1$ .

Por lo tanto, podemos decir que con un nivel de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %, el Sistema de información geográfica propuesto tiene un tiempo promedio de consulta de la ubicación del pedido menor que el Sistema tradicional.

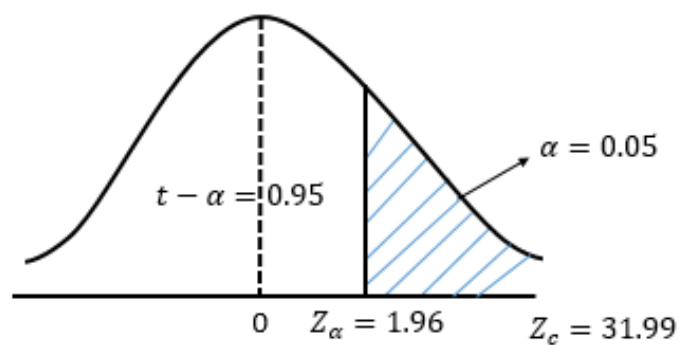


Figura 16: Área de Aceptación y Rechazo I2 (Indicador Cuantitativo)

### 5.2.1.3. Tiempo de Emisión de Reportes

#### A. Definición de Variable

**T<sub>A</sub>**: Tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de trabajo actual (Minutos)

**T<sub>B</sub>**: Tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de información geográfica (Minutos).

#### B. Hipótesis Estadística

**H<sub>0</sub>**: El tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de trabajo actual, es menor que el tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de información geográfica propuesta.

**H<sub>1</sub>:** El tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de trabajo actual, es mayor que el tiempo de demora en el proceso de emitir reportes con el sistema de información geográfica Propuesta.

**C. Nivel de Significancia**

Utilizando un nivel de significancia del 5%. Como resultado, el nivel de confianza será del 95 %.

**D. Estadígrafo de Contraste**

Como la muestra es de tamaño 33, se tomará en cuenta la prueba Z

Tabla 17: Estadígrafo de Contraste Tiempo de emitir reportes

N°	Pre Test	Post Test	$(CA_i - \overline{CA})^2$	$(CP_i - \overline{CP})^2$
	CA <sub>i</sub>	CP <sub>i</sub>		
<b>01</b>	9.21	1.43	0.80	0.44
<b>02</b>	8.19	1.99	0.02	0.01
<b>03</b>	9.82	2.47	2.27	0.14
<b>04</b>	9.05	2.70	0.54	0.37
<b>05</b>	6.40	1.65	3.66	0.20
<b>06</b>	6.02	1.41	5.26	0.47
<b>07</b>	7.28	2.76	1.07	0.44
<b>08</b>	6.37	1.30	3.78	0.63
<b>09</b>	7.50	1.50	0.66	0.35
<b>10</b>	8.40	2.27	0.01	0.03
<b>11</b>	8.03	2.70	0.08	0.37
<b>12</b>	6.52	2.75	3.21	0.43

<b>13</b>	6.05	2.19	5.12	0.01
<b>14</b>	9.26	1.10	0.90	0.99
<b>15</b>	6.96	2.94	1.83	0.72
<b>16</b>	6.89	1.82	2.03	0.08
<b>17</b>	9.26	1.27	0.90	0.68
<b>18</b>	8.64	2.20	0.11	0.01
<b>19</b>	9.84	2.40	2.33	0.09
<b>20</b>	7.76	1.36	0.31	0.54
<b>21</b>	8.72	2.04	0.17	0.00
<b>22</b>	7.54	2.40	0.60	0.09
<b>23</b>	10.75	2.48	5.94	0.15
<b>24</b>	8.41	1.51	0.01	0.34
<b>25</b>	9.55	1.54	1.53	0.31
<b>26</b>	10.31	2.10	3.99	0.00
<b>27</b>	9.78	2.85	2.15	0.57
<b>28</b>	9.59	2.91	1.63	0.67
<b>29</b>	8.45	1.49	0.02	0.37
<b>30</b>	8.69	1.72	0.14	0.14
<b>31</b>	8.14	2.39	0.03	0.09
<b>32</b>	7.67	2.47	0.41	0.14
<b>33</b>	9.28	3.00	0.94	0.82

## E. Resolución de Ecuaciones

### - Cálculo del Promedio

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\bar{T}_A = \frac{4977}{92} = 8.31$$

$$\bar{T}_P = \frac{2572}{92} = 2.09$$

### - Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n}$$

$$\sigma^2_A = \frac{3354.12}{92} = 36.46$$

$$\sigma^2_P = \frac{1525.68}{92} = 16.58$$

### - Cálculo de Z

$$z = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$z = \frac{54.10 - 27.96}{\sqrt{\frac{36.46}{92} + \frac{16.58}{92}}}$$

$$z = 17.28$$

## F. Región Crítica

Utilizando la tabla Z (Ver Anexo), encontraremos que:  $Z = 1.96$ , entonces la región crítica de la prueba es  $Z < 1.96, \infty >$  para  $\alpha = 0.05$



### G. Conclusión

Se llega a la conclusión de que  $Z_c = 17.28$  calculado es mayor que  $Z_\alpha = 1.645$ , lo que significa que se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

Por lo tanto, con un nivel de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %, podemos afirmar que el sistema de información geográfica requiere menos tiempo para enviar reportes que el sistema actual.

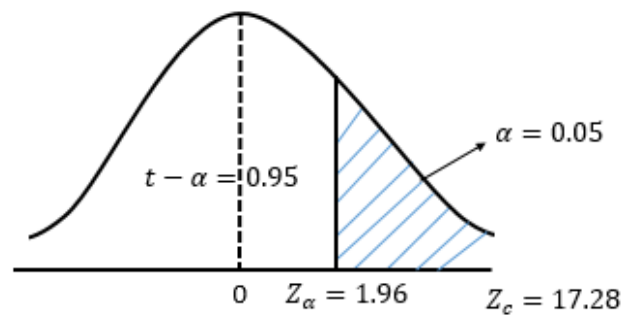


Figura 17: Área de Aceptación y Rechazo I3 (Indicador Cuantitativo)

## 5.2.2. INDICADORES CUALITATIVOS

Para medir los indicadores cualitativos, se creó un cuadro con rangos de valores para el nivel de satisfacción, y luego el cliente completó una encuesta sobre el nivel de satisfacción utilizando los procedimientos presentados para comparar el sistema actual con el sistema de información geográfica propuesto.

### 5.2.2.1. Grado de Satisfacción de los Trabajadores

Tabla 18: Cuadro de Rango de Valores

Nivel de Aprobación	Peso
Absolutamente de Acuerdo	5
Estoy de Acuerdo	4
Ni a favor ni en contra	3
No estoy de acuerdo	2
Muy en Desacuerdo	1

$$PTi = \sum_{j=1}^n (Fij * Pj)$$

Dónde:

PTi= Puntaje total de cada pregunta

Fij= Frecuencia de j de la pregunta i

Pj= Peso j

Promedio Ponderado por pregunta

$$PPi = \frac{PTi}{n}$$

Dónde:

PPi= Promedio de Puntaje total de la pregunta i

n= 33 trabajadores

Tabla 19: Resultados Pre-Test

Resultados Pre Test								
N°	Pregunta	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	PTi	PPi
1	El diseño de las interfaces del Sistema de Información Geográfica son buenas	0	12	13	08	0	103	3.12
2	La interacción con el sistema de información geográfica es fácil	0	0	12	13	08	70	2.12
3	El sistema de información geográfica proporciona los datos cuando realiza una acción es interpretable.	0	0	0	17	16	50	1.51
4	Los resultados que proporciona el sistema de información geográfica son íntegros.	0	0	0	12	21	45	1.36
5	El comportamiento del sistema de información geográfico es adecuado	0	08	12	13	0	94	2.85

Tabla 20: Resultados Post-Test

Resultados Post Test								
N°	Pregunta	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1	PTi	PPi
1	El diseño de las interfaces del Sistema de Información Geográfica son buenas	11	14	08	0	0	135	4.10
2	La interacción con el sistema de información geográfica es fácil	15	18	0	0	0	147	4.45
3	El sistema de información geográfica proporciona los datos cuando realiza una acción es interpretable.	19	14	0	0	0	151	4.58
4	Los resultados que proporciona el sistema de información geográfica son íntegros.	09	15	09	0	0	132	4.00
5	El comportamiento del sistema de información geográfico es adecuado	09	14	10	0	0	131	3.97

### A. Definición de Variable

**T<sub>A</sub>**: Nivel de Satisfacción con el Sistema Actual

**T<sub>B</sub>**: Nivel de Satisfacción con el Sistema Propuesto.

### B. Hipótesis Estadística

**H<sub>0</sub>**: El nivel de satisfacción de los empleados con el sistema actual es menor que el nivel de satisfacción con el Sistema de información geográfica Propuesta.

**H<sub>1</sub>**: El nivel de satisfacción de los empleados con el sistema actual es mayor o igual que el nivel de satisfacción con el Sistema de información geográfica Propuesta.

### C. Nivel de Significancia

Utilizando un nivel de significancia del 5%. Como resultado, el nivel de confianza será del 95 %.

### D. Estadígrafo de Contraste

Puesto que la muestra de un tamaño 6 usaremos la Prueba T de Student

Tabla 21: Prueba T de Student

Pregunta	Pre Test	Post Test	$(CA_i - \overline{CA})^2$	$(CP_i - \overline{CP})^2$
	CA <sub>i</sub>	CP <sub>i</sub>		
1	3.12	4.10	9.73	16.81
2	2.12	4.45	4.49	19.80
3	1.51	4.58	2.28	20.98
4	1.36	4.00	1.85	16.00
5	2.85	3.97	8.12	15.76

## E. Resolución de Ecuaciones

### - Cálculo del Promedio

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$$\bar{T} = \frac{10.84}{6} = 0.33$$

$$\bar{T} = \frac{21.16}{6} = 0.64$$

### - Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{2.40448}{6} = 0.480896$$

$$\sigma^2 = \frac{0.52868}{6} = 0.105736$$

### - Cálculo de T

$$\phi = \sqrt{\frac{n_A \sigma_A + n_P \sigma_P}{n_A + n_P - 2}}$$

$$\phi = \sqrt{\frac{5 \cdot 0.481 + 5 \cdot 0.106}{5 + 5 - 2}}$$

$$\phi = 0.61$$

$$T_C = \frac{(T_A - T_B)}{\phi + \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}}$$

$$T_C = \frac{(2.168 - 4.232)}{0.61 * \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}}$$

$$T_C = -5.347$$

## F. Región Crítica

Para  $\alpha = 0.05$ , y un  $n_A - 1 = 4$  grados de libertad, para el caso se tomará el valor negativo, por lo que teniendo estos valores y utilizando la tabla t (Ver Anexo N° 06), tendremos que  $t_\alpha = -2.132$ .

## G. Conclusión

Se llega a la conclusión de que  $t_c = -0.942$  es mayor que  $t_\alpha = -2.132$  y que este valor está dentro de la región de rechazo, lo que significa que se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

La satisfacción de los empleados con el sistema actual es menor que con el Sistema de información geográfica. Se propone un nivel de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %.

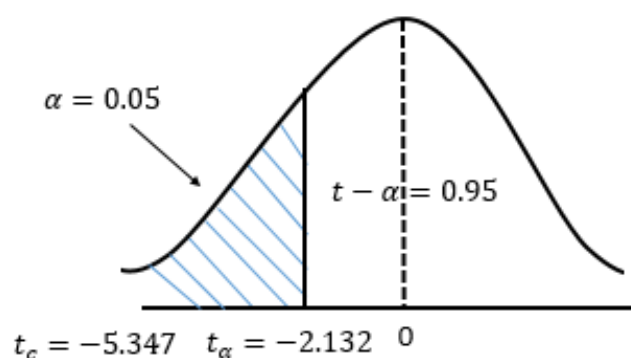


Figura 18: Área de Aceptación y Rechazo I4 (Indicador Cualitativo)

## 5.3. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Para demostrar que la hipótesis es verdadera es a través de la veracidad de la variable dependiente en función de sus indicadores.

El método que utilizaremos para llegar a demostrar la hipótesis será a través de encuestas conformadas por preguntas acerca de cómo funcionan los procesos de valorizaciones de terrenos.

Una vez que fueron aplicados los cuestionarios después de la implementación del sistema web se podrá verificar si la hipótesis formulada se cumple.

#### **5.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Tabla 22: Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos:</b>
Observación	Fichas de Observación
Entrevistas.	Hojas de Entrevistas
Revisión Bibliográfica	Fichas Bibliográficas.
Encuestas.	Hojas de Encuestas.
Evaluaciones del Software.	Pruebas del Software

#### **5.5. METODOLOGIA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

1. El enfoque del estudio es inductivo-deductivo. Ante esta realidad observable, la variable dependiente se puede dividir en características o indicadores para cada uno de los procesos definidos que nos permiten alcanzar y lograr los objetivos específicos que nos permitan relacionarlos en termino de causa efecto con la variable independiente, a efectos de contrastar la hipótesis, que será verdadera si los indicadores de la variable dependiente son verdaderos, cuyos resultados nos permitirá optimizar las valorizaciones de los terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa.
2. Finalización del marco teórico.
3. Determinar las unidades de la muestra y la población del estudio.



4. Preparación de las técnicas, instrumentos y herramientas para la recolección de datos del estudio.
5. Crear un sistema de información georreferenciado basado en la variable independiente para evaluar los indicadores de la variable dependiente.
6. Aplicar la encuesta para recopilar información sistematizada que nos permita contrastar las hipótesis con la situación real.
7. Se preparará un informe final de tesis.

**CAPITULO VI**

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **6.1. FACTIBILIDAD TECNICA**

El objetivo técnico del estudio fue evaluar la tecnología existente en la Municipalidad Provincial del Santa - Gerencia de Desarrollo Urbano. El objetivo del estudio fue recopilar información sobre los componentes tecnológicos que posee la municipalidad, la posibilidad de utilizarlos en el desarrollo y los requerimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo en cuestión.

La Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial del Santa no requiere adquirir equipos tecnológicos adicionales debido a que la Municipalidad Provincial del Santa cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del proyecto.

**Por lo expuesto el proyecto si es Técnicamente factible.**

## **6.2. FACTIBILIDAD OPERACIONAL**

Dado que en la Municipalidad Provincial del Santa – Gerencia de Desarrollo Urbano existe un cierto descontento en los empleados de la institución, al no tener una adecuada organización de lo que realizan, esto origina que los interesados tengan que recurrir a las oficinas de la municipalidad, para informarse de los detalles de los registros prediales y terrenos a valorizar y ello conlleva a pérdida de tiempo en las labores establecidas.

Ahora, un sistema de información geográfica bien diseñada, con interfaces amigables y sencillas para el uso, permitirá interacción directa con el usuario asistente y visitante, mostrará toda la información de la actividad a realizar y gracias a internet este podrá ser visualizado en los distintos distritos y ciudades.

**Por lo expuesto el proyecto es operativamente factible.**

### 6.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El objetivo general del proyecto es reducir costos y gastos innecesarios por el desarrollo actual de publicidad de sus actividades.

#### 6.3.1. Inversión:

Después de analizar la aplicación, se descubrieron los siguiente:

##### 6.3.1.1. Hardware

El estudio del equipo de cómputo y los requerimientos de software se utiliza como base para determinar el monto a invertir del sistema de información geográfica.

Tabla 23: Inversión de Hardware

DENOMINACION	MONTO		
	Cantidad	P/U	Total
Servidor Web	01	0.00	0.00
Servidor de Base de Datos	01	0.00	0.00
Servidor de Archivos	01	0.00	0.00
Pc Intel Core I5 Duo 2.93 Ghz. Memoria DDR4 8GB	03	0.00	0.00
Laptop Lenovo	01	0.00	0.00
Impresora HP LaserJet 1020	01	0.0	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 0.00</b>

##### 6.3.1.2. Software

Se analizó el tipo de licencia del software que se utilizó.

Tabla 24: Inversión de Software

DESCRIPCION	MONTO		
	Cantidad	Tipo	Total
MySQL Server 5.5.8	01	Libre	0.00
PHP 5.3.5	01	Libre	0.00
APACHE 2.2.1.7	01	Libre	0.00
Rational Rose	01	Alquiler	250.98
SO Ubuntu	01	Libre	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 250.98</b>

Debe resaltarse que la licencia de Rational Rose, es de tipo alquiler, costando por mes S/. 83.66 y se utilizará durante 3 meses. Por lo que el monto total incurrido en la licencia de esta herramienta es de S/. 250.98.

### 6.3.1.3. Recurso Humano:

El costo de elaboración e implementación de la Aplicación Web

Tabla 25: Inversión de Recurso Humano

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE (S/.)
1	Sistema de Información geográfico	1220.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/. 1470.98</b>

#### 6.3.1.4. Otros

Tabla 26: Inversión Otro

<b>ELEMENTO</b>	<b>DISPONIBILIDAD</b>	<b>IMPORTE (S/.)</b>
Dominio	Propia	0.00
Hosting	Propia	0.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/. 0.00</b>

#### 6.3.1.5. Resumen

El monto ganado es el monto a invertir en el año uno.

Tabla 27. Resumen de Inversión

<b>RUBRO</b>	<b>IMPORTE (S/.)</b>
Hardware	0.00
Software	250.98
Recurso Humano	1220.00
Otros	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 1470.98</b>

#### 6.3.2. Costo Operativo:

##### 6.3.2.1. Útiles de Escritorio

Tabla 28: Costo Operativo - Útiles de Escritorio

<b>DENOMINACION</b>	<b>MONTO</b>		
	<b>Cantidad</b>	<b>P/U</b>	<b>Total (S/.)</b>
Papel Bond A4	01 millar	25.00	25.00
Tóner de Impresora HP LaserJet 1020	01 Unidad	165.60	165.60
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 190.60</b>

### 6.3.2.2. Mantenimiento

Tabla 29: Costo Operativo - Mantenimiento

<b>COSTOS (S/.)</b>	<b>N° DE VECES</b>	<b>IMPORTE (S/.)</b>
50.00	2	100.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/. 100.00</b>

### 6.3.2.3. Resumen

Las ganancias representan ingresos operativos anuales.

Tabla 30: Resumen de Costo Operativo

<b>TIPO</b>	<b>IMPORTE (S/.)</b>
Utilidades de Escritorio	190.60
Mantenimiento	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 290.60</b>

### 6.3.3. Análisis de Beneficios

#### 6.3.3.1. Beneficios Tangibles

El sistema de información geográfico, otorgará beneficios al reducir el tiempo en las tareas que se realizan en la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial del Santa, siendo alguna de estas como el registro, búsqueda e reportes de predios. El salario medio de los empleados se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31: Cuadro de Sueldo Promedio del personal

<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>DIAS/MES</b>	<b>HORAS</b>	<b>SUELDO /HORAS</b>
900.00	22	8	S/. 5.10

Tabla 32: Cuadro de Ahorro Aproximado en Tareas

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>AHORRO (anual)</b>	
	<b>Horas</b>	<b>Soles(S/.)</b>
Registro de Predios	80	408
Administrar Predios	55	280.5
Revisar Valorizaciones	60	306
Gestionar Reportes	90	459
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>S/. 1453.50</b>

### 6.3.3.2. Beneficios Intangibles

- Control Eficiente de las Actividades de gestión.
- Mejor tiempo de información a los clientes y/o personas interesadas.
- Mejor calidad de Servicio a los usuarios.
- Mejor interacción con el usuario de la Aplicación.
- Rápida y Segura toma de asistencia a las actividades.
- Fácil gestión de Reportes
- Mejora la Imagen Institucional.



### 6.3.4. Evaluación Económica:

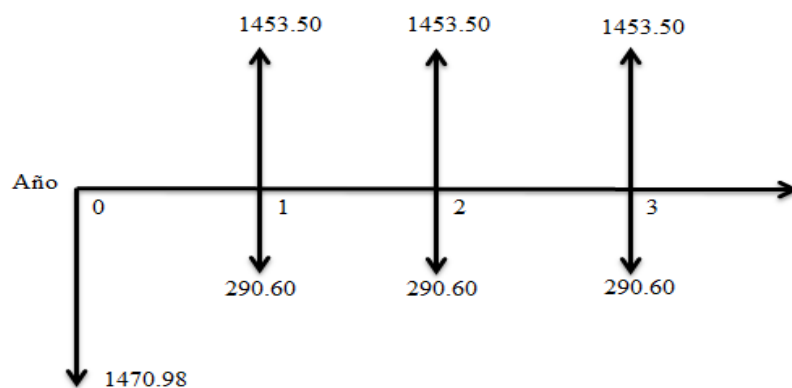
Es aquella que identifica los méritos propios del proyecto. Los flujos de costo y beneficio utilizado para este tipo de proyecto, son saldos anuales netos que constituyen los flujos económicos del proyecto que se utiliza para calcular las señales correctas, como:

- VAN: Valor Actual Neto
- TIRE: Tasa interna de Retorno Económico
- B/C: Relación Beneficio/Costo
- Periodo de Recuperación

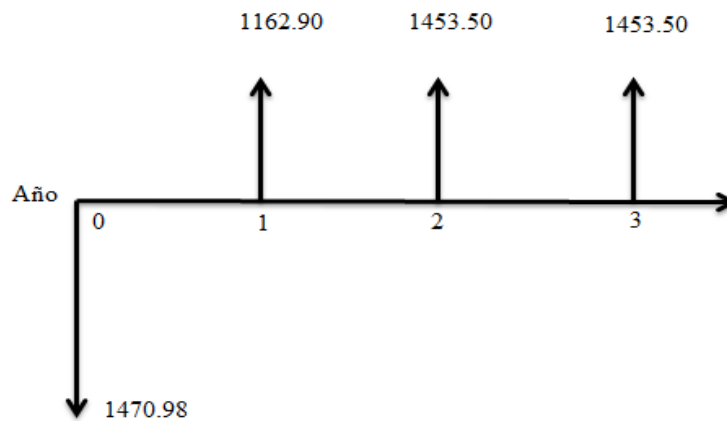
Para realizar estos análisis se tiene los siguientes datos:

- Inversión: S/. 1470.98
- Costo Operativo: S/.290.60
- Beneficios Anuales: S/. 1453.50
- $i=13\%$  anual (Según el Banco de la Nación).
- $N=3$  años (Tiempo Promedio de uso de la Aplicación).

#### Diagrama de Flujo Convencional:



### Diagrama de Flujo Simplificado:



- A. **Valor Actual Neto (VAN):** El VANE representa el valor total ajustado de los costos y beneficios obtenidos por el proyecto en el área de planificación sin considerar los costos financieros.

Se sabe que:  $(P/A; i\%; n) = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

Entonces:

$$VAN = A * (P/A; i\%; N) - I$$

$$VAN = 1162.90 * (P/A; 0.13; 3) - 1470.98$$

$$VAN = 1162.90 * 5.4293 - 1470.98$$

$$VAN = 4842.753$$

El resultado muestra que el proyecto gana dinero a nivel económico: S/. 4842.75, que es superior a 0 y un valor alto, indica que el proyecto es viable.

- B. **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Se define como aquella tasa de descuento para la cual VAN resulta cero, es decir la tasa que iguala las inversiones actualizada con los beneficios con los beneficios actualizados.

$$Vp \text{ de Ganancia} - Vp \text{ de Inversión} = 0$$

$$Vp \text{ de Ganancia} = Vp \text{ de Inversión}$$

- $Vp \text{ de Ganancia} = 1162.90 * (P/A; TIR; 3)$
- $Vp \text{ de Inversión} = 1470.98$

$$1162.90 * (P/A; TIR; 3) = 1470.98$$

$$\mathbf{TIR = 62.8\%}$$

Este resultado de TIR = 62.8% a nivel económico nos indica la tasa de interés que el inversionista puede ganar sin perder dinero.

C. **Relación Costo - Beneficio (B/C):** Este es un indicador de evaluación que refleja la razón entre el beneficio que proporciona el proyecto y los costos de inversión, se evalúa en base al cociente de las utilidades actualizadas y el monto de inversión.

$$B/C = \frac{1162.90 * (P/A; 0.13; 3)}{1470.98}$$

$$B/C = \frac{1162.90 * 5.4293}{1470.98}$$

$$\mathbf{B/C = 4.29}$$

Este resultado es superior a 1, lo que indica que las ganancias económicas son 4.29 veces mayores que los gastos de inversión.

D. **Periodo de Recuperación:** Para encontrar el período de recuperación de una inversión, utilice la siguiente fórmula:

$$Periodo = \frac{(1 + TIR)^N - 1}{TIR (1 + TIR)^N}$$

Teniendo como  $TIR = 62.8\%$  y  $N = 3$  años; reemplazando en la fórmula tenemos:

$$Periodo = \frac{(1 + 0.628)^3 - 1}{0.628 (1 + 0.628)^3} \quad Periodo \cong 1.22 \text{ años.}$$

El dinero se amortizará en 1 año y 2,5 meses.

**Por lo tanto, este proyecto es económicamente viable.**

#### **6.4. Conclusión de Factibilidad:**

Tras haber realizado de manera satisfactoria las cuatro evaluaciones de factibilidad, entonces el proyecto es factible.

Por lo tanto, se cree conveniente realizar el desarrollo de un sistema de información geográfico para optimizar las valorizaciones de los terrenos de la Municipalidad Provincial del Santa.

## **CONCLUSIONES**

- ❑ Se logró optimizar las valorizaciones de los terrenos para la Municipalidad Provincial del Santa mediante el desarrollo de un sistema de información geográfica.
- ❑ Se han identificado los principales problemas en las valorizaciones y ubicación de los predios.
- ❑ Antes de la aplicación, el tiempo promedio de acceso a la información era de 270 segundos, pero después de la implementación es de 63 segundos, se redujo significativamente en 207 segundos. Esto aumentó la satisfacción de los empleados y ciudadanos porque tenían acceso a información confiable.
- ❑ Antes de la aplicación, el tiempo promedio de búsqueda de terrenos era de 492 segundos, mientras que después de la implementación, es de 130.2 segundos, lo que significa una reducción significativa de 361.8 segundos, que impacta en la eficiencia operativa, la competitividad, la rentabilidad y la capacidad de una organización para cumplir con sus objetivos estratégicos. Logra que su seguimiento y mejora sean esenciales.
- ❑ Esto aumentó la satisfacción de los empleados y ciudadanos porque les brindó información confiable sobre la ubicación exacta de terrenos.
- ❑ Antes de la aplicación, el tiempo promedio de acceso a la información era de 498.6 segundos, pero después de la implementación es de 125.4, por lo que se redujo significativamente en 373.2 segundos. Esto afecta positivamente la calidad de la toma de decisiones, la comunicación interna y externa, la gestión de proyectos, el cumplimiento normativo. Por lo tanto, se asegura que los informes se emitan de manera oportuna para maximizar su utilidad y efectividad.

- ❑ Según las encuestas, los empleados están más satisfechos con el sistema de información geográfica porque tiene interfaces amigables, fáciles de usar y mejoradas.
- ❑ Para realizar el desarrollo de la aplicación, se utilizó la metodología RUP y diagramas UML.
- ❑ Se logró plasmar la viabilidad operativa, técnica y económica, teniendo un periodo de recuperación de 01 año y 03 meses.

## **RECOMENDACIONES**

- En lo que respecta a la seguridad de los datos, se deben seguir los estándares para establecer contraseñas de usuario y realizar revisiones periódicas de la información.
- Es necesario que los empleados reciban capacitación para asegurarse de que sean eficientes en su trabajo. De igual manera, en términos de atención al cliente.
- Se debe agregar más informes mensuales y anuales de los empleados al módulo de informes para mejorar el control de las valorizaciones.
- Se sugiere que más adelante este sistema de información se integre con los demás sistemas de información de la Gerencia de Desarrollo Urbano.

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez Gonzalez, A. (2015). *"Propuesta de plataforma de publicaciones en línea para la Dirección General de Publicaciones de la Universidad de Colima"*. Obtenido de Universidad de Colima. (p.42): [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/%C3%81lvarez%20Gonz%C3%A1lez%20Adolfo.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/%C3%81lvarez%20Gonz%C3%A1lez%20Adolfo.pdf)
- Avellaneda Bosio, M. (2014). *Sistema de gestión de información geográfica gerencial (webmapping)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/336649/original.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barrios, A. (2009). *Los jóvenes y la red: usos y consumos de los nuevos medios en la Sociedad de la información y la comunicación*". Obtenido de Signo y Pensamiento. 28(54), 265-275: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86011409017>
- Beekman, G. (1999). *"Introducción a la computación"*. México: Editorial Pearson.
- Cárdenas Velasco, J., Herrera Zapata, A. M., Meneses Hernández, J. M., & Quintero Salazar, J. A. (2014). *Desarrollo e Implementacion de un Sistema de Informacion Geografica aplicado en la comuna 02 para estructurar y administrar la base de datos de la subdireccion de catastro en el municipio de santiago de cali*. Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/1296/DESARROLLO%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20INFORMACION%20GEOGRAFICA%20APLICADO%20EN%20LA%20COMUNA%2002%20PARA%20ESTRUCTURAR%20Y%20ADMINISTRAR%20LA%20BASE%20DE%20DATOS%20DE%20LA%20SUBDIRECC>



ION%20DE%20CATASTRO%20EN%20EL%20MUNICIPIO%20DE%20SAN  
TIAGO%20DE%20CALI.pdf?sequence=1

Cárdenas Zegarra, E. (2018). Desarrollo de un sistema web geo-referenciado para la localización y análisis de la información en tiempo real de las ordenes de servicios En la Agencia Aduanera DEPISA S.A. Utilizando software libre. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3195>

Castellana, M., Sánchez, X., Graner, C., & Beranuy, M. (2007). *El adolescente ante las tecnologías de la información: Internet, móvil y videojuegos*. Obtenido de Papeles del psicólogo, 28(003), 196-204.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77828306>

Castillo Pérez, A., & Pérez Mejía, M. (2017). Desarrollo de una aplicación Web Móvil para optimizar las consultas de infracciones de tránsito en la gerencia de transporte y tránsito de la Municipalidad Provincial del Santa. Repositorio Universidad Nacional del Santa. <https://hdl.handle.net/20.500.14278/2892>

Guimet, J. (2003). *"Descripción y Teoría general del Catastro"*. Obtenido de Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL. (p.17) (p.20): <http://www.listinet.com/bibliografia-comuna/Cdu337-4DB7.pdf>

Laudon, K., & Laudon, J. (1995). *"Administración de los Sistemas de Información"*. Venezuela: 3ra Edición - Editorial Nueva Visión Venezuela (p.08).

Lazarte Araoz, E. A. (2002). *SIG de la cuenca del río Puyango tumbes para la gestión de los recursos hídricos*. Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1171/ICI\\_086.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1171/ICI_086.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Levine, J., Levine, M., & Baroudi, C. (2006). *Internet para dummies*. Panamá: Editorial ST.

- Medina Peñaloza, R. P. (2015). *"Aplicación de sistemas de información geográfica para la elaboración de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial"*. Obtenido de Quito. (p.18): <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6193/1/127960.pdf>
- Meneses Hernandez, J. M., & Cardenas Velasco, J. (2011). *diseño e implementación de un sistema de información geográfico (sig) sobre software libre para la secretaria de planeacion del municipio de guadalajara de buga*. universidad del valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/e91dcdee-f412-4df4-a19f-f731a4fb8407/content>
- Municipalidad Provincial del Santa. (2021). Municipalidad Provincia del Santa. Recuperado 10 de marzo de 2022, de [https://www.munisanta.gob.pe/documentos/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_DE\\_LAS\\_PERSONAS.pdf](https://www.munisanta.gob.pe/documentos/PLAN_DE_DESARROLLO_DE_LAS_PERSONAS.pdf)
- Naranjo, M. (2013). *"Sistema Información de matrícula y control de notas online para el Centro de Educación Básica Físico Misional "Mons. Tomás Romero Gross"*. Obtenido de Universidad Regional Autónoma de los Andes" (p.12): <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/1303/1/TUPSIS003-2014.pdf>
- Navarrete, T. (2006). *"El Lenguaje JavaScript"*. Obtenido de Fonaments de Cartografia i SIG. (p.01).: <https://www.dtic.upf.edu/~tnavarrete/fcsig/javascript.pdf>
- Ochoa Zamalloa, Á. J. (2012). *Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el Balneario de Pucusana*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16295/Ochoa\\_z\\_a%20-%20Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16295/Ochoa_z_a%20-%20Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Peña Iglesias, G. (2014). *"Diseño e Implementación de una Aplicación web para la Gestión de Información Geográfica del departamento de Desarrollo forestal de la Conafor Estado de México"*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Mexico. (p.18): <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/30870/PE%C3%91A-GABRIELA-LGI-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y4>
- Pérez Gracia, A. (2007). *"Desarrollo de herramientas web de gestión docente"*. Obtenido de Universidad Politécnica de Cartagena. (p.13) (p.14): <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/179/pfc2475.pdf>
- Piña Rivera, N. (2006). *Ontología espacio temporal de registro catastral venezolano como base para la creación de sistemas de información territorial*. Universidad Los Andes. [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/33283/tesis\\_pina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/33283/tesis_pina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Piracés Schmidt, J. (2005). *"Análisis de los factores determinantes en el valor de mercado de departamentos en la comuna de Providencia, Chile"*. Obtenido de Universidad Politécnica de Cataluña. (p.02): [http://www-cpsv.upc.es/tesines/resumvi\\_Piraces.pdf](http://www-cpsv.upc.es/tesines/resumvi_Piraces.pdf)
- Posada Toledo, N. (1999). *Modelado de datos orientado a objetos para un sistema de información geográfica*. Colección de Tesis Digitales de la Universidad de las Américas Puebla. Recuperado 4 de enero de 2022, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/posada\\_t\\_n/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/posada_t_n/capitulo1.pdf)
- Salao Bravo, J. R. (2009). *"Estudio de las Técnicas de Inteligencia Artificial mediante el apoyo de un Software Educativo"*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de

Chimborazo. (p.22):

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/90/1/18T00366.pdf>

Sistemas de informacion en Ing ambiental.docx. (s. f.). Scribd.

<https://es.scribd.com/document/380517456/sistemas-de-informacion-en-ing-ambiental-docx>

Strol J., T. (1994-2010). *"Introducción a los Sistemas de Información Geográfica"*.

Quito: UNIGIS.

Urrego, R., & Cristian, S. (2015). *"Sistema de Información Web para Agilizar el proceso de radicación y Registro de Actividad en el área Tecnológica para pequeñas empresas (SIPRA)"*. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José Caldas.

Bogota. (p.32):

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4350/1/DOCUMENTO-TESIS-SIPRA.pdf>

Valencia Pavón, E. (2013). *"Sistema Académico Web utilizando Software Libre"*.

Obtenido de Universidad Técnica del Norte. (p.75):

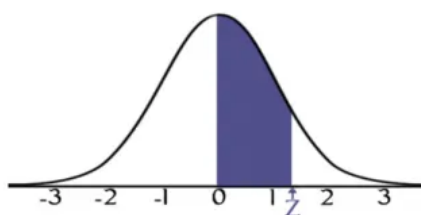
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2666/1/04%20ISC%20265%20TESIS%20.pdf>

vsip.info. (s. f.). Informe de PPP1-UCV - VSIP.INFO. vsip.info.

<https://vsip.info/informe-de-ppp1-ucv-4-pdf-free.html>

# **ANEXOS**

## ANEXO I: TABLA DE DISTRIBUCIÓN Z



### STANDARD NORMAL TABLE (Z)

Entries in the table give the area under the curve between the mean and  $z$  standard deviations above the mean. For example, for  $z = 1.25$  the area under the curve between the mean (0) and  $z$  is 0.3944.

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0190	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2969	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3513	0.3554	0.3577	0.3529	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998

Figura 19: Tabla de distribución Z

## ANEXO II – SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – MPS

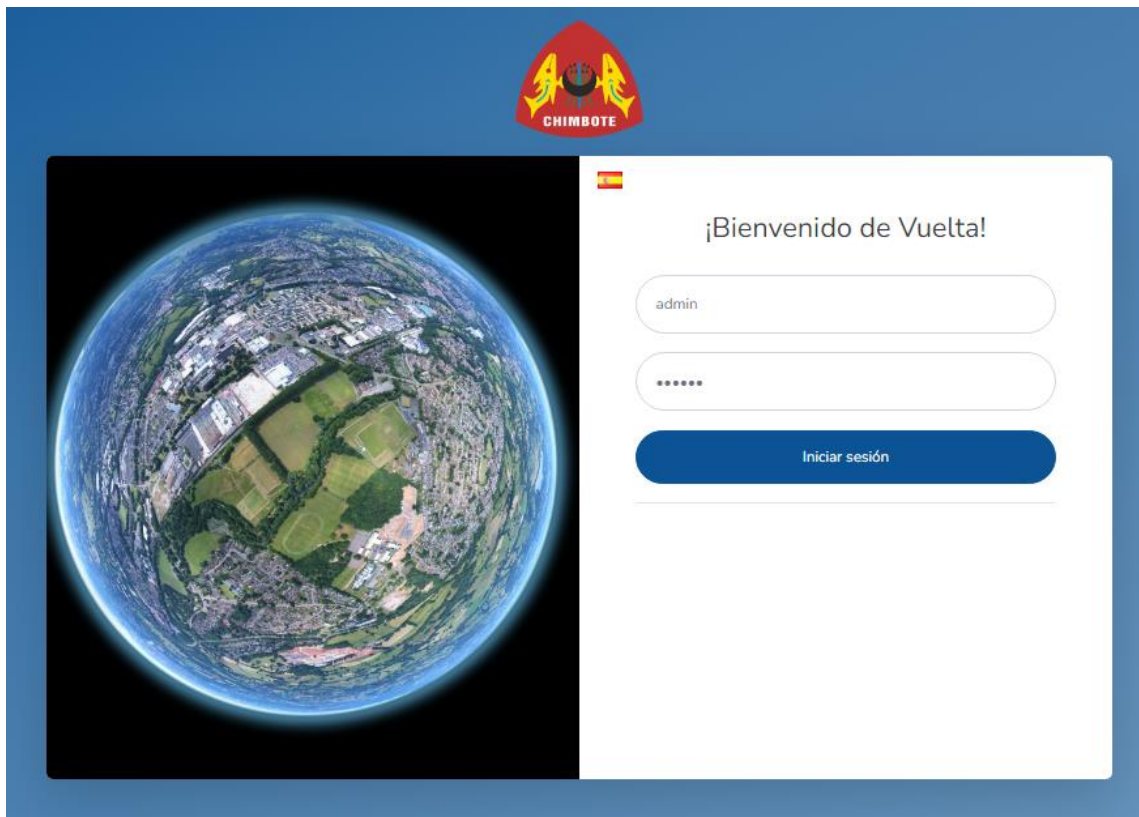


Figura 20: Screen Inicio del Sistema Web

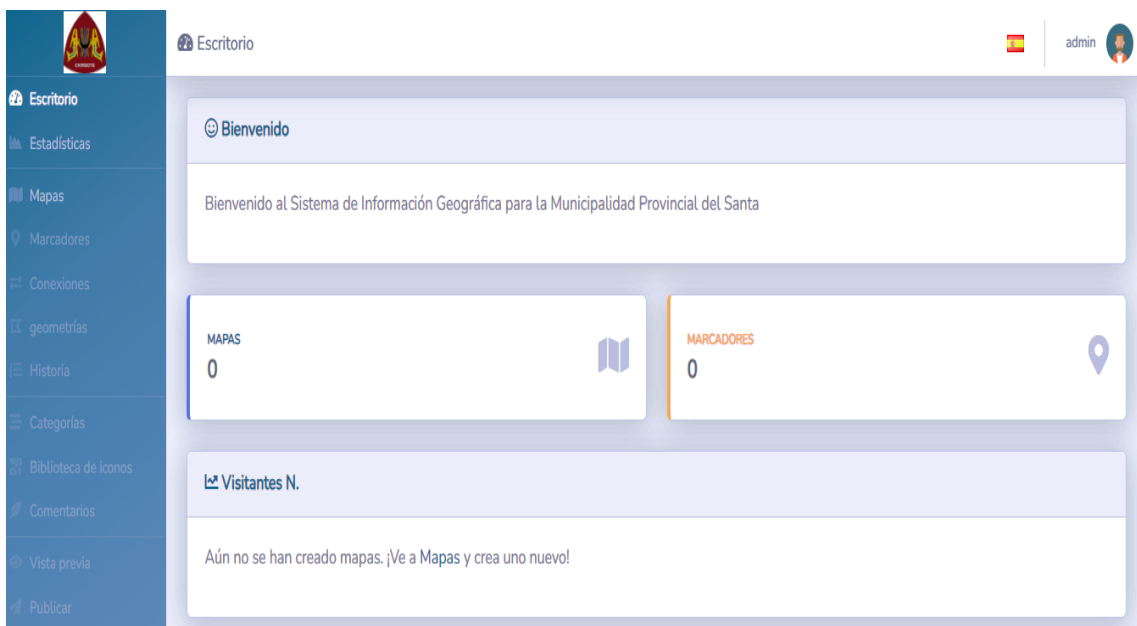


Figura 21: Screen Sistema Web

## Nuevo Usuario

Nombre de usuario

Nilton Hidalgo León

Rol

Administrador

Contraseña

••••••

Repite la contraseña

••••••

+ Crear

× Cerrar

Figura 22: Screen Incorporar Nuevo Usuario

+ AÑADIR USUARIO		
Mostrar entradas de 10		
Nombre de usuario	Rol	Activo
admin	Administrator	✓
Geremías Velásquez Pera	Editor	✓
Juan Perez Torres	Customer	✓
Nilton Hidalgo León	Administrator	✓

Mostrando de 1 a 4 de 4 resultados

Anterior 1 Siguiente

Figura 23: Screen Relación de Usuarios



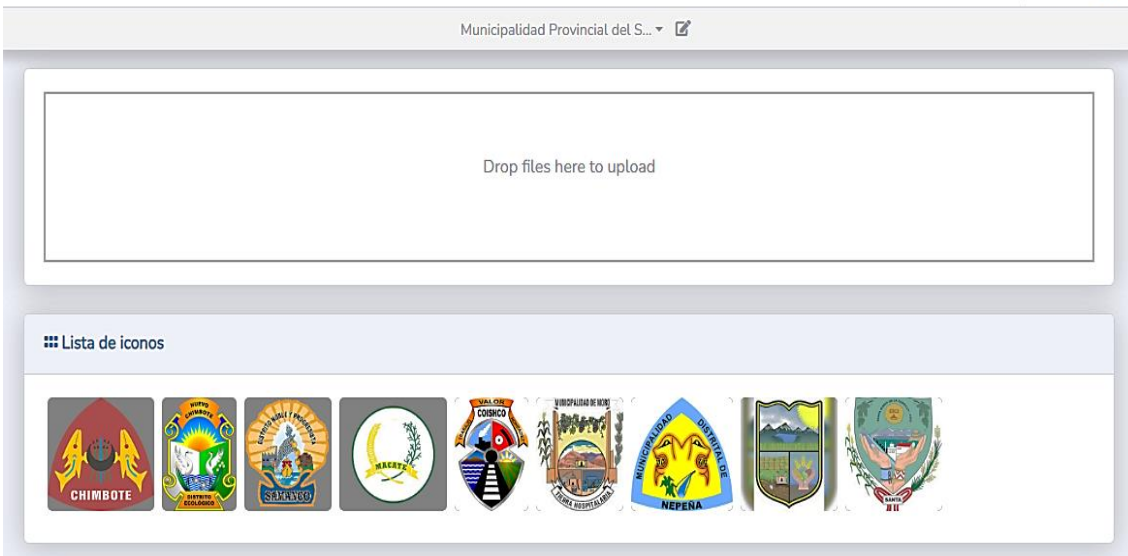


Figura 24: Screen Icons

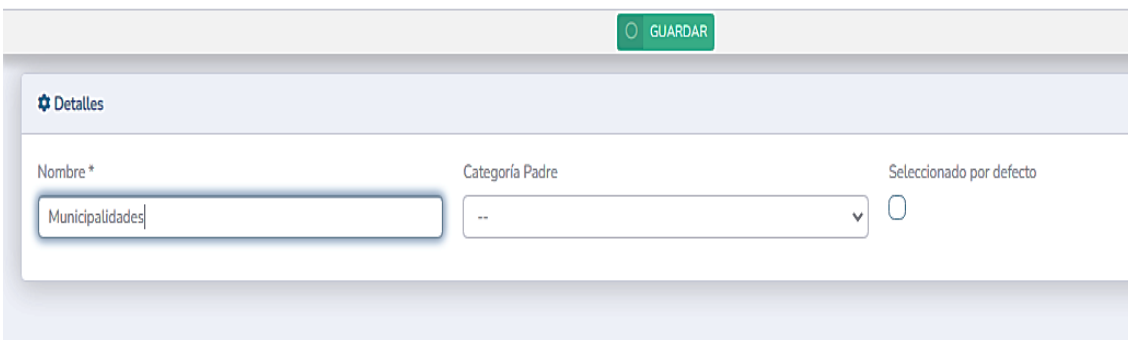


Figura 25: Screen Incorporar Categoría

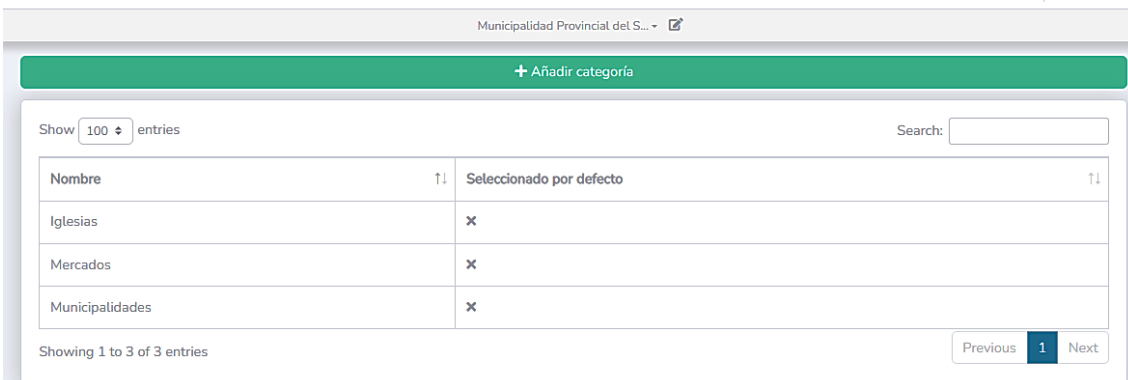


Figura 26: Screen Relación de Categorías

## Editar conexión

Marcador 1  
MPS

Marcador 2  
MPS

Color de línea  
#3d85c6

Ancho de línea  
4

Título popup  
Anexos

Descripción popup

#	Descripción
1	Marcadores para los anexos

Sí, guardar    Borrar    Cerrar



Figura 27: Screen Modificar Conexiones

Conexiones

Municipalidad Provincial del S...

+ AGREGAR CONEXIÓN

Show 100 entries    Search:

Marcador 1	Línea	Marcador 2
MPS		MPS
MPS		MPS

Showing 1 to 2 of 2 entries    Previous 1 Next

Figura 28: Screen Relación de Conexiones

# Nuevo mapa

Nombre

Mapa de Coishco

Crear

Cerrar

Figura 29: Screen Incorporar Mapa

The screenshot shows a web interface for managing maps. At the top left, there is a 'Mapas' logo. At the top right, there is a Spanish flag and a user profile labeled 'admin'. Below the header, there is a search bar with the text 'CREAR NUEVO MAPA' and a green plus icon. The main content area is a list of maps, each with a title, a date, and a user name. Each map entry has a set of icons for editing, location, visibility, zoom, and deletion.

Mapa	Fecha	Usuario	Acciones
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
URB. LOS PINOS - CHIMBOTE	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
URB. BELLAMAR - NUEVO CHIMBOTE	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
PP.JI. PPAO - NUEVO CHIMBOTE	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
PP.JI. SAN PEDRO - CHIMBOTE	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
CENTRO POBLADO SAN JACINTO	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]
CASERÍO VINZOS	03 oct 2023	admin	[Edit] [Location] [Visibility] [Zoom] [Delete]

Copyright © SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 2023 - Version 4.0 Municipalidad Provincial del Santa

Figura 30: Screen Relación de Mapas

**Generales**

Nombre \*  Activo  Destacado

Categoría  Calle

Ciudad  Código Postal  País  Enlace al Sitio Web

Nombre del Sitio Web  Teléfono  Whatsapp  E-mail

Horas  Descripción

Figura 31: Screen Marcadores 01

**Posición**

Latitud  Longitud  Visible desde el nivel de zoom

Radio de geocerca  Color de geocerca

**DIRECCIÓN → Posición** **ESTABLECER POSICIÓN** **OBTENER POSICIÓN GPS**

Latitud: -9.074355 - Longitud: -78.594418 - Nivel de zoom: 17  
 haga clic/arrastrar en el mapa para cambiar la posición del marcador

Figura 32: Screen Marcadores 02

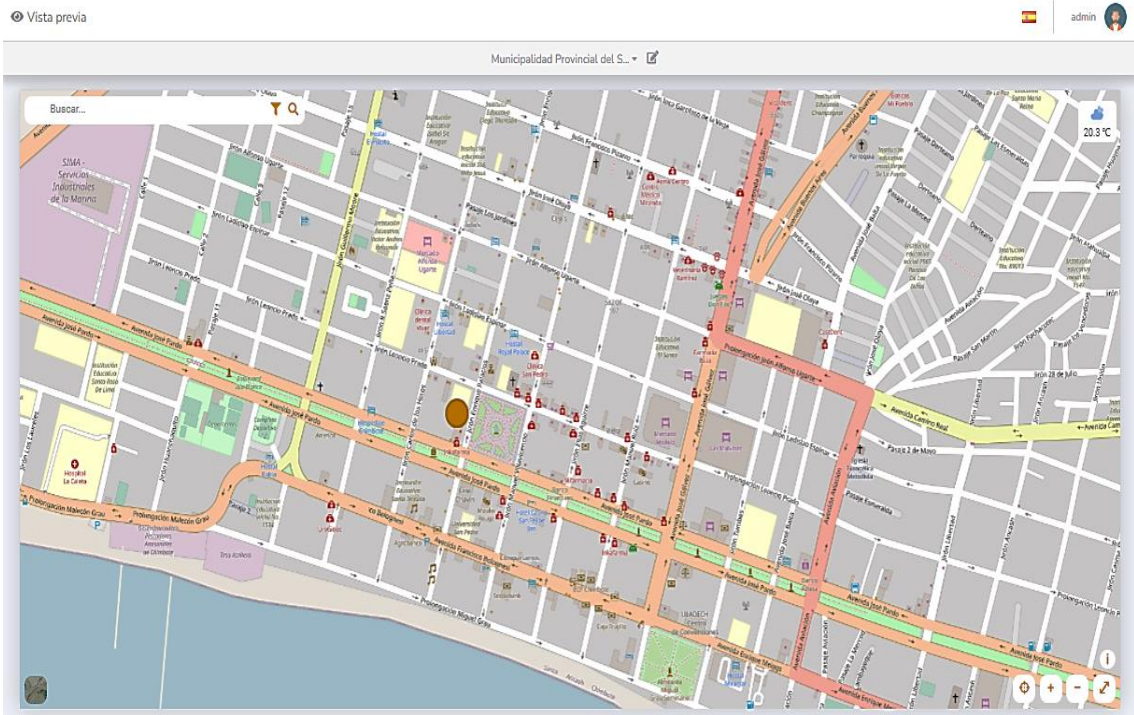


Figura 33: Screen Vista de Calles

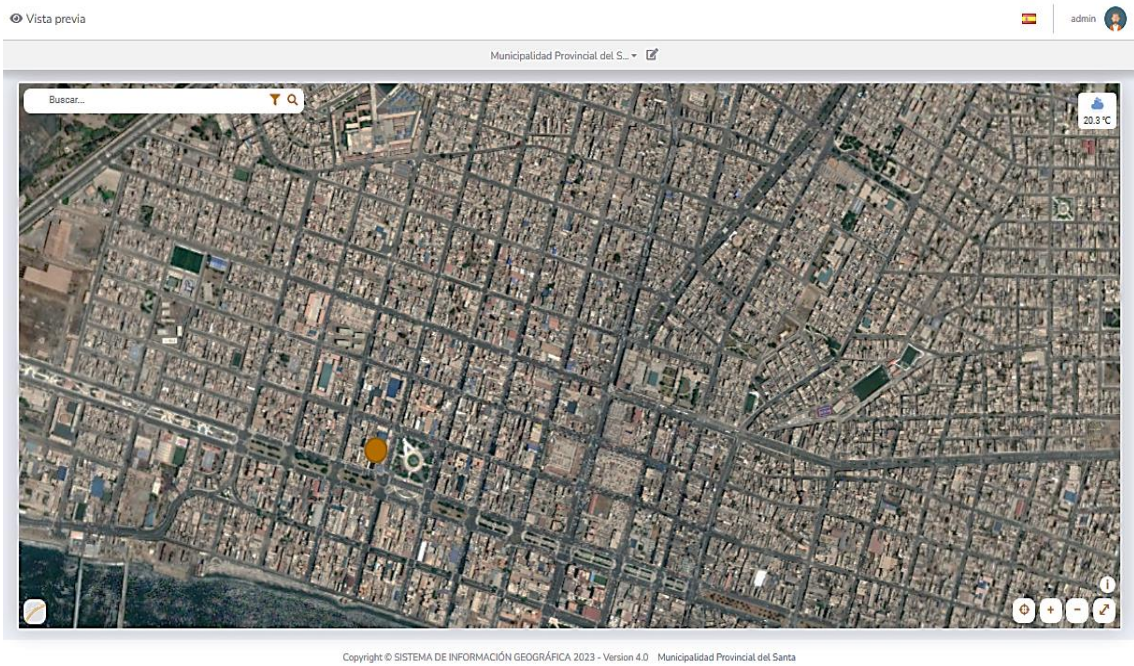


Figura 34: Screen Vista Satelital

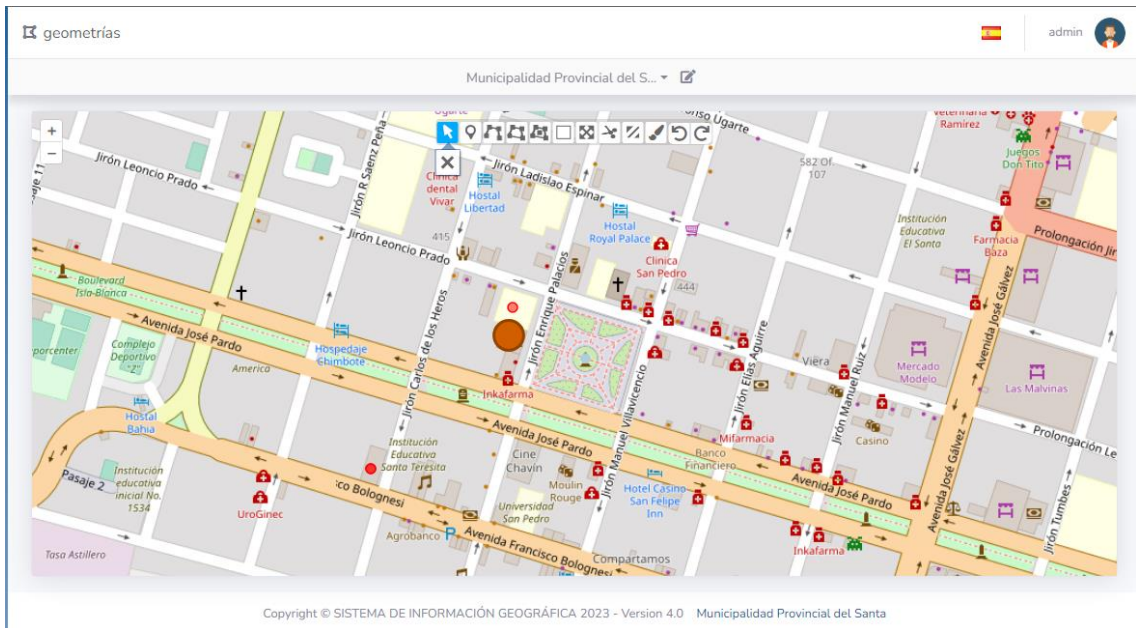


Figura 35: Screen Geometrías

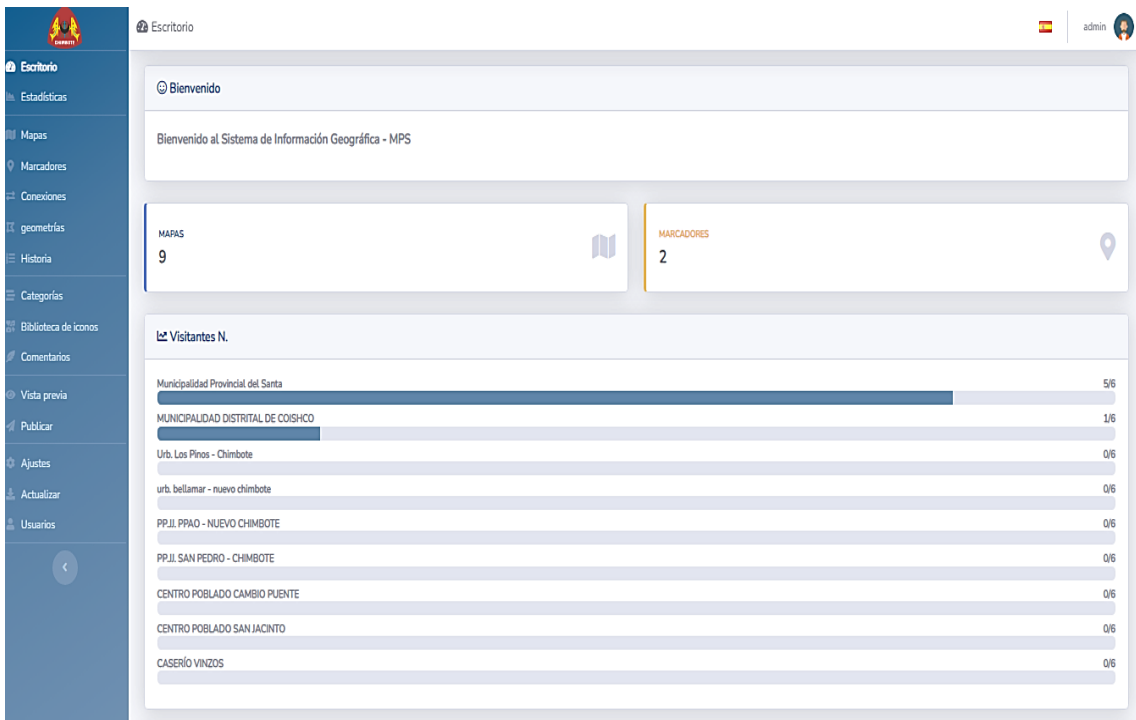


Figura 36: Screen Menu Sistema

### ANEXO III – DIAGRAMAS RUP

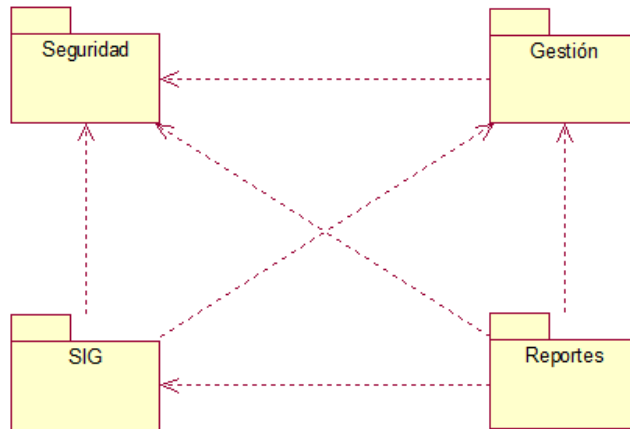


Figura 37: Screen Diagrama de Paquetes SIG MPS

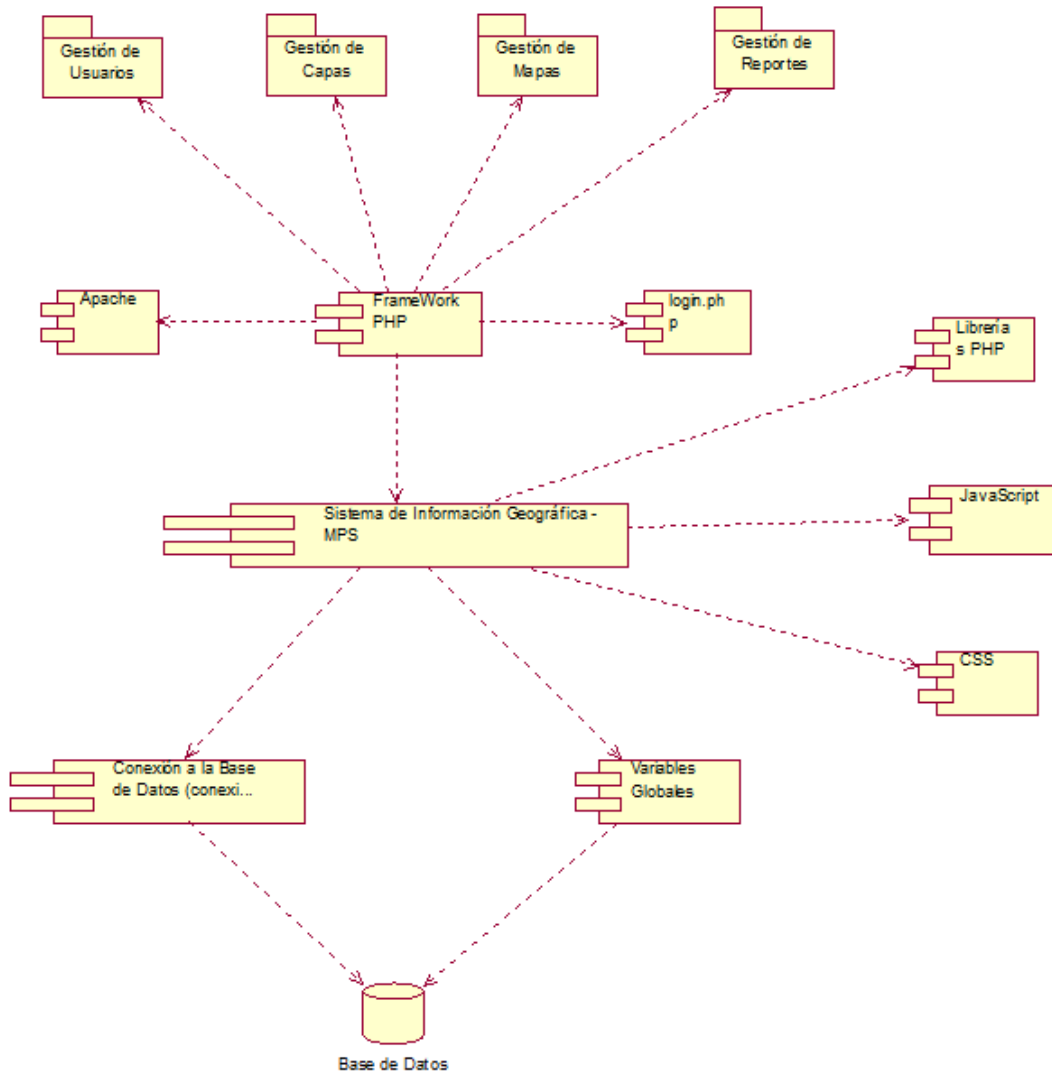


Figura 38: Screen Diagrama de Componentes SIG MPS

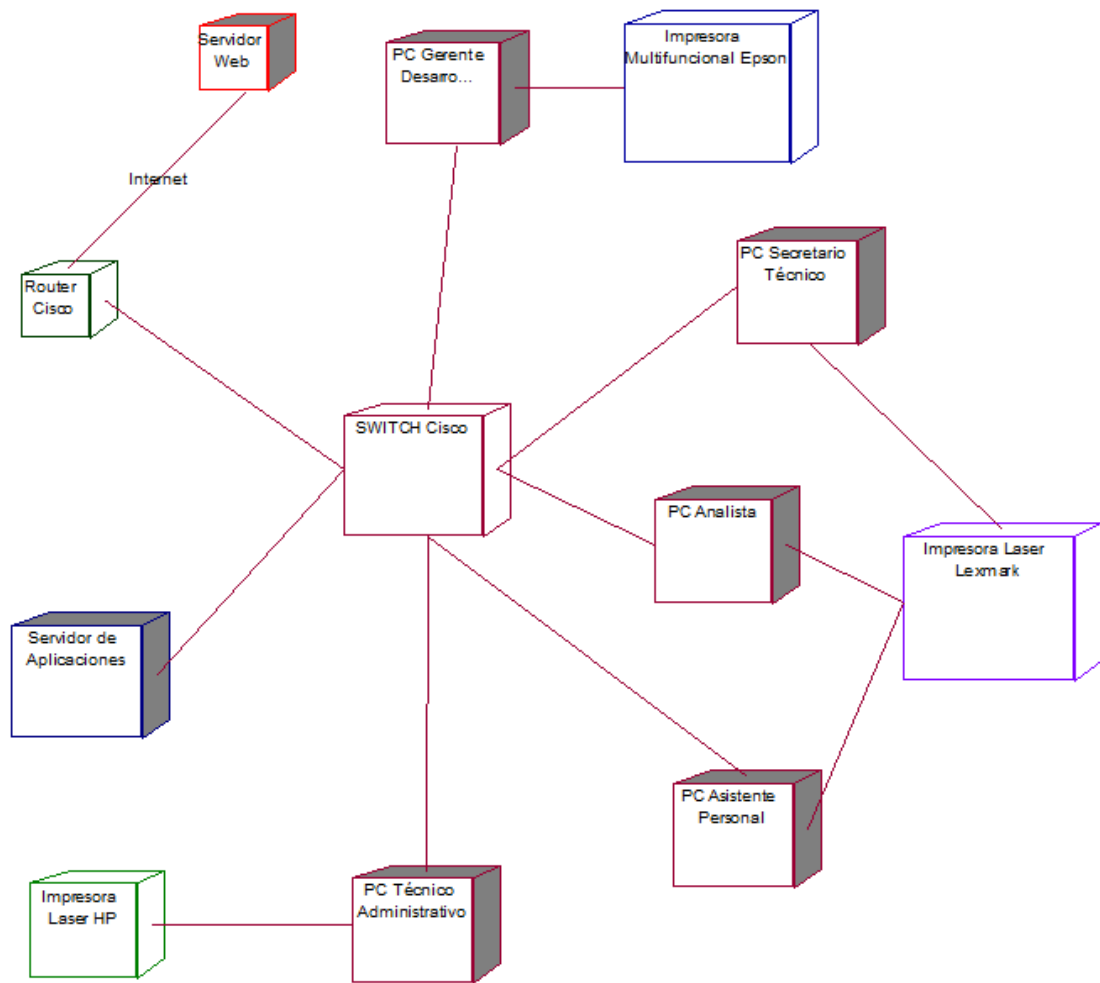


Figura 39: Screen Diagrama de Despliegue SIG MPS