



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**TEMA: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE TENENCIA DE LA TIERRA
PARA COMUNIDADES ANCESTRALES EN EL PUEBLO KICHWA DE
RUKULLAKTA (PKR)”**

AUTORES:

**BORJA VEGA, CRISTIAN ANDRÉS
TABOADA PAUCAR, GABRIEL FERNANDO**

DIRECTOR: ING. PÉREZ SALAZAR, PABLO ROBERTO

SANGOLQUÍ

2020



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, *“DISEÑO DE UN SISTEMA DE TENENCIA DE LA TIERRA PARA COMUNIDADES ANCESTRALES EN EL PUEBLO KICHWA DE RUKULLAKTA (PKR)”* fue realizado por los señores **Borja Vega, Cristian Andrés y Taboada Paucar, Gabriel Fernando** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 26 de enero de 2020

Firma:

A blue ink handwritten signature, appearing to be 'P. Salazar', written over a horizontal dotted line.

Ing. Pérez Salazar Pablo Roberto
CC: 170636379-1



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, *Borja Vega, Cristian Andrés y Taboada Paucar, Gabriel Fernando*, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: *“DISEÑO DE UN SISTEMA DE TENENCIA DE LA TIERRA PARA COMUNIDADES ANCESTRALES EN EL PUEBLO KICHWA DE RUKULLAKTA (PKR)”* es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 26 de enero de 2020

Firma:

.....
Borja Vega Cristian Andrés
C.C: 172414339-9

.....
Taboada Paucar Gabriel Fernando
C.C: 172103266-0



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

AUTORIZACIÓN

Nosotros, *Borja Vega, Cristian Andrés y Taboada Paucar, Gabriel Fernando*, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: ***“DISEÑO DE UN SISTEMA DE TENENCIA DE LA TIERRA PARA COMUNIDADES ANCESTRALES EN EL PUEBLO KICHWA DE RUKULLAKTA (PKR)”***, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 26 de enero de 2020

Firma:

A blue ink handwritten signature of Borja Vega.

.....
Borja Vega Cristian Andrés
C.C: 172414339-9

A blue ink handwritten signature of Taboada Paucar.

.....
Taboada Paucar Gabriel Fernando
C.C: 172103266-0

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios y a la virgen de Guadalupe, que siempre estuvieron junto a mí y nunca me abandonaron en el largo trayecto de mi vida estudiantil y sé que ahora más que nunca van a seguir junto a mí en los siguientes objetivos de mi vida.

A mis hermosos padres, Orlando y Teresa, quienes siempre estuvieron junto a mí a lo largo de mi carrera estudiantil y son el pilar fundamental de mi vida, siempre guiándome con sus consejos, valores y apoyándome en cada decisión que eh tomado, es gracias a ustedes que lo eh logrado. A mi hermano Diego quien de una u otra manera me ha ayudado en mi vida con sus consejos y apoyo.

A mi familia, no saben cuánto me esforcé por ser el primer ingeniero de la familia, este título va también por ustedes, gracias por todos los ánimos, los buenos consejos y por siempre ayudarme en lo que eh necesitado. A mis padrinos Alfonso y Blanca, quienes me han apoyado de gran manera, principalmente en el desarrollo de esta tesis, estoy agradecido con la vida por tenerlos junto a mí.

Dedico esta tesis a mis mejores amigas Yomy, Liz y Gaby, es gracias a ustedes que siempre con sus consejos, ánimos, y muchas veces regaños, que me eh convertido en la persona que soy, muchas gracias por hacer de mí una mejor persona, estar incondicionalmente conmigo, y sobre todo hacer de esta una vida más bonita.

Y por ultimó dedicó esta tesis a mis queridos amigos, principalmente a Luis F. P., Sebas A., Josselyn G., Abigail G., Karina Y., Luis J. P., Alejandro T., Mónica M, Diana V., Gabo T. y Kevin M., con quienes inicie este arduo camino, tuvimos dificultades, nos peleamos, volvimos a ser amigos, nos apoyamos en diferentes circunstancias de la vida, han pasado muchos años y seguimos conservando algo tan lindo y puro que es la amistad. Gracias por hacer de la universidad, una experiencia maravillosa y divertida.

Cristian Borja

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por todas las bendiciones brindadas y por nunca dejarme solo en este arduo camino de la vida.

A mis padres que fueron mi principal motivación, mi aliento, mi fuerza para conseguir este logro. Fueron el principal motivo para no rendirme ante todas las dificultades que pase en este largo camino.

A mis hermanos, hermanas, y todos los miembros de mi familia, los amo con el alma. Agradecerles porque cada uno de ellos me enseñaron valores indispensables, en especial a mi segunda madre Graciela y mi hermano Fabian que aportaron y ayudaron en gran medida a lograr esta meta.

A mis queridos mejores amigos Carina, Javier, Víctor, Edwin que caminaron conmigo todos estos años y siempre se preocuparon por mí. Ustedes son parte de esto, gracias de todo corazón.

Por último, quiero dedicar este trabajo a todas las excelentes personas que conocí en la universidad, mi grupito, personas dedicadas, buenas, que me enseñaron demasiado y que han pasado junto a mí por muchas experiencias que nos han hecho crecer.

Gracias a todas las personas que aportaron un granito de arena para que logre conseguir este meta.

Para para estas personas va dedicado este trabajo.

Gabriel Taboada

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestro director Ing. Pablo Pérez, por la ayuda y orientación brindada para que este proyecto pueda seguir adelante en todas sus fases y haya podido culminar con éxito.

Agradecemos la colaboración del Ph.D Rodolfo Salazar por todo el conocimiento y consejos compartidos a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento especial al Sr. Lenin Grefa, técnico del territorio del Pueblo Kichwa Rukullakta, quien estuvo junto a nosotros durante el transcurso del proyecto, compartiendo su conocimiento, y apoyándonos con su esfuerzo y dedicación.

Agradecemos al Pueblo Kichwa Rukullakta por la colaboración, disponibilidad y predisposición, para que este proyecto pueda ser el pionero en su comunidad.

Agradecemos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, que nos abrió sus puertas para nuestra correcta formación académica, aportando con sus instalaciones y equipos para que el proyecto sea realizado, en especial a todos los docentes de nuestra carrera Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente que con todos sus conocimientos contribuyeron en el desarrollado de nuestra carrera profesional.

Cristian Borja

Gabriel Taboada

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Antecedentes	1
1.3. Justificación e importancia.....	2
1.4. Área de Influencia	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo General	5
1.5.2. Objetivos Específicos	5
1.6. Metas	6
CAPITULO II.....	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Fundamento Teórico	7
2.1.1. Administración de tierras	7
2.1.2. Sistemas de Administración de Tierras.....	7
2.1.3. Tenencia de la Tierra.....	8

2.1.4. Sistema de tenencia de tierra.....	8
2.1.5. ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM)	9
2.1.6. Social Tenure Domain Model (STSM)	10
2.1.7. Catastro.....	11
2.1.8. Catastro Participativo	11
2.1.9. Ordenamiento territorial.....	12
2.1.10. Comunidad	13
2.1.11. Territorio ancestral	13
2.1.12. Posesión y propiedad ancestral.....	13
2.1.13. Sistemas de Información Geográfica	14
2.1.14. Ortofotografía.....	15
2.1.15. Geodatabase	16
2.2. Fundamento Legal.....	17
2.2.1. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo.	17
2.2.2. Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales.	17
2.2.3. Código Orgánico Organización Territorio Autonomía Descentralización.....	17
2.2.4. Plan de Uso, Gestión del Suelo y el Código Urbano para el Cantón Archidona.	17
2.2.5. Estatuto del Pueblo Kichwa de Rukullakta.	18
CAPÍTULO III	19
3. METODOLOGÍA	19
3.1. Generación de la Cartografía Base.....	20
3.1.1. Construcción de Hitos en la zona de estudio.....	20
3.1.2. Medición de Puntos GPS.....	20
3.1.3. Plan de Vuelo	23
3.1.4. Puntos de apoyo y control terrestre	24

3.1.5. Toma de Fotografías Aéreas.....	31
3.1.6. Generación de ortofotos	32
3.2. Inventario y recopilación de información	35
3.2.1. Sociabilización a las comunidades	35
3.2.2. Recolección de información catastral.....	36
3.2.2.1. Ficha catastral.....	36
3.2.2.2. Encuesta	38
3.3. Generación de Bases de Datos	38
3.3.1. Base de Datos alfanumérica	38
3.3.2. Base de datos gráfica.....	40
3.4. Valoración de predios.....	40
CAPÍTULO IV	42
4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LADM ISO 19152:2012.....	42
4.1. Paquete de interesados.....	43
4.1.1. LA_Party	43
4.1.2. La_GroupParty	44
4.2. Paquete Administrativo	44
4.2.1. LA_RRR.....	44
4.2.1.1. LA_Right:.....	44
4.2.1.2. LA_Restriction.....	45
4.2.1.2.1. Restricciones viales	45
4.2.1.2.2. Restricción por afectación de agua, ríos y quebradas	47
4.2.1.2.3. Restricción de venta de predios.....	48
4.2.1.3. LA_Responsability.....	48
4.2.2. LA_BAUnit.....	48
4.3. Paquete de Unidades Espaciales.....	49

4.3.1. LA_SpatialUnit.....	49
4.3.2. LA_SpatialUnitGroup	51
4.3.3. LA_LegalSpaceBuildingUnit.....	53
4.3.4. LA_LegalSpaceUnitilityNetwork	53
4.4. Subpaquete de Topografía y Representación.....	54
4.4.1. LA_Point	54
4.4.2. LA_SpatialSource	54
4.4.3. LA_BoundaryFaceString	55
CAPÍTULO V	56
5. DESARROLLO DEL SISTEMA DE TENENCIA DE TIERRA	56
5.1. Esquema del sistema de administración de tierras	56
5.2. Montaje del sistema de tenencia de tierra	57
CAPITULO VI	64
6. RESULTADOS.....	64
6.1. Base de datos Alfanumérica.....	64
6.1.1. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Ardilla Urku	64
6.1.1.1. Tenencia	64
6.1.1.2. Uso de Suelo.....	64
6.1.1.3. Frecuencia de Ocupación	65
6.1.1.4. Existencia de Construcción	65
6.1.1.5. Estado de las Construcciones	66
6.1.1.6. Servicios.....	67
6.1.2. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Purutuyaku	67

6.1.2.1. Tenencia	67
6.1.2.2. Uso de Suelo.....	68
6.1.2.3. Frecuencia de Ocupación	69
6.1.2.4. Existencia de Construcción	69
6.1.2.5. Estado de Construcción.....	70
6.1.2.6. Servicios.....	70
6.1.3. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Tambayaku.....	71
6.1.3.1. Tenencia	71
6.1.3.2. Uso de Suelo.....	71
6.1.3.3. Frecuencia de Ocupación	72
6.1.3.4. Existencia de Construcción	73
6.1.3.5. Estado de Construcción.....	73
6.1.3.6. Servicios.....	74
6.1.4. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Itakiwilina	75
6.1.4.1. Tenencia	75
6.1.4.2. Uso de Suelo.....	75
6.1.4.3. Frecuencia de Ocupación	76
6.1.4.4. Existencia de Construcción	77
6.1.4.5. Estado de Construcción.....	77
6.1.4.6. Servicios.....	78
6.1.5. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Nukunu.....	79
6.1.5.1. Tenencia	79
6.1.5.2. Uso de Suelo.....	79
6.1.5.3. Frecuencia de Ocupación	80
6.1.5.4. Existencia de Construcción	81
6.1.5.5. Estado de las Construcciones	81
6.1.5.6. Servicios.....	82
6.1.6. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Willanu.....	83

6.1.6.1. Tenencia	83
6.1.6.2. 6.Uso de Suelo.....	83
6.1.6.3. Frecuencia de Ocupación	83
6.1.6.4. Existencia de Construcción	84
6.1.6.5. Estado de Construcción.....	84
6.1.6.6. Servicios.....	85
6.1.7. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Lushianta	86
6.1.7.1. Tenencia	86
6.1.7.2. Uso de Suelo.....	86
6.1.7.3. Frecuencia de Ocupación	87
6.1.7.4. Existencia de Construcción	87
6.1.7.5. Estado de Construcción.....	88
6.1.7.6. Servicios.....	88
6.1.8. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Awayaku	89
6.1.8.1. Tenencia	89
6.1.8.2. Uso de Suelo.....	89
6.1.8.3. Frecuencia de Ocupación	90
6.1.8.4. Existencia de Construcción	91
6.1.8.5. Estado de Construcción.....	91
6.1.8.6. Servicios.....	92
6.1.9. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Rukullakta	93
6.1.9.1. Tenencia	93
6.1.9.2. Uso de Suelo.....	93
6.1.9.3. Frecuencia de Ocupación	94
6.1.9.4. Existencia de Construcción	94
6.1.9.5. Estado de Construcción.....	95
6.1.9.6. Servicios.....	95
6.1.10. Base de datos gráfica generada en la comunidad Ardilla Urku	96
6.1.11. Base de datos gráfica generada en la comunidad Tambayaku	97

6.1.12. Base de datos gráfica generada en la comunidad Purutuyaku	99
6.1.13. Base de datos gráfica generada en la comunidad Itakiwilina.....	101
6.1.14. Base de datos gráfica generada en la comunidad Nukunu	103
6.1.15. Base de datos gráfica generada en la comunidad de Willano	105
6.1.16. Base de datos gráfica generada en la comunidad Lushianta	106
6.1.17. Base de datos gráfica generada en la comunidad Awayaku.....	108
6.1.18. Base de datos gráfica generada en la comunidad Rukullakta	110
6.2. Restricciones en cada comunidad.....	112
6.2.1. Restricción Vial.....	112
6.2.2. Restricción por Afectación de ríos, esteros o quebradas.....	112
6.2.3. Restricción de venta de predios.....	113
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
7.1. Conclusiones	115
7.2. Recomendaciones.....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Coordenadas UTM 18S de las 4 primeras comunidades de la zona de estudio</i>	21
Tabla 2. <i>Coordenadas UTM 18S de las siguientes 5 comunidades de la zona de estudio</i>	22
Tabla 3. <i>Parámetros de vuelo con dron en la zona de estudio</i>	24
Tabla 4. <i>Número de fotografías tomadas en cada comunidad</i>	31
Tabla 5. <i>Información contenida en la ficha catastral</i>	36
Tabla 6. <i>Modelo de la base de datos en Excel</i>	39
Tabla 7. <i>Tabla del valor de las parcelas en cada comunidad</i>	40
Tabla 8. <i>Valor por m² en cada comunidad</i>	41
Tabla 9. <i>Tipos de Uso de Suelo con su descripción</i>	49
Tabla 10. <i>Partes de la clave catastral utilizada</i>	51
Tabla 11. <i>Códigos designados a cada comunidad</i>	52
Tabla 12. <i>Servicios dentro de las comunidades</i>	53
Tabla 13. <i>Servicios en los predios de la comunidad Ardilla Urku</i>	67
Tabla 14. <i>Servicios en los predios de la comunidad Purutuyaku</i>	70
Tabla 15. <i>Servicios en los predios de la comunidad Tambayaku</i>	74
Tabla 16. <i>Servicios en los predios de la comunidad Itakiwilina</i>	78
Tabla 17. <i>Servicios en los predios de la comunidad Nukunu</i>	82
Tabla 18. <i>Servicios en los predios de la comunidad Willanu</i>	85
Tabla 19. <i>Servicios en los predios de la comunidad Lushianta</i>	89
Tabla 20. <i>Servicios en los predios de la comunidad Awayaku</i>	92
Tabla 21. <i>Servicios en los predios de la comunidad Rukullakta</i>	96
Tabla 22. <i>Restricción de vías dentro de las comunidades</i>	112
Tabla 23. <i>Restricción por afectación dentro de las comunidades</i>	113
Tabla 24. <i>Restricción de venta dentro de las comunidades</i>	113

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Mapa de Ubicación del pueblo Kichwa PKR	5
<i>Figura 2.</i> El paradigma de la gestión de la tierra.....	8
<i>Figura 3.</i> Paquetes y Subpaquetes de LADM, con sus clases respectivas.	10
<i>Figura 4.</i> Elementos de una Geodatabase.....	16
<i>Figura 5.</i> Metodología para el desarrollo del sistema de tenencia	19
<i>Figura 6.</i> Construcción de hitos para puntos GPS.....	20
<i>Figura 7.</i> Ubicación de los puntos GPS dentro de la zona de estudio.....	22
<i>Figura 8.</i> Delimitación del área poblada en cada comunidad	23
<i>Figura 9.</i> Distribución GCP en Rukullakta	25
<i>Figura 10.</i> Distribución GCP en Ardilla Urku	26
<i>Figura 11.</i> Distribución GCP en Awayaku	26
<i>Figura 12.</i> Distribución GCP en Willanu.....	27
<i>Figura 13.</i> Distribución GCP en el centro de Itakiwilina(izquierda) y Nueva Estrella(derecha)..	28
<i>Figura 14.</i> Distribución GCP en Nukunu.....	28
<i>Figura 15.</i> Distribución GCP en Tambayaku.....	29
<i>Figura 16.</i> Distribución GCP en Lushianta	30
<i>Figura 17.</i> Distribución GCP en Purutuyaku	30
<i>Figura 18.</i> Medición de puntos con el método RTK.....	31
<i>Figura 19.</i> Ingreso de fotografías y selección del sistema de referencia del proyecto.....	33
<i>Figura 20.</i> Orientación de fotos y generación de nube de puntos dispersa	33
<i>Figura 21.</i> Ubicación de los puntos de control en las fotos	34
<i>Figura 22.</i> Generación de nube de puntos densa.....	34
<i>Figura 23.</i> Modelo digital del terreno	35
<i>Figura 24.</i> Resultado de Ortofotografía	35
<i>Figura 25.</i> Sociabilización con las comunidades	36
<i>Figura 26.</i> Ficha catastral para la recolección de información.....	37
<i>Figura 27.</i> Recolección de información en comunidades	38
<i>Figura 28.</i> Generación de base datos Gráfica.....	40
<i>Figura 29.</i> Clases básicas de LADM Fuente: (ISO, 2012).....	43

Figura 30. Ejemplo de predios con restricción vial.....	46
Figura 31. Ejemplos de predios con restricción por afectaciones	48
Figura 32. Fuente espacial no oficial, fotografías áreas	55
Figura 33. Representación de la clase LA_BoundaryFaceString.....	55
Figura 34. Clases usadas del modelo LADM.....	56
Figura 35. Ingreso al Software STDM.....	57
Figura 36. Estructura de la entidad persona.	58
Figura 37. Estructura de la entidad predio	59
Figura 38. Esquema de las entidades usadas para el sistema de tenencia	60
Figura 39. Esquema de las entidades usadas y sus relaciones	60
Figura 40. Esquema de las entidades usadas para el sistema y sus relaciones.....	61
Figura 41. Visualizador de relación de tenencia social.....	62
Figura 42. Diseño del informe predial de tenencia de tierra.	63
Figura 43. Uso de suelo de los predios dentro de la comunidad Ardilla Urku	65
Figura 44. Frecuencia de ocupación de predios en la comunidad Ardilla Urku	65
Figura 45. Existencia de construcciones en la comunidad de Ardilla Urku	66
Figura 46. Estado de construcciones en la comunidad Ardilla Urku.....	66
Figura 47. Tenencia de tierra en la comunidad Purutuyaku.....	68
Figura 48. Uso de Suelo en la comunidad Purutuyaku	68
Figura 49. Frecuencia de ocupación en la comunidad Purutuyaku.....	69
Figura 50. Existencia de construcciones en la comunidad Purutuyaku	69
Figura 51. Estado de construcciones en la comunidad Purutuyaku	70
Figura 52. Tenencia de tierra en la comunidad Tambayaku	71
Figura 53. Uso de Suelo en la comunidad Tambayaku.....	72
Figura 54. Frecuencia de ocupación en la comunidad Tambayaku	73
Figura 55. Existencia de construcciones en la comunidad Tambayaku.....	73
Figura 56. Estado de construcciones en la comunidad Tambayaku.....	74
Figura 57. Tenencia de tierra en la comunidad Itakiwilina.....	75
Figura 58. Uso de Suelo en la comunidad Itakiwilina	76
Figura 59. Frecuencia de ocupación en la comunidad Itakiwilina.....	77

Figura 60. Existencia de construcciones en la comunidad Itakiwilina	77
Figura 61. Estado de construcciones en la comunidad Itakiwilina	78
Figura 62. Uso de suelo de los predios dentro de la comunidad Nukunu	80
Figura 63. Frecuencia de ocupación de predios en la comunidad Nukunu	80
Figura 64. Existencia de construcciones en la comunidad de Nukunu	81
Figura 65. Estado de construcciones en la comunidad Nukunu.....	82
Figura 66. Uso de Suelo en la comunidad Willanu.....	83
Figura 67. Frecuencia de ocupación en la comunidad Willanu	84
Figura 68. Existencia de construcciones en la comunidad Willanu	84
Figura 69. Estado de construcciones en la comunidad Willanu.....	85
Figura 70. Tenencia de tierra en la comunidad Lushianta	86
Figura 71. Uso de Suelo en la comunidad Lushianta.....	87
Figura 72. Frecuencia de ocupación en la comunidad Lushianta	87
Figura 73. Existencia de construcciones en la comunidad Lushianta	88
Figura 74. Estado de construcciones en la comunidad Lushianta.....	88
Figura 75. Uso de Suelo en la comunidad Awayaku	90
Figura 76. Frecuencia de ocupación en la comunidad Awayaku.....	90
Figura 77. Existencia de construcciones en la comunidad Awayaku	91
Figura 78. Estado de construcciones en la comunidad Awayaku	92
Figura 79. Uso de Suelo en la comunidad Rukullakta	93
Figura 80. Frecuencia de ocupación en la comunidad Rukullakta.....	94
Figura 81. Existencia de construcciones en la comunidad Rukullakta	95
Figura 82. Estado de construcciones en la comunidad Rukullakta	95
Figura 83. Ortofoto generada en la comunidad Ardilla Urku	96
Figura 84. Cartografía generada en la comunidad Ardilla Urku.....	97
Figura 85. Ortofoto generada en la comunidad Tambayaku.....	98
Figura 86. Cartografía generada en la comunidad Tambayaku	98
Figura 87. Ortofotos generadas en la comunidad Purutuyaku	99
Figura 88. Cartografía generada en el centro Poblado de la comunidad Purutuyaku	100
Figura 89. Cartografía generada en el barrio Alto Purutuyaku	101

Figura 90. Ortofotos del centro poblado de Itakiwilina(izquierda) y Nueva estrella(derecha)...	102
Figura 91. Cartografía generada en la Comunidad Itakiwilina	102
Figura 92. Ortofoto del centro poblado de Nukunu.	103
Figura 93. Cartografía generada en la Comunidad Nukunu.....	104
Figura 94. Cartografía generada del barrio San Juan.	104
Figura 95. Ortofoto del centro poblado de Willano	105
Figura 96. Cartografía generada en la Comunidad Willano.....	106
Figura 97. Ortofoto del centro poblado de Lushianta	107
Figura 98. Cartografía generada en la Comunidad Lushianta.....	107
Figura 99. Ortofoto del centro poblado de Awayaku.....	108
Figura 100. Cartografía generada en la Comunidad Awayaku	109
Figura 101. Cartografía generada en la Comunidad Awayaku, barrio Santa Rosa.....	109
Figura 102. Ortofotos de la comunidad Rukullakta	110
Figura 103. Cartografía generada en la Comunidad Rukullakta	111
Figura 104. Cartografía generada del barrio “Santa Rosa”.....	111

RESUMEN

El Pueblo Kichwa Rukullakta, es una comunidad ancestral, la cual en el año 1977 obtiene el título de propiedad colectiva del territorio con 41.888,55 ha, este pueblo se encuentra ubicado en el cantón Archidona, el cual pertenece a la provincia de Napo. Uno de los principales problemas de este pueblo es la falta de demarcación y titulación de sus territorios ancestrales, lo que conlleva a sus habitantes a situaciones de vulnerabilidad hacia sus derechos, una solución ante este problema es tener una correcta administración de la tierra, motivo por el cual este proyecto busca el desarrollo un sistema de tenencia de tierra, a través de la aplicación del modelo LADM ISO 19152, el cual es un formato estándar que trata describir la relación entre la tierra y la persona. Para la parte inicial del proyecto se levantó la información cartográfica a escala 1:1000 de los centros poblados de las 9 comunidades del área de estudio. Usando el concepto de un catastro participativo y social se levantó la información alfanumérica, mediante la generación de una ficha catastral. Una vez unificada la información cartográfica y alfanumérica dentro de un SIG, es implementada en el modelo de tenencia social (STDm), el cual es una especialización de LADM, que trata de facilitar la gestión y el registro de los diferentes tipos de tenencia de tierra. Como resultado se obtuvo un sistema de tenencia de tierra de fácil acceso para las comunidades, en las cuales se registraron un total de 1273 predios.

PALABRAS CLAVE

- **ADMINISTRACIÓN DE LA TIERRA**
- **COMUNIDAD ANCESTRAL**
- **CATASTRO PARTICIPATIVO**
- **TENENCIA DE TIERRAS**
- **MODELO DE TENENCIA SOCIAL**

ABSTRACT

The Pueblo Kichwa Rukullakta, is an ancestral community which in 1977 got the title of collective ownership territory's with 41,888.55 ha, this community is located in the Archidona canton, which belongs to Napo province. One of the main problems in this town is the lack of demarcation and titling of their ancestral territories, which causes in their population situations of rights vulnerability. To solve this problem, they must have a proper administration of the land, that is the reason why this project promotes the development of a land tenure system, through the application of the LADM ISO 19152 model, which has a standard format that tries to describe the relationship between the person and the land. The first part of the project was about cartographic information-collecting with a 1:1000 scale of the populated centers from the 9 communities of the analysed area. Using the concept of a participatory and social cadastre, the alphanumeric information was collected, through the generation of a cadastral data sheet. Once the cartographic and alphanumeric information was unified in a SIG, then it was implemented in the social tenure model (STDM), which is a LADM specialization, it tries to facilitate the management and registration of the different types of land tenure. As a result, an easily accessible land tenure system was gotten for the communities, where 1273 properties were registered.

KEY WORDS

- **LAND ADMINISTRATION**
- **ANCESTRAL COMMUNITY**
- **PARTICIPATORY CADASTRE**
- **LAND TENURE**
- **SOCIAL TENURE MODEL**

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En el transcurso del tiempo, las poblaciones dentro de las comunidades del Pueblo Kichwa Rukullakta (PKR) se han ido consolidando en varios puntos del territorio. El desarrollo de estas comunidades sin un control ha producido que el crecimiento poblacional de este pueblo sea desordenado, trayendo consigo una serie de problemas sociales y culturales. La falta de un registro de tenencia de la tierra en estas comunidades, que permita regular el comportamiento sobre la tierra, ha generado una serie de problemas dentro de PKR; las poblaciones se han asentado en lugares inadecuados, la depreciación de las características primordiales de los pueblos ancestrales, las fincas individuales no se encuentran bien definidas, ni mapeadas. Por lo expuesto, se propone generar un sistema de tenencia de la tierra aplicando el modelo STDM (Modelo del Dominio de la Tenencia de la Tierra) que permita la integración, de una manera no convencional, entre las personas y la tierra, para la correcta administración territorial, y de esta manera representar las necesidades de estas comunidades ancestrales, que no han sido reconocidas en un registro y que este sistema provea de información actualizada y confiable a los usuarios del pueblo.

1.2. Antecedentes

Las cortes regionales internacionales han ratificado los derechos indígenas de tenencia en Latinoamérica y África. La Comisión Inter-Americana de Derechos Humanos (CIDH) ha publicado un compendio de leyes, la cuales apoyan de manera legal los derechos de pueblos indígenas en las Américas, sobre la tierra y los recursos naturales (OEA, 2009).

Los pueblos y nacionalidades indígenas alrededor del mundo habitan en lugares donde principalmente rige el derecho consuetudinario o informal. Una de las maneras para que estos pueblos y nacionalidades puedan sostenerse y ejercer sus derechos civiles, políticos, culturales, sociales y apoyar al desarrollo sostenible dentro del lugar donde se encuentre, es la formalización de los derechos de la tenencia de la tierra y el acceso a los recursos naturales (OEA, 2009).

Dentro de algunos países principalmente de América, existen zonas amazónicas, las cuales se encuentran habitadas por comunidades o nacionalidades indígenas, que poseen derechos ancestrales, por ser territorios que han sido habitados por sus antepasados con el fin de garantizar su subsistencia, sin necesidad de que estas tierras se encuentren con un determinado uso. Algunos de estos territorios han sido titulados por el Estado a nombre de las asociaciones de pobladores locales (Laforge, 2011).

Muchas veces los pueblos y nacionalidades indígenas se ven envueltos en una situación de vulnerabilidad extrema dentro del territorio, esto debido a la falta de demarcación y titulación de los territorios ancestrales, ya que esto impide el acceso de estos pueblos a sus territorios, lo cual incide directamente en sus derechos como personas, y a derechos como la alimentación, el agua potable, la salud. La demarcación, el reconocimiento y el registro de tierras forman parte de los derechos fundamentales para las comunidades indígenas, esto con el fin de la supervivencia cultural y la perduración de la integridad comunitaria (CIDH, 2000).

1.3. Justificación e importancia

En la antigüedad los pueblos indígenas de la Amazonia vivían en un continuo nomadismo, por lo que el uso y manejo del territorio, se realizaba según el lugar donde se asentaban, sus recursos se renovaban según las características del lugar que iban siendo utilizados. Al pasar los años y con

la llegada de los españoles que trajeron consigo la ocupación y colonización de las tierras que antes no eran ocupadas, los pueblos Kichwa tomaron nuevas formas de manejo del suelo adoptando características sedentarias. Desde entonces los pueblos indígenas, en nuestro caso el Pueblo Kichwa Rukullakta, han generado mecanismos para poder legalizar y reconocer sus tierras y así preservar los territorios que antiguamente eran utilizados por ellos.

El registro de tenencia de tierras para el Pueblo Kichwa Rukullakta ha sido registrado por el Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador (CODENPE), sin embargo, alrededor de todo el territorio se reflejan conflictos por la delimitación de los linderos de los terrenos. Según información de la Secretaría de Tierras adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería, existen predios que están legalizados y tienen escrituras, pero también hay predios que no lo están. Para esto es necesario el desarrollo de un sistema de catastro comunitario que ayude a la resolución de estos conflictos, dando resultados como la actualización del listado de socios y el saneamiento de los problemas de las divisiones de tierras, y así poder reflejar la realidad actual de lo que son las comunidades ancestrales y no poner en riesgo su identidad social, cultural y espiritual de su territorio. El desarrollo de esta propuesta es muy importante para una adecuada gestión del territorio, que permitirá planificar, organizar y tomar decisiones correctas sobre el mismo, lo que dará paso a un intercambio eficiente de la información generada, entre el gobierno local y los líderes de todas las comunidades de Pueblo Kichwa Rukullakta.

Este proyecto se relaciona con el objetivo 11 de los ODS, “Ciudades y comunidades sostenibles”, ya que este objetivo propone que los asentamientos humanos sean inclusivos, sostenibles, sociales, entre otros. Este objetivo hace referencia a lo que queremos lograr, que es que exista un modelo de tenencia de tierra dentro de esta comunidad, el cual promueva con una

mejor administración del territorio un mejor ordenamiento territorial, y la sostenibilidad de estas comunidades.

Uno de los objetivos que busca este proyecto, es que el Pueblo Kichwa Rukullakta cuente con un sistema de tenencia de tierra, sus habitantes puedan mejorar su estilo de vida, tener una correcta administración de la tierra y proteger los derechos de la comunidad. Esto se vincula con nuestro Plan Nacional de Desarrollo (PND) a través de la Estrategia Territorial Nacional (ETN) donde se identificaran las necesidades de las personas dentro de las comunidades, para definir qué hacer, dónde hacer y cuáles son los responsables de cada acción que se ejecuta en el territorio, para mejorar las condiciones de vida de todas y todos, y así fortalecer programas de titularización y regularización de la tenencia de la tierra de manera articulada y coordinada entre niveles de gobierno, reconociendo diversas formas de propiedad y acceso; con consideraciones de género y de capacidad de acogida de los territorios.

1.4. Área de Influencia

El Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), es una organización social y comunitaria que cuenta con una extensión territorial de 41.888,55 hectáreas, conformada por diecisiete comunidades. Para el proyecto se tomará como área de influencia nueve comunidades que son: Ardilla Urku, Awayaku, Itakiwilina, Lushianta, Nukunu, Rukullakta, Purutuyaku, Tambayaku y Willano.

Este Pueblo se encuentra localizado en la zona nororiental de la Región Amazónica en la provincia del Napo, su territorio forma parte de los cantones de Archidona y Tena. Parcialmente se encuentra en las parroquias de Archidona, Cotundo, San Pablo de Ushpayaku, Puerto Misahuallí y Ahuano.

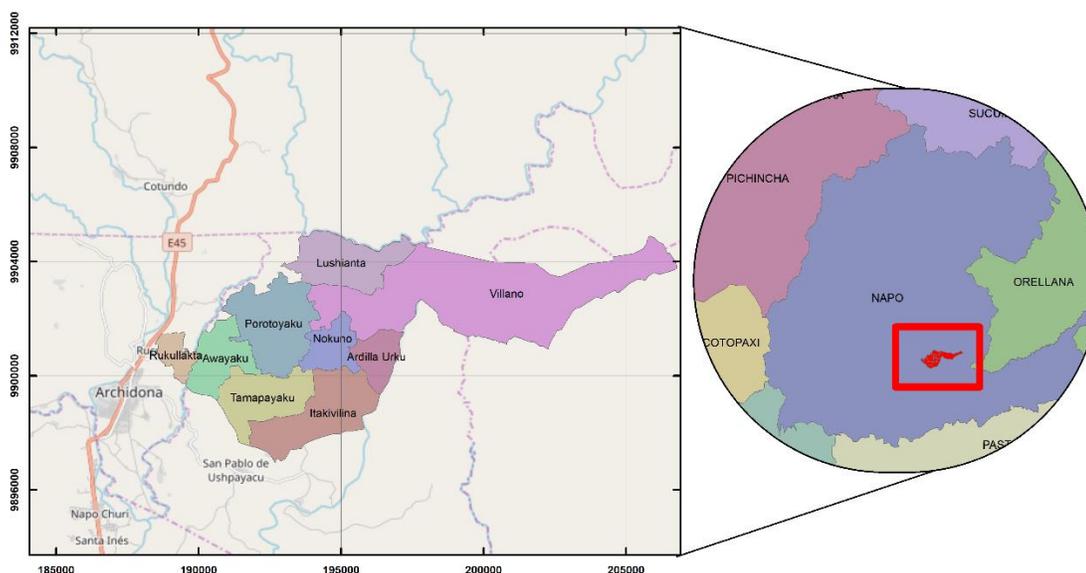


Figura 1. Mapa de Ubicación del pueblo Kichwa PKR

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de tenencia de la tierra para las comunidades Rukullakta, Awayaku, Purutuyaku, Lushianta, Tambayaku, Itakiwilina, Nukunu, Ardilla Urku y Willanu en el Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), para una adecuada administración de la tierra.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Analizar información existente sobre el Pueblo Kichwa Rukullakta a través de la generación de una base de datos.
- Evaluar el tipo de información espacial desde la visión ancestral del Pueblo Kichwa Rukullakta (PKR).
- Diseñar un sistema de tenencia de las tierras ancestrales para la solución de problemas de la administración del territorio aplicando el modelo STDM (Modelo del Dominio de la Tenencia Social).

- Diseñar una propuesta aplicativa para el Pueblo Kichwa Rukullakta por medio del software STDM de Land Administration ISO 19152.

1.6. Metas

- Generación de ortofotografías de las nueve comunidades del Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), en las cuales se va a desarrollar el proyecto.
- Generación de cartografía base de las nueve comunidades del Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), en las cuales se va a desarrollar el proyecto.
- Obtención de fichas catastrales con la información de los predios de las nueve comunidades del Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), en las cuales se va a desarrollar el proyecto.
- Generación de una base de datos estructurada de una forma amigable para los usuarios internos y externos de las nueve comunidades en las cuales se va a desarrollar el proyecto
- Desarrollo de un sistema de tenencia de tierra en base a los estándares establecidos, de fácil uso y entendible para los miembros de las comunidades y personas externas, implementado en un GIS.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamento Teórico

2.1.1. Administración de tierras

Cuando se habla de administración de tierras se refiere a los procesos de registro, emisión de la información acerca de la propiedad, el valor, el uso de la tierra y sus recursos. Dentro de estos procesos se encuentra inmersa la adjudicación tanto de los derechos y atributos de la tierra, con su respectiva documentación que sirve de apoyo a los mercados de tierras (UN-ECE, 1996) e instituciones competentes para la correcta administración territorial.

2.1.2. Sistemas de Administración de Tierras

Son aquellas infraestructuras las cuales incluyen arreglos institucionales, marco legal, procesos, estándares, información sobre la tierra, sistemas de gestión y tecnologías, para el apoyo de mercados de tierras, valoración, control y desarrollo, estas infraestructuras son necesarias para la implementación de políticas de tierras y estrategias de gestión con el fin de lograr un desarrollo sostenible (FIG, GLTN, UN-HABITAT, 2013). Dentro de los sistemas de administración de tierras deben operar administradores de tierras los cuales deben preocuparse por el marco social, legal económico y técnico de la administración de tierras (Enemark S. , 2009).

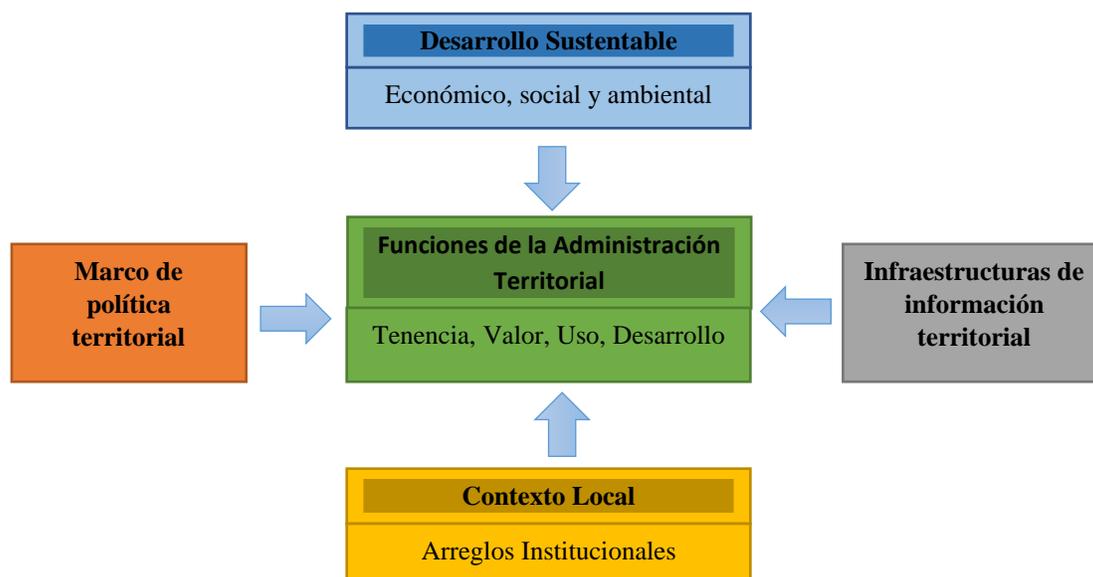


Figura 2. El paradigma de la gestión de la tierra

Fuente: Adaptado de (Enemark S. , 2004)

2.1.3. Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra es un sistema de relaciones legales o habitualmente definidas con respecto a la tierra, estas relaciones pueden ser individuales o grupales. La tenencia de tierra también se puede definir como reglas inventadas por la sociedad para regular la propiedad de tierras, estas reglas permiten dar los respectivos derechos de uso, control y transferencia de tierra por un determinado tiempo y bajo ciertas condiciones (FAO, 2002).

El investigador (La Croix, 2002) define a la “tenencia de tierra” como el conjunto de derechos y responsabilidades a los cuales la tierra está sujeta, y bajo los cuales se utiliza, transfiere y tiene éxito.

2.1.4. Sistema de tenencia de tierra

Son infraestructuras que regulan el acceso de la persona a la tierra y otros recursos, además establecen los derechos y deberes asociados con el uso y la propiedad de la tierra. La gobernanza es una parte esencial de la tenencia ya que asegura un uso sostenible de la tierra, el bienestar social

y la seguridad alimentaria. En muchos países las comunidades indígenas, así como agricultores y trabajadores sin tierra poseen y administran la tierra sin que sus derechos de tenencia sean reconocidos formalmente, esto ha provocado una barrera en cuanto a la participación comunitaria en la toma de decisiones de actores externos (Finnegan, 2016)

. Un sistema de tenencia además de tener reglas formales puede incluir derechos sancionados por la costumbre, los cuales son reglas definidas y aceptadas por los miembros de la comunidad o un grupo de personas (FAO, 1993).

2.1.5. ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM)

LADM es una norma internacional la cual busca que la creación de un modelo de administración del territorio sea estandarizada, para el dominio de la administración de la tierra. LADM está diseñado con un ámbito social e integrado a políticas nacionales y estatales, este modelo trata de dar continuidad a los derechos de la tierra y sus intereses (ISO, 2012).

Este modelo presenta cuatro paquetes que son:

- 1) Los interesados: Es la persona o grupo de personas que se encuentran involucrados en la tenencia de tierra.
- 2) Las unidades básicas administrativas: Son los derechos, responsabilidades y restricciones, orientadas básicamente a la tenencia de la propiedad.
- 3) Las unidades espaciales: El espacio en que el individuo se desenvuelve estas pueden ser parcelas, espacios jurídicos y redes de servicios.
- 4) Las fuentes espaciales: Las representaciones topográficas que tiene una parcela esta puede ser realizada mediante un levantamiento de campo.

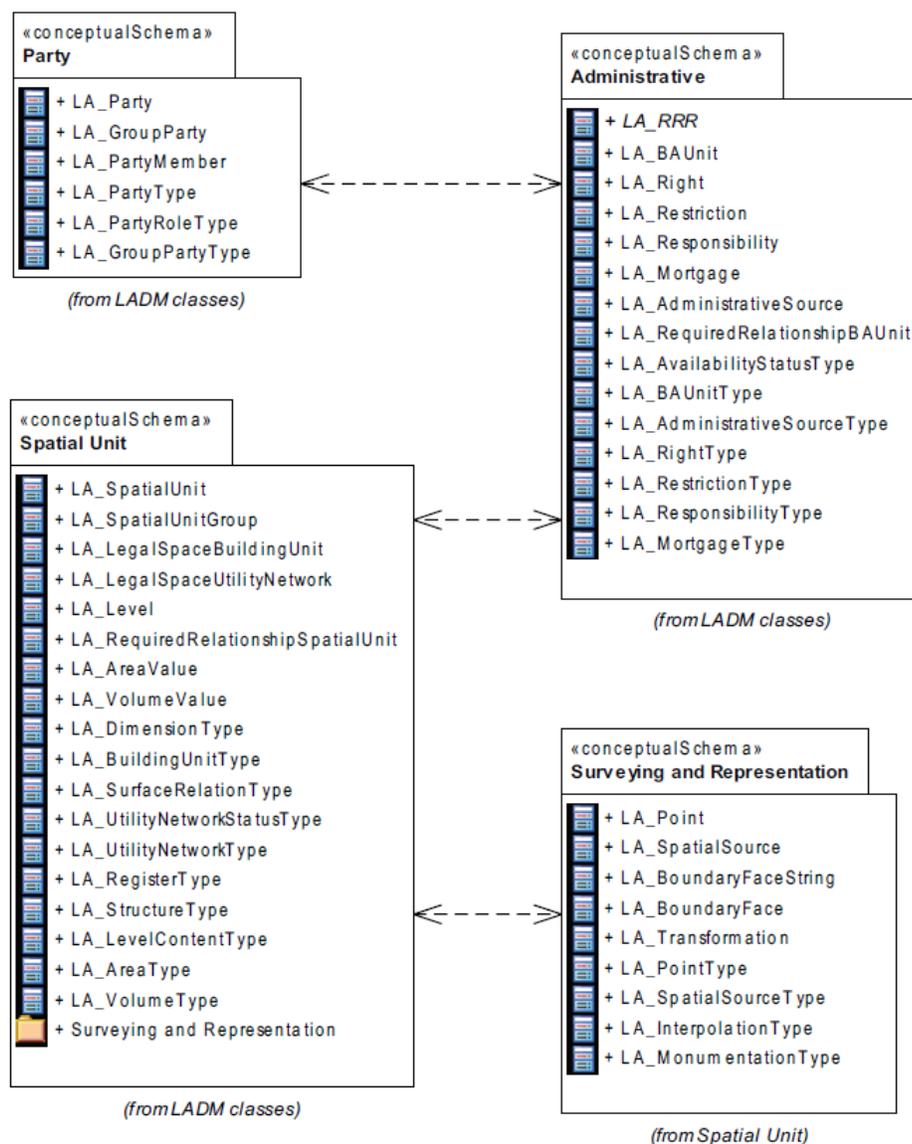


Figura 3. Paquetes y Subpaquetes de LADM, con sus clases respectivas.

Fuente: (ISO, 2012).

2.1.6. Social Tenure Domain Model (STSM)

El modelo de dominio de tenencia social (STDM) es un sistema de información que fue diseñado por la red mundial de tierras (GLTN), el cual tiene la finalidad de ser un sistema participativo, asequible y principalmente dirigido hacia las poblaciones de escasos recursos. Lo que trata de hacer el GLTN con este sistema es promover la seguridad de la tierra y los derechos

de propiedad para todos sus usuarios. Este modelo tiene grandes alcances en cuanto a la administración de la tierra, ya que integra sistemas formales, consuetudinarios, informales, y componentes administrativos y espaciales por medio de herramientas que facilitan su registro de una manera simple (GLTN, 2018).

El desarrollo del STDM permite el registro de tierra formalmente registrada y la tierra que no está registrada, es decir permite el registro de todos los tipos posibles de tenencias según el contexto de cada comunidad (FIG, GLTN, UN-HABITAT, 2013).

2.1.7. Catastro

El catastro es un sistema el cual está integrado por varias bases de datos las cuales poseen información sobre el registro y la propiedad de la tierra, características geométricas, valoración de propiedades, transporte, zonificación, datos ambientales, socioeconómicos y demográficos. El catastro es usado a nivel local, regional y nacional con fines de ordenamiento territorial, expansión urbana, políticas de suelo, y el desarrollo comunitario sostenible (Erba, 2007). El catastro es un inventario público el cual es importante para los organismos encargados de la administración del territorio, ya que permite el registro de la propiedad, linderos y responsabilidades, respecto a la tierra. Todo esto involucra varias cosas, como la topografía, el mapeo, los sistemas de información geográfica, la gobernanza, la política, y el cobro de impuestos (Yomralioglu & McLaughlin, 2007). El cobro de impuestos es algo muy común en países latinoamericanos donde este ingreso tiene una gran representación para los gobiernos locales.

2.1.8. Catastro Participativo

Se trata de procesos de producción del catastro realizado por un grupo de personas o miembros de una comunidad, los cuales, mediante su percepción, su información y recursos, apoyan de una u otra manera en cada una de las fases del proceso catastral, sin la necesidad de que estas personas

posean conocimientos acerca del catastro, el término de catastro participativo es muy común en comunidades o pueblos indígenas (Braceras, 2012).

Las personas locales son las que conocen de mejor manera la historia del uso y ocupación que sus territorios, estas personas han venido a través de las generaciones conociendo sus raíces, cultura e identidad. El equipo técnico se inmiscuye dentro de este concepto en cuanto al trabajo conjunto, la facilitación de los procesos (Cenerini, 2012).

2.1.9. Ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial se lo define como un proceso de organización espacial de las actividades y recursos de un territorio, para posibilitar la aplicación de las políticas y así poder lograr los objetivos del desarrollo (LOOTUS, 2018). El desarrollo de la planificación del territorio es un deber de todos los niveles de gobierno.

El ordenamiento territorial es considerado como un proceso técnico y político que es utilizado para el mejoramiento de la calidad de vida, trabajo y cultura de las personas a través de un adecuado, integral y equilibrado desarrollo del entorno, un ordenamiento territorial se orienta a la creación de indicadores ambientales para una correcta asignación de usos en el territorio y para su adecuada ocupación (Rodríguez, 2009).

Según la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUS) el objeto del ordenamiento territorial es:

- La utilización de una manera sostenible de todos los recursos de un territorio.
- El correcto y adecuado cuidado del patrimonio ya sea natural o cultural del territorio.
- La implementación de normas y políticas públicas para la regularización de las intervenciones en el territorio.

2.1.10. Comunidad

Una comunidad es un sistema local conformado por un grupo de personas que tienen sus propios intereses y características comunes entre sus miembros y que comparten una localidad geográfica, tienen interdependencia social y un sentido de pertenencia a la comunidad. Por lo tanto, los componentes que caracterizan a una comunidad son los siguientes: la localización geográfica, servicios y recursos como las escuelas, el transporte, los mercados, parques, hospitales, etc., sistemas sociales y la relación que tienen los miembros de la comunidad entre sí (Sánchez A. , 1996).

2.1.11. Territorio ancestral

Un territorio ancestral se lo define como un espacio geográfico que ha sido habitado por personas de manera continua por diferentes generaciones y que además su permanencia en este territorio logra establecer una armonía con la naturaleza, esto quiere decir que tratan de tener un adecuado uso y manejo de los recursos naturales que se encuentran dentro de su territorio (Flacso Ecuador, 2016).

2.1.12. Posesión y propiedad ancestral

Según la (Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales , 2016) en su artículo tres nos dice: “ se entiende por tierra y territorio en posesión y propiedad ancestral al espacio físico sobre el cual una comunidad, comuna, pueblo o nacionalidad de origen ancestral, ha generado históricamente una identidad a partir de la construcción social, cultural y espiritual, desarrollando actividades económicas y sus propias formas de producción en forma actual e ininterrumpida”. La adjudicación de estas propiedades es gratuita y son exentas de pagos de tasas e impuestos.

2.1.13. Sistemas de Información Geográfica

Un sistema de información geográfica es un sistema interactivo que tiene como objetivo la captura y organización de información georreferenciada, para poder proporcionar elementos para la toma de decisiones y así resolver problemas de gestión y la planificación (Sáenz, 1992)

Un sistema de información geográfica tiene la capacidad de realizar el almacenamiento y edición de datos espaciales, un análisis de información recopilada, la generación de resultados como: mapas, informes, gráficos, entre otros. Para alcanzar estos objetivos, un SIG hace el uso de un computador para la entrada, utilización y el análisis de la información descriptiva y georreferenciada (Olaya, 2011).

Una de las capacidades más grandes que tiene un SIG es la combinación de bases de datos alfanuméricas que contienen los atributos textuales y numéricos en las diferentes unidades espaciales con las bases de datos graficas que contienen la cartografía con su propia localización, para ser representadas en un sistema de coordenadas geográficas y ser tratadas espacialmente para tener resultados significativos (Buzai, 2013).

Los componentes de un SIG son los siguientes:

- El hardware, todos los componentes tangibles (CPU, monitor, mouse, teclado, entre otros) que permitan la entrada y la salida de la información.
- Componente operativo o software, está compuesto por los programas especializados para el tratamiento de la información y la búsqueda de los resultados.
- Base de datos, es el conjunto de las bases de datos graficas georreferenciada y la base de datos descriptiva.
- Procedimientos, conjunto de instrucciones destinado a los operadores y usuarios para el manejo adecuado y correcto de los sistemas de información geográfica.

- Recurso humano, persona o conjunto de personas especializadas que trabajan con la base de datos integradas y resuelven errores en la manipulación de los datos (Sáenz, 1992).

Los SIG tienen una gran utilidad en diferentes actividades debido a su capacidad de trabajar en forma conjunta las propiedades de los objetos con la localización de los mismos, algunas de las aplicaciones de los SIG son las siguientes:

- Estudio y análisis: esta aplicación es la base de un SIG, se pueden realizar análisis de impacto ambiental, estudios de viabilidad, planificación urbana, análisis de utilización de los recursos naturales, entre otros.
- Tenencia de tierras y Catastros: la gran capacidad de almacenar en conjunto base de datos graficas con sus respectivos atributos hacen que un SIG sea la herramienta más adecuada para la gestión de un catastro y la tenencia de la tierra (Barroso & Gutiérrez, 1997).

2.1.14. Ortofotografía

La Ortofotografía es una imagen capturada del terreno que fue sometida a un proceso llamado rectificación que corrige los desplazamientos que se dan al momento de la toma de las fotografías debido a la inclinación de la cámara y la corrección del desplazamiento radial, por lo tanto, una ortofotografía tiene una equivalencia geométrica a los mapas. En una ortofoto todos los detalles comprendidos en el terreno se encuentran en una correcta posición planimétrica ajustada a un sistema de referencia (Trujillo & Rivera, 2019).

La diferencia entre un mapa y una ortofoto radica que en una ortofoto está compuesta por una serie de imágenes continuas que muestra todos los elementos que existen sobre el área de estudio, mientras que en el mapa se representa los elementos que se considera más representativos según el objetivo y escala del mapa. En una ortofotografía se pueden realizar mediciones de distancias, superficies y ángulos, debido a que posee una escala (Sánchez C. , 2013).

Existen dos tipos de Ortofotografías, el primer método es según como fue obtenida y el segundo método es según su producto final: la ortofotografía analógica que parte de los fotogramas originales del vuelo y realizando el proceso de rectificación óptica se logra obtener la ortofotografía en forma impresa del terreno y la ortofotografía digital que se origina de la imagen digital que tiene como producto final una imagen con proyección ortogonal del terreno (Santamaría, 2001).

2.1.15. Geodatabase

Una Geodatabase es un modelo que permite el almacenamiento de datos espaciales y datos alfanuméricos y sus relaciones espaciales entre sí, la información almacena es estructurada con el fin de obtener un conjunto de datos integrados por medio de reglas y asociaciones topológicas. En las Geodatabase se pueden colocar datos de tipo ráster y de tipo vector (punto, línea o polígono) que deben tener un sistema de referencia (Echeverría & Peralta, 2015).

Las ventajas que tiene una Geodatabase son numerosos, como ser compatible con manejadores de base de datos como: SQL server, Oracle, IBM, Microsoft Access, entre otros, lo que hace que se aprovechen todas las ventajas de los grandes sistemas de bases de datos y hace sencilla la utilización de bases de datos corporativas (Castellanos & Gutiérrez, 2017).

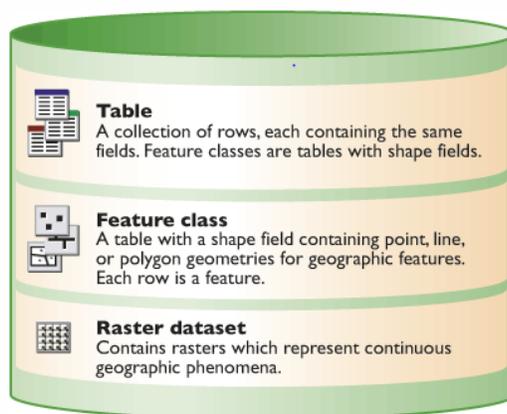


Figura 4. Elementos de una Geodatabase
Fuente: ESRI (2019)

2.2. Fundamento Legal

2.2.1. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo.

Esta ley tiene como objetivo establecer las reglas y principios para el ejercicio del ordenamiento territorial, para el adecuado uso y gestión del suelo urbano y rural, y que de esta manera se promueva un igualitario y equilibrado desarrollo del territorio con el cumplimiento de los derechos a un hábitat seguro, un ambiente saludable, una vivienda adecuada (LOOTUS, 2018).

2.2.2. Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales.

Esta ley tiene como objetivo regular y normar el acceso y la utilización de las tierras rurales, cumpliendo con la función social y ambiental, esta ley garantiza una soberanía alimentaria, mejor productividad, un ambiente equilibrado mediante a una correcta regularización, administración de la propiedad en territorios rurales. Esta ley es aplicada a la relación del estado con comunidades, pueblos y nacionalidades en relación al reconocimiento al título gratuito de territorios ancestrales (Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales , 2016).

2.2.3. Código Orgánico Organización Territorio Autonomía Descentralización

Código Orgánico Organización Territorio Autonomía Descentralización en su artículo 467, nos habla sobre el cumplimiento de los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial (PDOT), que son competencia obligatoria de todos los gobiernos autónomos descentralizados, que deben ser actualizados periódicamente al inicio de cada gestión y que ayudan a la elaboración de proyectos, planes operativos, instrumentos presupuestarios que cada gobierno necesita (COOTAD, 2010).

2.2.4. Plan de Uso, Gestión del Suelo y el Código Urbano para el Cantón Archidona.

Los artículos que se indican en esta ordenanza tienen como objeto establecer las reglas para el ejercicio de las competencias de un ordenamiento territorial del GAD de Archidona en relación al uso, gestión, aprovechamiento equilibrado y adecuado del suelo urbano y rural.

En el título II que trata sobre la planificación territorial en su artículo 16 habla sobre el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) que son instrumentos que complementan a los Planes de Ordenamiento Territorial, que tienen por objetivo la clasificación, definición, uso, aprovechamientos del suelo mediante la generación de normas y parámetros (PUGS, 2018).

2.2.5. Estatuto del Pueblo Kichwa de Rukullakta.

Este estatuto fue formado en el año 2013 en la comunidad de Rukullakta y aprobado por los máximos dirigentes del pueblo, aquí se encuentran especificados todas las normas generales, los principios, los objetivos, los derechos y obligaciones que tienen los miembros de las comunidades y sus dirigentes, para el fortalecimiento de sus comunidades y de esta manera promover el desarrollo de la identidad cultural propia del pueblo (PKR, 2013).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

En la presente metodología se va a mostrar de manera secuencial cada paso realizado para el diseño de un sistema de administración de tierras en comunidades indígenas. A continuación (Figura 5) se observa un esquema gráfico de la metodología usada.

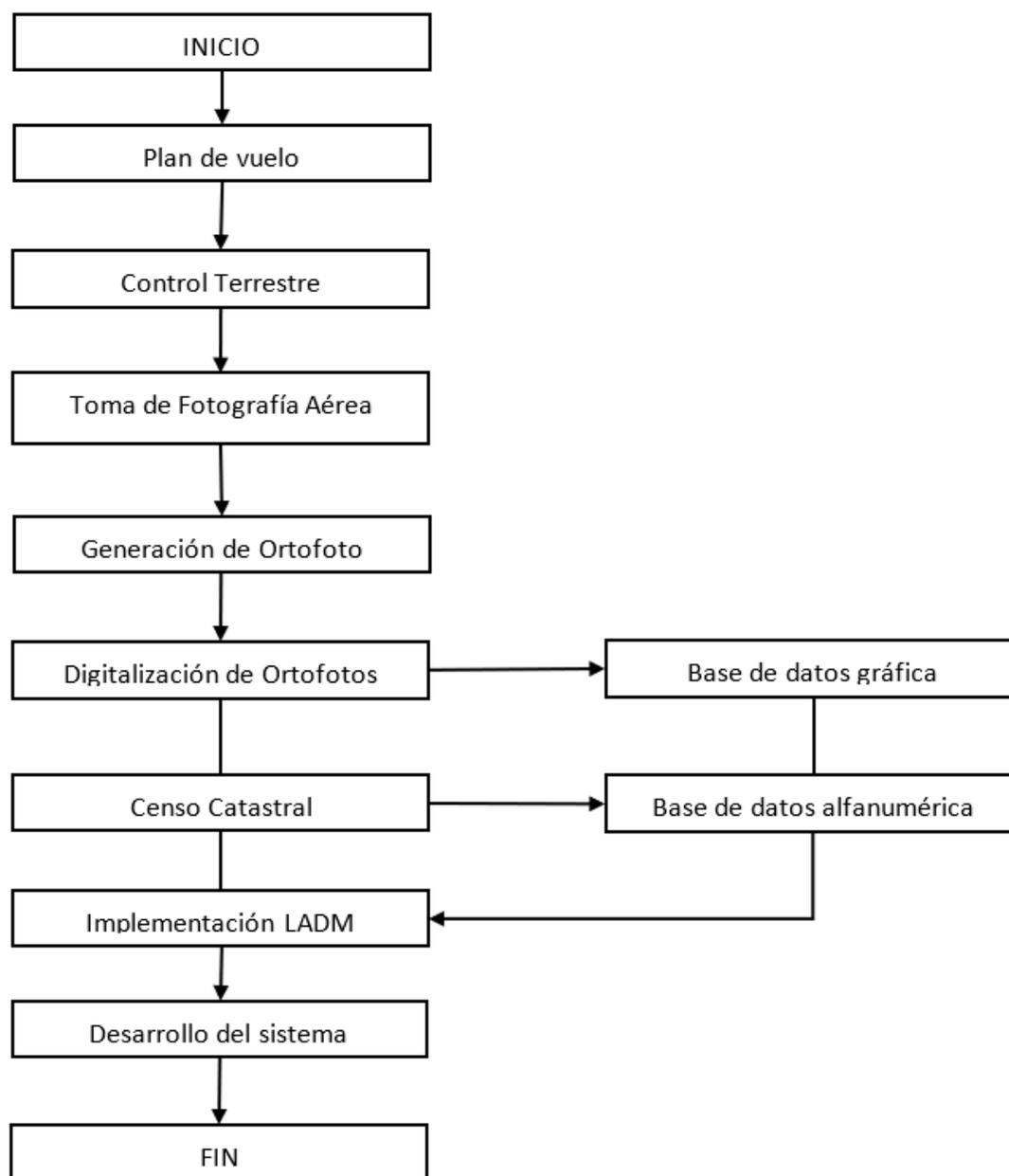


Figura 5. Metodología para el desarrollo del sistema de tenencia

3.1. Generación de la Cartografía Base

3.1.1. Construcción de Hitos en la zona de estudio

Se construyeron hitos en lugares estratégicos de 7 de las 9 comunidades de la zona de estudio con la finalidad de posteriormente tomar puntos GPS, que servirán durante todo el proceso catastral, en las 2 comunidades en las que no se construyeron hitos fueron puestos clavos de acero en superficies de hormigón.

Para la construcción de estos hitos se usó cemento, ripio, arena, clavos de acero y moldes de madera de aproximadamente 20cm x 30cm.



Figura 6. Construcción de hitos para puntos GPS

3.1.2. Medición de Puntos GPS

Para la toma de puntos GPS se usaron los siguientes equipos:

- Trimble R3 GNSS
- Trimble R4 GNSS

El primer paso de la metodología consistió en la medición de un punto GPS por cada comunidad de la zona de estudio. Para esto se tomaron 4 puntos GPS con el equipo TRIMBLE R4 y 5 Puntos

GPS con el equipo TRIMBLE R3, estos equipos se encontraron encendidos de manera simultánea. Posteriormente a la toma de puntos GPS se realizó un post procesamiento en el software Trimble Business Center 3.5.

Los puntos GPS ubicados en las comunidades Tambayaku, Lushianta, Purutuyaku y Rukullakta fueron medidos con el equipo TRIMBLE R3 y postprocesados con la estación de monitoreo de la Red GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador (REGME), la estación más cercana a la zona de estudio fue la del Chaco-CHEC, esto se realizó con el fin de obtener buenas precisiones y debido a que las condiciones climatológicas no fueron favorables los días de rastreo GPS.

Tabla 1

Coordenadas UTM 18S de las 4 primeras comunidades de la zona de estudio

Comunidad	Observación	Punto	ESTE	NORTE	Elevación	Prec. H	Prec. V.
	Postproceso	GNSS	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Tambayaku	CHEC	BTAM	191850.953	9899026.087	646.398	0.009	0.029
Lushianta	CHEC	BLUSH	193948.168	9903897.381	822.671	0.005	0.02
Purutuyaku	CHEC	Bporo	192798.592	9901824.293	767.097	0.014	0.014
Rukullakta	CHEC	BPKR	188804.881	9900986.914	619.149	0.018	0.018

Los puntos GPS ubicados en las comunidades de Awayaku, Nukunu, Willanu, Ardilla Urku y Itakiwilina, fueron medidos con el equipo TRIMBLE R3, el cual cuenta con una antena Trimble A3 de una sola frecuencia L1, este equipo tiene una menor precisión debido a su única frecuencia L1, razón por la cual el postproceso de estos puntos se realizó con las coordenadas de los puntos GPS ya postprocesados, de las comunidades Tambayaku, Lushianta, Purutuyaku, y Rukullakta. Esto se realizó debido a que estos puntos GPS se encontraban a una distancia más cercana que la estación de monitoreo continuo, ayudándonos de esta manera a obtener mejores precisiones.

Tabla 2

Coordenadas UTM 18S de las siguientes 5 comunidades de la zona de estudio.

Comunidad	Observación	Punto	ESTE	NORTE	Elevación	Prec. H	Prec. V.
	Postproceso	GNSS	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Awayaku	BTAM	B.AWA	190849.525	9900505.175	653.735	0.002	0.004
Nukunu	BLUSH	BNUK	194391.193	9901495.511	799.418	0.002	0.003
Willanu	Bporo	BVIL	196526.47	9902699.466	823.429	0.002	0.004
Ardilla Urku	Bporo	B.ARD	196160.961	9900691.316	794.331	0.001	0.004
Itakiwilina	BPKR	base.ita	193810.068	9898817.3	700.215	0.002	0.003

La ubicación de estos puntos se dio en las zonas pobladas, en las cuales posteriormente se realizaron los vuelos con dron, como se puede observar en la Figura 7.

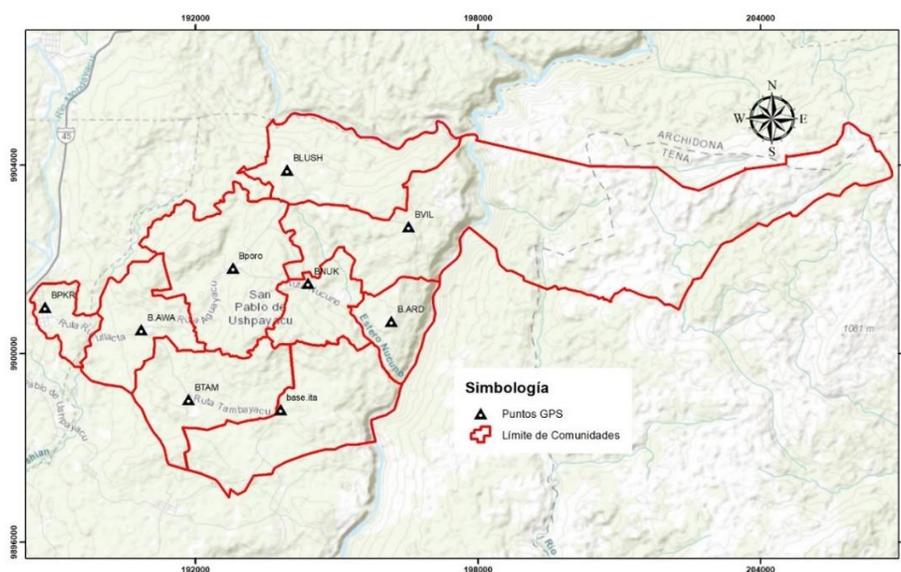


Figura 7. Ubicación de los puntos GPS dentro de la zona de estudio

3.1.3. Plan de Vuelo

El plan de vuelo es la primera parte para la obtención de productos fotogramétricos, para la realización del plan de vuelo el primer paso fue delimitar las áreas pobladas de nuestra zona de estudio ya que la zona no contaba con cartografía hecha anteriormente.

Para esto nos basamos en una ortofoto realizada por el SIGTIERRAS en el año 2013 y sobre esta delimitamos las áreas pobladas de la zona de estudio.



Figura 8. Delimitación del área poblada en cada comunidad

Una vez definidas las áreas pobladas que son en las cuales se van a realizar los vuelos con Drone, definimos la altura, traslapeo longitudinal y transversal, tamaño de pixel, el número de vuelos y número de hectáreas que se va a volar. Para esto usamos el Software Drone Deploy el cual nos permite importar Shapefiles y según esto definir la altura de vuelo, velocidad del vuelo, traslapeso longitudinal y transversal, y de la misma manera nos indica cuantas baterías del Drone son necesarias, el tiempo de vuelo, y la dirección de las líneas de vuelo.

Tabla 3*Parámetros de vuelo con dron en la zona de estudio*

Comunidad	Nº	Área de	Altura	Traslapo	Traslapo
	Vuelos	vuelo (Ha)	de Vuelo(m)	Longitudinal	Transversal
Rukullakta	1	20	100	80	80
	2	22	100	80	80
Awayaku	1	22	100	80	80
Tambayaku	1	9	100	80	80
Ardilla Urku	1	6	100	80	80
Lushianta	1	20	100	80	80
Willanu	1	11	100	80	80
Purutuyaku	1	32	100	80	80
Nukunu	1	5	100	80	80
Itakiwilina	1	8	100	80	80
	2	5	100	80	80

3.1.4. Puntos de apoyo y control terrestre

Se realizó la distribución de los puntos de apoyo fotogramétrico conocidos también como puntos de control (GCP), permiten orientar el levantamiento a un marco de referencia, el número de GCP se determinó dependiendo la extensión de cada comunidad siendo 4 el número mínimo de GCP que se usó en la zona de estudio, para la ubicación de puntos de apoyo se utilizó paneles de cartulina roja y negra, con una medida aproximada de 60 cm x 80 cm, los cuales fueron colocados estratégicamente dentro del área de estudio en cada comunidad.

En la comunidad Rukullakta fueron ubicados 19 GCP con los cuales se realizó la toma de la fotografía aérea con dron, los puntos de control fueron ubicados en los extremos y en lugares con

visibilidad como podemos observar en la Figura 9, en esta comunidad se realizaron 2 vuelos, el primero sobre 20 ha que corresponde a la parte norte de la comunidad y el segundo sobre 22ha que correspondían a la parte sur de la comunidad.

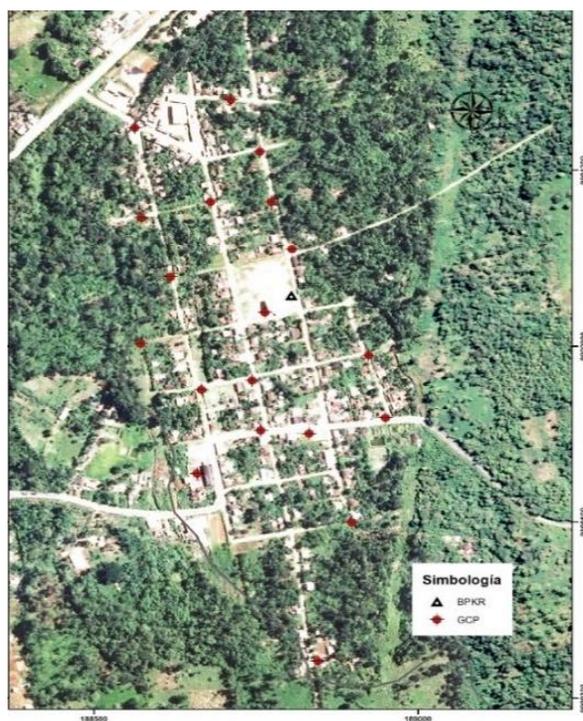


Figura 9. Distribución GCP en Rukullakta

En la comunidad Ardilla Urku se realizó un solo vuelo ya que la extensión del vuelo fue de 6 ha, en las cuales se ubicaron 5 GCP, que fueron ubicados en los extremos y el centro como se puede observar en la Figura 10.



Figura 10. Distribución GCP en Ardilla Urku

En la comunidad de Awayaku se volaron aproximadamente 22 ha, para esta comunidad se realizó un solo vuelo y fueron ubicados 7 GCP, los cuales estuvieron ubicados principalmente en zonas visibles como calles y canchas de vóley, como se puede visualizar en la Figura 11.



Figura 11. Distribución GCP en Awayaku

En la comunidad de Willanu se realizó un solo vuelo, sobre 11 ha de terreno que corresponden a su centro poblado, para este caso se ubicaron 5 GCP para poder luego ajustar las ortofotos en el

proceso fotogramétrico, los puntos fueron ubicados en los extremos y el centro poblado, en zonas de buena visibilidad como se puede observar en la Figura 12.



Figura 12. Distribución GCP en Willanu

En la comunidad Itakiwilina se realizaron 2 vuelos fotogramétricos, ya que esta comunidad cuenta con dos centros poblados, uno en el centro de la comunidad y otro 2 km al sur del mismo, el cual es un barrio con el nombre de Nueva Estrella. El primer vuelo en el centro poblado de Itakiwilina se volaron 8 ha, dentro de este poblado se ubicaron 7 GCP. El segundo vuelo se realizó sobre nueva estrella, este centro poblado tenía una extensión aproximada de 5 ha, en las cuales fueron tomados 4 GCP distribuidos en el terreno, como se puede observar en la Figura 13.

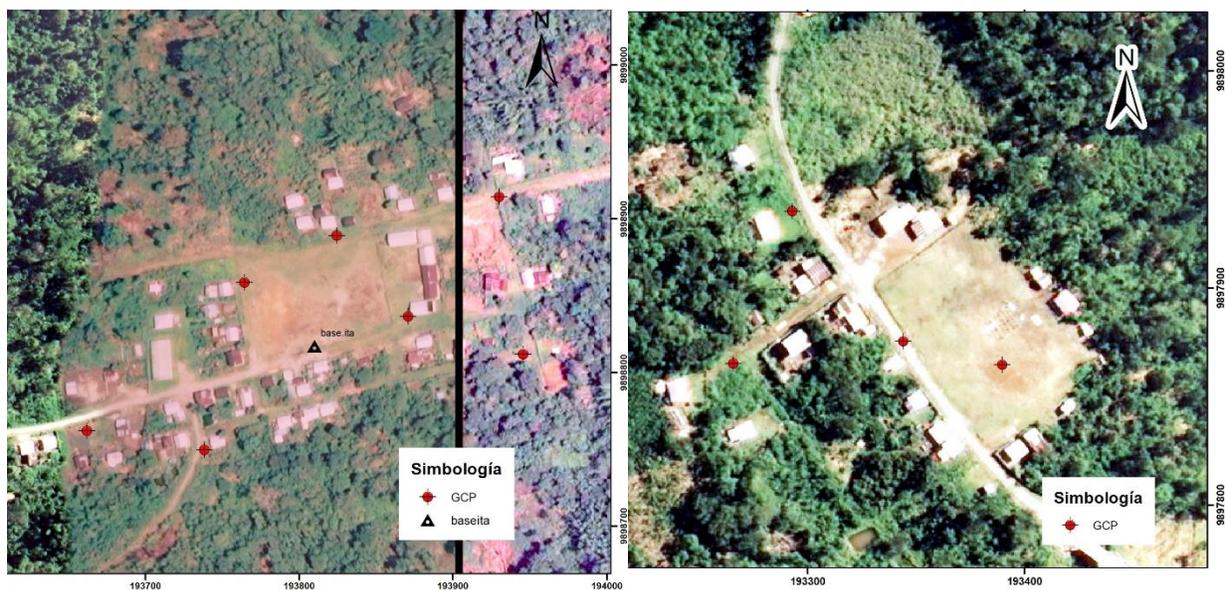


Figura 13. Distribución GCP en el centro de Itakiwilina(izquierda) y Nueva Estrella(derecha)

En la comunidad de Nokuno fueron ubicados 5 GCP ubicados en partes visibles como calles o canchas, en esta comunidad el drone realizo el vuelo fotogrametrico aproximadamente sobre 5 ha de territorio, en la Figura 14 se puede observar la ubicación de los GCP dentro de esta comunidad.



Figura 14. Distribución GCP en Nokunu

Para la comunidad de Tambayaku fueron ubicados 6 GCP que se pueden observar en la Figura 15, los cuales fueron ubicados con paineles, los cuales fueron posteriormente medidos su cordenada

central en el campo, mismos que se usan para orientar las fotografías en el proceso fotogramétrico, en esta zona el vuelo se realizó sobre aproximadamente 9 ha de terreno.



Figura 15. Distribución GCP en Tambayaku

En la comunidad de Lushianta se realizó el vuelo fotogramétrico sobre aproximadamente 20 ha, en las cuales se ubicaron 8 GCP en zonas de alta visibilidad como se indica en la Figura 16, esto con el fin de poder realizar el proceso fotogramétrico de la mejor manera y obtener la escala deseada.



Figura 16. Distribución GCP en Lushianta

Una de las comunidades más grandes dentro del pueblo Kichwa PKR, es la comunidad Purutuyaku, en la cual se realizó el vuelo fotogramétrico sobre aproximadamente 32 ha de terreno, en las cuales se ubicaron 11 GCP en zonas de buena visibilidad, como se puede observar en la Figura 17.



Figura 17. Distribución GCP en Purutuyaku

Posteriormente a la ubicación de los paineles en el terreno, con el uso de dos antenas TRIMBLE R8, se midió usando el método RTK, el cual consiste en dejar una antena de base, ubicándola en los puntos GPS que fueron realizados anteriormente con hitos en cada una de las comunidades, mientras que la otra antena se usó de móvil, el cual fue midiendo puntos en cada centro de los paineles.



Figura 18. Medición de puntos con el método RTK

3.1.5. Toma de Fotografías Aéreas

La toma de fotografías aéreas se realizó con el Drone Phanthom 4, el cual pertenece al departamento de Ciencias de la tierra y la Construcción de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Una vez realizados los planes de vuelo en el software Drone Deploy, se enlaza el dispositivo móvil al Drone, se ponen las especificaciones que se requieren y se ejecutan los vuelos.

Tabla 4

Número de fotografías tomadas en cada comunidad

Comunidad	Vuelos	Área de vuelo (Ha)	Nº Fotos Tomadas
Rukullakta	1	20	257
	2	22	255

CONTINÚA 

Awayaku	1	22	192
Tambayaku	1	9	139
Ardilla Urku	1	6	73
Lushianta	1	20	195
Willanu	1	11	139
Purutuyaku	1	32	354
Nukunu	1	5	80
Itakiwilina	1	8	121
	2	5	83
Total	11	160	1888

3.1.6. Generación de ortofotos

El tratamiento de las imágenes capturadas con el Dron Phantom 4 para la generación de las ortofotos fue realizada con el software fotogramétrico Agisoft Photoscan, que es un software que realiza procesamientos fotogramétricos de imágenes digitales que permite la creación y exportación de modelos 3D, nubes de puntos, ortofotografía, modelos digitales de elevación, entre otros, para el uso en múltiples aplicaciones SIG.

A continuación, se detalla el procedimiento realizado para la obtención de los resultados.

En primer lugar, se añaden el conjunto de fotos del área que se va a procesar y se asigna el sistema de referencia del proyecto y la proyección, se seleccionó el sistema de referencia WGS84 y la proyección UTM 18 Sur, zona en la cual se encuentra PKR.

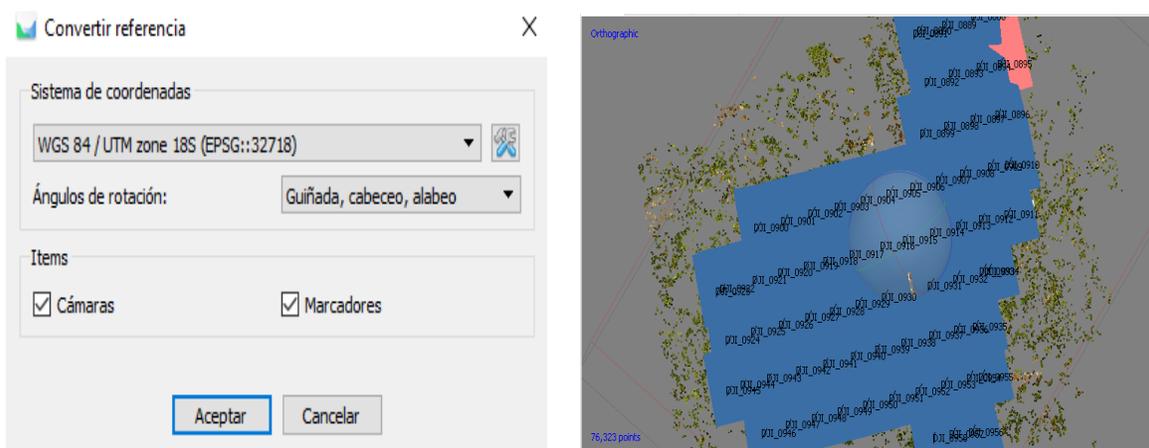


Figura 19. Ingreso de fotografías y selección del sistema de referencia del proyecto

Luego, se realiza la orientación de las fotos donde se crea la nube de puntos dispersos, se selecciona para esto una precisión alta.

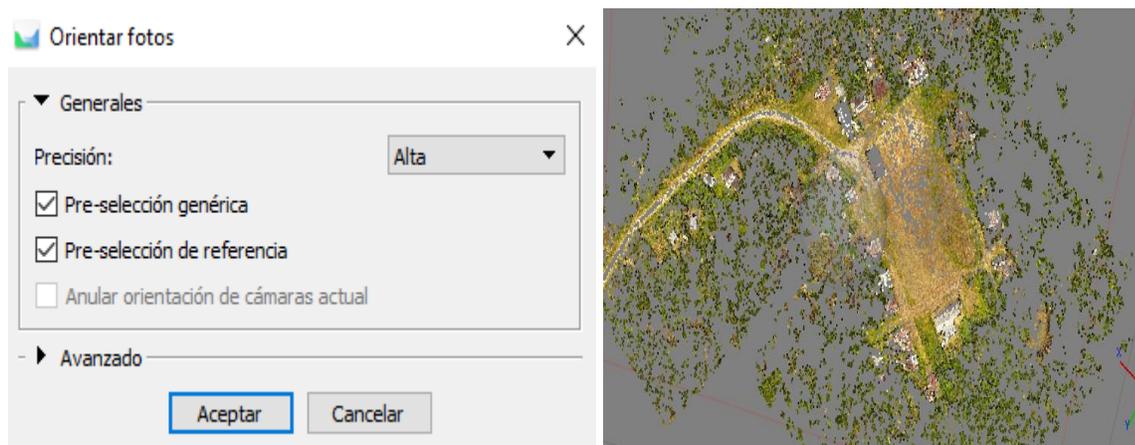


Figura 20. Orientación de fotos y generación de nube de puntos dispersa

Una vez realizada la orientación de las fotos se procede a importar al programa los puntos de control que fueron tomados del GPS de precisión para cada comunidad, una vez importados los puntos, es necesario ubicar las marcas en todas las fotos donde el punto de control se encuentre visible y así obtener una efectiva corrección de posicionamiento. Luego de concluir la ubicación

de los marcadores se procese a la optimización de las cámaras para que la nube de puntos obtenida sea corregida en función de las coordenadas X Y Z de los puntos de control.

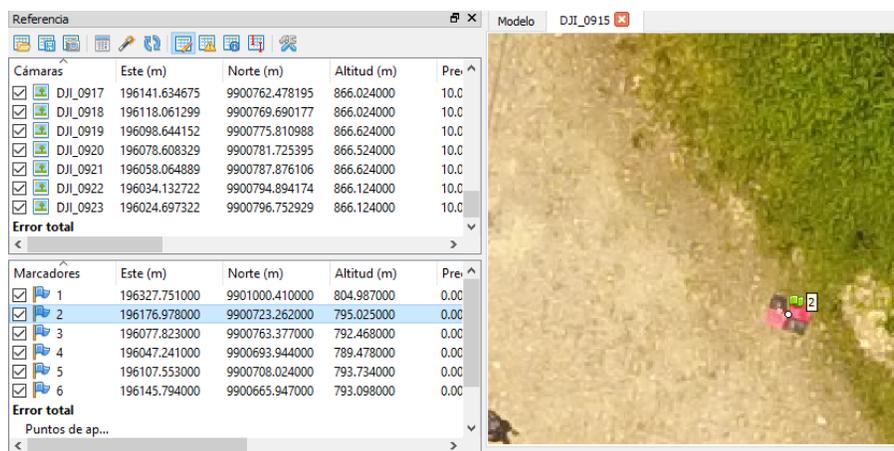


Figura 21. Ubicación de los puntos de control en las fotos

El siguiente paso es la creación de la nube de puntos densa, donde en función de las fotos, se calcula la información de la profundidad. Esta nube de puntos densa es tratada para la clasificación de los puntos, ya que es necesaria para procesos posteriores.

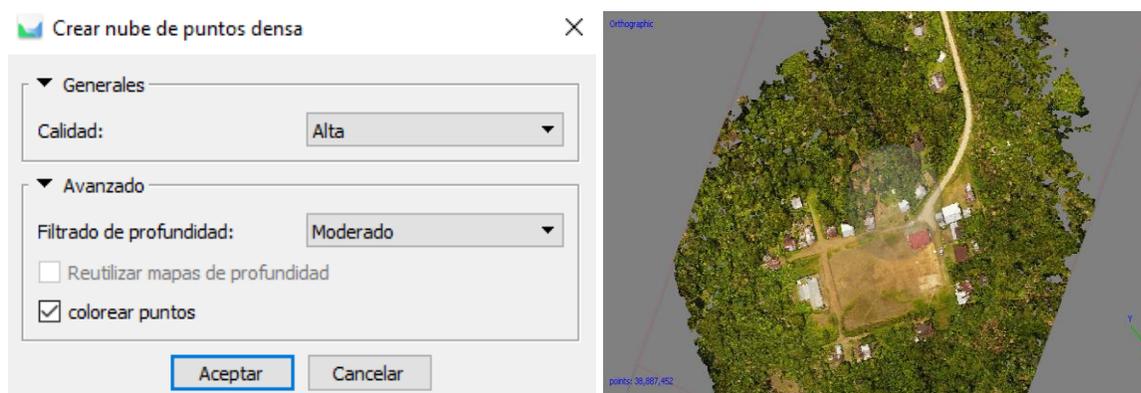


Figura 22. Generación de nube de puntos densa

Se crea un Modelo digital de elevaciones (MED) que se rasterizo desde la nube de puntos densa, el cual contiene pixeles de elevación.

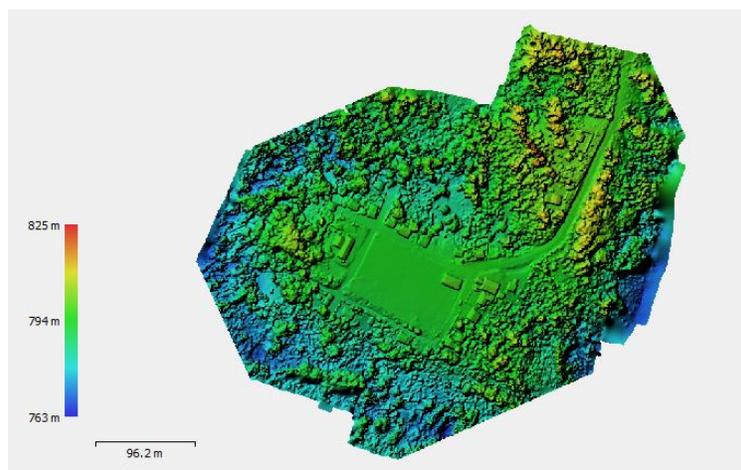


Figura 23. Modelo digital del terreno

Finalmente seleccionamos el Modelo Digital de Elevaciones para la elaboración del ortomosaico. Este procedimiento fue realizado para las nueve comunidades del proyecto.



Figura 24. Resultado de Ortofotografía

3.2. Inventario y recopilación de información

3.2.1. Sociabilización a las comunidades

Para la sociabilización del proyecto se procedió a realizar varias visitas al Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR), como primer encuentro se realizó una reunión con los principales dirigentes de PKR donde se contó con la presencia de la Kuraka (presidenta) de PKR, el dirigente de territorio y el técnico de territorio. En esta reunión se dio a conocer los objetivos del proyecto, las ventajas, el procedimiento a realizar y los resultados que serán entregados a las comunidades.

Posteriormente para la sociabilización con las comunidades, se coordinó horarios para que los presidentes de cada comunidad organicen reuniones con todas las personas y de esta manera contar con la presencia de todos los miembros de la comunidad. La finalidad de estas reuniones era dar a conocer los objetivos, las ventajas, los beneficios del trabajo a realizar, aclarando dudas y solicitando la colaboración de la población. Estas reuniones tuvieron lugar en las casas comunales de cada comunidad.



Figura 25. Sociabilización con las comunidades

3.2.2. Recolección de información catastral

3.2.2.1. Ficha catastral

Para la elaboración de la ficha catastral se realizó un análisis del territorio y se procedió a determinar las variables más importantes a ser tomadas para cumplir el objetivo. La información que contiene la ficha catastral es la siguiente:

Tabla 5

Información contenida en la ficha catastral

<i>Información</i>	
Clave Catastral	Uso actual del suelo
Nombres y Apellidos del propietario	Ocupación

CONTINÚA 

Cédula	Propiedad
Teléfono	Servicios
Tenencia de la tierra	Terreno
	Estado de construcción

Con toda esta información se elaboró un tipo de ficha catastral sencilla que la podemos observar en la Figura 27.

N° ficha		CLAVE CATASTRAL						
15	03	50	51	01	02	047		
PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	ZONA	SECTOR	MANZANA	PREDIO	COMUNIDAD	PREDIO_COM
DATOS DEL PROPIETARIO								
Nombres, Apellidos:								
Cédula:								
Telefono/celular:								
DATOS DEL TERRENO								
TENENCIA	USO ACTUAL			OCUPACIÓN				
Propiedad		Residencial		Institucional				Permanente
Arrendamiento		Comercial		Religioso				Ocacional
Derecho de uso		Recreativo		Forestal				Desocupado
Sin derecho		Salud		Agrícola	TERRENO			
Otro:		Educacional		Avícola				Con construcción
PROPIEDAD			Turístico		Sin uso			Sin construcción
Nacional		Social/cultural		Otro				En construcción
Municipal	SERVICIOS PÚBLICOS			ESTADO CONSTRUCCIÓN				
Comunitaria		Pozo Séptico		Agua potable				Excelente
Parroquial		Red vial		Agua lluvia entubad.				Buena
Baldío		Pavimento						Regular
Privado		Electricidad		Cable TV				Malo
Otro		Transporte		Otro				Muy malo
		Escuelas		Telefono				
OBSERVACIONES:								
CROQUIS								
 Firma del informante								

Figura 26. Ficha catastral para la recolección de información

3.2.2.2. Encuesta

Para la aplicación de las encuestas se organizaron reuniones por días y horas en cada una de las comunidades, considerando el número de lotes y distancia a cada comunidad.

Se organizaron reuniones con todos los miembros de las comunidades donde cada miembro socio se acercaba a proporcionar la información requerida e indicando por medio de un plano de la comunidad donde se ubicaba su predio y cuáles eran las dimensiones del mismo, aplicando el concepto de un catastro participativo. Tomando en cuenta que algunos miembros no asistieron a las reuniones y considerando que los dirigentes de cada comunidad tienen un gran conocimiento del territorio que habita se procedió a completar datos faltantes y así tener una información confiable y realista de la situación de cada comunidad.



Figura 27. Recolección de información en comunidades

3.3. Generación de Bases de Datos

3.3.1. Base de Datos alfanumérica

Para la obtención de la base de datos alfanumérica se procedió a digitar cada una de las fichas catastrales de las nueve comunidades en el programa Excel, se elaboró la plantilla en Excel para poder tener una base de datos general de cada comunidad. A continuación, se realizó el control de

las fichas que contenían incoherencias en su llenado (fichas faltantes, repetición de propietarios, códigos repetidos, etc.).

Tabla 6*Modelo de la base de datos en Excel*

Clave Catastral	Nombres	Apellidos	Cedula	Teléfono	Tenencia
15035051010204704028	Edison Patricio	Shiguango Tanguila	1500824535	0967180922	Propiedad
15035051010204704095	Gabriel Fernando	Shiguango Grefa	1500548845	0982795005	Propiedad
15035051010204704089	Klever Rafael	Shiguango Grefa	1500518814	0985313622	Propiedad
15035051010204704121	Juan Carlos	Grefa Shiguango	1500632904	0985963023	Propiedad
15035051010204704122	Juan Carlos	Chimbo Shiguango	1500632904	0985963023	Propiedad
15035051010204704129	Juan Carlos	Chimbo Shiguango	1500632904	0985963023	Propiedad
15035051010204704117	Palomino	Grefa Alvarado	1500010366	098651921	Propiedad
15035051010204704113	Lucio Wilson	Grefa Shiguango	1500562911	0988255383	Propiedad
15035051010204704141	Venice	Chimbo Chimbo	1501139115	0988749089	Propiedad
15035051010204704001	Guido Fausto	Shiguango Tapuy	1500801871	0988988940	Propiedad
15035051010204704003	Jhony Fidel	Shiguango Tapuy	1501254575	0988988940	Propiedad
15035051010204704061	Jhony Fidel	Shiguango Tapuy	1501254575	0988988940	Propiedad
15035051010204704075	Jhony Fidel	Shiguango Tapuy	1501254575	0988988940	Propiedad
15035051010204704065	Bethy Marisol	Yumbo Chimbo	1501022451	0991307001	Propiedad
15035051010204704037	Efren Miguel	Salazar Tunay	1500834674	0993659709	Propiedad
15035051010204704049	Efren Miguel	Salazar Tunay	1500834674	0993659709	Propiedad
15035051010204704043	Efren Miguel	Salazar Tunay	1500834675	0993659710	Propiedad
15035051010204704038	Efren Miguel	Salazar Tunay	1500834676	0993659711	Propiedad
15035051010204704090	Venancio Heriberto	Shiguango Grefa	1500344880	0997735361	Propiedad
15035051010204704019	José Gustavo	Tapuy Tunay	1500549140	0998505264	Propiedad

3.3.2. Base de datos gráfica

Para la obtención de la base de datos gráfica se procedió a la digitalización de los predios y la generación de la cartografía mediante el software ArcGIS, este procedimiento se obtuvo con la ayuda de los planos que fueron dibujados con los propietarios de cada lote, en el cual ellos nos proporcionaron información importante como las dimensiones de su lote que hizo que la digitalización sea más efectiva y real.



Figura 28. Generación de base datos Gráfica

3.4. Valoración de predios

La valoración de los predios del pueblo Kichwa Rukullakta, se realizó tomando los valores monetarios base existentes dentro de cada comunidad, valores que maneja en este caso el presidente (kuraka) de cada comunidad, el cual es el encargado de llevar a cabo el trámite de posesión conjuntamente con las máximas autoridades de pueblo Kichwa Rukullakta, los valores que se encontraron se pueden ver en la tabla 7.

Tabla 7

Tabla del valor de las parcelas en cada comunidad

Comunidad	Dimensiones (m)	Valor (\$)
Rukullakta	20x20	1500

CONTINÚA 

Awayaku	15x20	300
Tambayaku	20x20	400
Itakiwilina	15x20	200
Purutuyaku	20x20	500
Nukunu	18x20	450
Lushianta	15x20	300
Willanu	15x30	500
Ardilla Urku	15x20	250

A partir de los datos obtenidos de la Tabla 7, se calculó el área total de los predios mediante un SIG y se estableció a partir del valor por lote, el precio por m² de terreno dentro de cada comunidad, valores que podemos ver en la Tabla 8. Para obtener el valor monetario de cada predio en cada comunidad, se multiplicaron estos valores referenciales con el área en m² de cada uno de los predios mismos que serán reflejados en el sistema de tenencia de tierra.

Tabla 8

Valor por m² en cada comunidad

Comunidad	Área	Valor por m²(\$)
Rukullakta	400	3.75
Awayaku	300	1.00
Tambayaku	400	1.00
Itakiwilina	300	0.67
Purutuyaku	400	1.25
Nukunu	360	1.25
Lushianta	300	1.00
Willanu	450	1.11
Ardilla Urku	300	0.83

CAPÍTULO IV

4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LADM ISO 19152:2012

La tenencia de territorios ancestrales consiste en la ocupación actual y remota de comunas, comunidades, pueblos o nacionalidades que se encuentran ubicados en un sitio determinado donde realizan actividades de producción, cultura e identidad, actividades que han venido de varias generaciones de vida en estos sitios.

El pueblo Kichwa de Rukullakta no cuenta con un sistema de administración de la tierra y al ser una comunidad ancestral, de acuerdo a la ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales art. 23 tienen derecho al ejercicio de la autoridad, administración y control social sobre el territorio de acuerdo a sus usos y costumbres.

Actualmente en nuestro país los encargados de la elaboración del catastro tanto urbano como rural son los GADS municipales, los cuales ejercen esta competencia de acuerdo a sus necesidades, por lo que tienden a ser diferentes unos con otros.

La implementación de LADM tiene como uno de los objetivos fundamentales tener un estándar de catastro regionalmente e internacionalmente, de una manera más simple y organizada, que nos asegure que su uso pueda darse de manera útil, siendo de vital importancia para este modelo la relación que existe entre la persona y la tierra.

Este modelo se basa en 4 paquetes que se indican en la Figura 3, los cuales se subdividen en diferentes clases de acuerdo a la cantidad o necesidad de información que se posea o requiera, de estas clases existen 4 que son las principales y pueden ser observadas en la Figura 27.

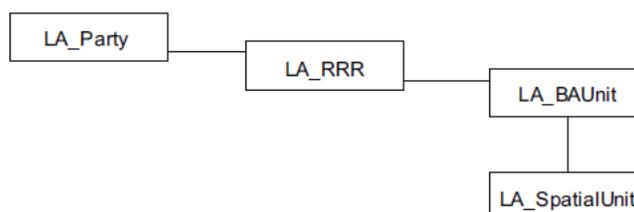


Figura 29. Clases básicas de LADM
Fuente: (ISO, 2012)

4.1. Paquete de interesados

Los interesados dentro de LADM vienen a ser las personas u organizaciones que se encuentran involucradas dentro de la relación de persona – tierra, para este caso de estudio vienen a ser los miembros de las comunidades que pertenecen al pueblo Kichwa de Rukullakta en las cuales se realizó el trabajo de campo que son: Rukullakta, Awayaku, Tambayaku, Itakiwilina, Purutuyaku, Nukunu, Lushianta, Willanu y Ardilla Urku.

El paquete de interesados consta de diferentes clases que fueron usadas en el estudio, las cuales las detallaremos a continuación.

4.1.1. LA_Party

LADM establece que LA_Party es una persona u organización la cual desempeña un rol dentro de un espacio físico, dentro de esta clase se pueden describir algunos componentes, como:

- **Nombres:** Corresponde a los nombres del propietario, representante legal del predio o alguna otra manera de tenencia dentro de cada comunidad. Esta persona puede ser natural o jurídica.
- **Apellidos:** Corresponde a los Apellidos del propietario, representante legal del predio u otra manera de tenencia dentro de la comunidad. Esta persona puede ser natural o jurídica.
- **Cédula:** Es el número de cédula de identidad del propietario, representante legal del predio o alguna otra manera de tenencia dentro de cada comunidad, en el caso de que sea una organización se procederá a tomar el número de RUC.

- **Número telefónico o celular:** Es el número telefónico o de celular del propietario o donde se le pueda localizar, representante legal del predio o alguna otra manera de tenencia dentro la comunidad, en el caso de que sea una organización se procederá a tomar el número de RUC.

4.1.2. La_GroupParty

El modelo LADM establece a esta clase como una agrupación de partes interesadas, dentro de este estudio encontramos asociaciones las cuales tenían fines productivos, culturales, organización, entre otros. Para esto tomamos el nombre la organización, el RUC en caso de poseer, y el número telefónico del representante de esas asociaciones.

4.2. Paquete Administrativo

El paquete Administrativo dentro de LADM se basa en lo que contiene el predio y su relación con los interesados, dentro de esta se encuentran dos de las cuatro clases básicas LA_RRR y LA_BAUnit.

4.2.1. LA_RRR

Esta clase se refiere a los derechos, restricciones y responsabilidades que tiene un predio dentro del área de estudio. Esta clase se subdivide en otras que son:

4.2.1.1. LA_Right:

Esta Subclase se refiere a los derechos de las partes interesadas con la unidad espacial, es decir hace referencia a la relación de tenencia entre la persona con la el predio, usando diferentes tipos de tenencia, en este estudio usamos los siguientes tipos de tenencia:

- **Propiedad:** Cuando la persona dentro de la comunidad pago o fue heredero de una o más parcelas de terreno dentro de la comunidad.

- **Arrendamiento:** Cuando un miembro de la comunidad propietario de un predio alquila por un costo monetario a otro miembro o persona de afuera de la comunidad, esta persona puede alquilar una casa o una parcela con diferentes fines.
- **Derecho de uso:** Cuando dentro del predio una persona o grupo de personas se ve beneficiada de los servicios que esta provee, como por ejemplo diferentes tipos de actividades agrícolas, sin embargo, esta persona o grupo de personas no son propietarios del predio o parcela dentro de la comunidad.
- **Sin derecho:** Asentamientos informales, sin el consentimiento de la comunidad.

4.2.1.2. LA Restriction

Son las restricciones existentes dentro de un predio, dentro del pueblo Kichwa Rukullakta encontramos 3 restricciones importantes que son la restricción de vía, la restricción de venta de predios, y la restricción de afectación por esteros, ríos y quebradas, no se tomaron en cuenta peligros volcánicos o de deslaves ya que la comunidad no se encuentra, en zona de peligro por lahares, y las áreas pobladas se encuentran ubicadas en zonas planas.

4.2.1.2.1. Restricciones viales

La restricción por afectación de anchos de vía se estableció en base a los planes de uso y gestión del suelo (PUGS) de Archidona, Libro IV de las Normas de Arquitectura, la cual establece los anchos viales dentro del cantón Archidona. En el pueblo Kichwa de Rukullakta encontramos tres tipos de vías.

Las vías locales, son establecidas en la norma con un ancho de 12m que, en el caso de la comunidad, vienen a ser las vías principales que conectan entre comunidades. El segundo tipo de vía que existe en la comunidad es de 8m de ancho y sirve para la circulación de

vehículos y formación de manzanas con predios. El tercer tipo de vía que encontramos en la comunidad son prácticamente pasos peatonales, los cuales tienen un ancho mínimo de 6m como está establecido dentro de la norma.

Se digitalizaron los ejes viales utilizando las ortofotos proporcionadas por el SIGTIERRAS en el año 2013, con las que se pudo obtener una cartografía a 1:5000, y mediante la digitalización de las ortofotos que fueron generadas en los centros poblados en el transcurso del proyecto en cada comunidad, con esto se logró conseguir una cartografía de predios, vías y ríos a escala 1:1000.

Denominamos restricción de vía a la obligación de no construir edificaciones a una distancia 6m a cada lado del eje vial en vías principales, a 4 metros del eje vial a cada lado en vías del segundo orden y a no construir edificaciones a 3 m por cada lado del eje vial en vías del tercer orden. Para este caso se realizaron buffers desde los ejes viales hacia cada lado, con la distancia específica, dependiendo del tipo de vía, los predios que se intersecaron con este buffer se encuentran con esta restricción, como podemos ver en la Figura 30.



Figura 30. Ejemplo de predios con restricción vial.

4.2.1.2.2. Restricción por afectación de agua, ríos y quebradas

La restricción por afectación de agua, ríos y quebradas se establecieron en base a los planes de uso y gestión del suelo (PUGS) de Archidona, libro I y II del régimen del suelo, artículo 86, “Áreas de afectación por agua, ríos, lagunas, embalses y cuencas hidrográficas”. Este artículo establece que un propietario no puede realizar edificaciones cercanas a ríos, quebradas, embalses, entre otros. Para poder realizar construcciones dentro de estos predios se debe cumplir una distancia mínima entre la construcción y el elemento geográfico que da la afectación, en el caso de existir esteros se debe conservar una distancia mínima de 25m, en el caso de existir quebradas en áreas consolidadas y no consolidadas deben existir distancias de 5m y 10m respectivamente desde su borde superior, para el caso de lagunas la distancia es de 50m desde si ribera, estos son los casos más comunes dentro de esta comunidad.

Para la creación de la restricción de ríos y microcuencas se usaron datos proporcionados por el GEF el cual realizo el proyecto “Conservación y uso sostenible de la biodiversidad, los bosques, el suelo y el agua como medio para lograr el Buen Vivir / Sumak Kawsay en la provincia de Napo”, realizado en el año 2018, para lo cual mediante una consultoría se digitalizaron ríos y quebradas en una escala 1:5000, y para los elementos que se encontraron en los centros poblados de cada comunidad, se realizó la digitalización en base a la observación de las ortofotos, obteniendo así una cartografía 1:1000 de esteros, ríos, y quebradas.

Se generaron buffers de con la dimensión de acuerdo al tipo de afectación que puede ser ribera de esteros, ríos, lagunas, o quebradas desde su borde superior. Los predios que se intersequen con este buffer poseerán este tipo de restricción, como se observa en la Figura 31.



Figura 31. Ejemplos de predios con restricción por afectaciones

4.2.1.2.3. Restricción de venta de predios

Dentro de la comunidad del pueblo Kichwa de Rukullakta existe una norma que se ha venido dando a través de generaciones, la cual estipula que no se puede realizar la venta de predios a personas que no sean miembros de la comunidad a menos que esta persona tenga un vínculo familiar dentro de la comunidad, razón por la cual todos los predios dentro de esta comunidad se encuentran con esta restricción a menos que exista algún tipo de consideración especial.

4.2.1.3. LA_Responsability

Son las obligaciones que tienen las personas dentro de la comunidad para con los predios, en la actualidad en el pueblo Kichwa de Rukullakta no existen responsabilidades obligatorias, sin embargo, la ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales, así como la constitución establece para los propietarios, posesionarios o beneficiarios de usufructos de un determinado predio, piden el cumplimiento de la función social y ambiental dentro del mismo.

4.2.2. LA_BAUnit

La Unidad administrativa básica es una clase permite recoger todos los vínculos legales que se dan derechos, restricciones y responsabilidades los cuales se encuentran apoyados de títulos de

propiedad, hipotecas, escrituras, entre otros. Una de las clases usadas por la clase LA_BAUnit es la LA_Mortgage, la cual es utilizada para el caso de predios y parcelas que tengan una hipoteca, dentro el pueblo Kichwa de Rukullakta no existen casos de hipotecas por lo cual la clase LA_Mortgage no fue utilizada en el estudio.

4.3. Paquete de Unidades Espaciales

En el paquete de las unidades espaciales se describe el lugar en el espacio ocupado por un objeto, estas unidades pueden ser los predios, parcelas, construcciones, las vías, las manzanas, entre otros.

4.3.1. LA_SpacialUnit

La clase LA_SpacialUnit contiene las unidades espaciales. La unidad espacial se utiliza para la determinación de la extensión de una unidad básica administrativa, en el pueblo Kichwa de Rukullakta denominamos como unidad espacial a los predios de cada una de las comunidades que la conforman.

Los atributos utilizados para la clase LA_SpacialUnit son los siguientes:

- **Área:** En este campo se describe el área del predio en m², para este estudio dentro de la comunidad, el área fue calculada por medio de las herramientas de un GIS.
- **ReferencePoint:** Se describe un punto de referencia dentro del predio, en el caso de existir.
- **Uso de suelo:** Se describe al uso del suelo como la utilidad que le dan las personas de las comunidades a su predio, este puede tener diferentes usos como podemos ver en la tabla 9.

Tabla 9

Tipos de Uso de Suelo con su descripción

USO	DESCRIPCIÓN
Residencial	Se refiere cuando el o los interesados usan el predio para para vivir, razón por la cual es común encontrar una edificación dentro del mismo.

CONTINÚA 

Comercial	Este uso se da cuando los interesados usan el predio para fines comerciales, en el caso de estas comunidades como tiendas.
Recreativo	Cuando el predio es usado con fines recreativos, como parques o canchas que son comunes dentro de las comunidades.
Salud	En caso que dentro del predio se encuentren casas de salud, hospitales, en comunidades indígenas también se encuentran lugares de medicina tradicional que entran dentro de este uso.
Educacional	Cuando dentro del predio se encuentra infraestructura con fines educacionales, son los casos de colegios, escuelas, iniciales, entre otros, que existen dentro de la comunidad.
Turístico	Este uso se da en el caso que dentro del predio se encuentren actividades turísticas, dentro de comunidades es poco probable ya que su fuente de recursos principal es la agricultura.
Social/cultural	En el caso de comunidades es muy común este uso ya que acostumbran a hacer reuniones sociales o culturales, por lo que es necesario un espacio físico para que se relacionen los miembros de las comunidades.
Institucional	Cuando dentro del predio se encuentra un instinto privado como un banco o empresa.
Religioso	Este uso se da en el caso de que dentro del predio existan iglesia, mezquitas o infraestructuras de diferentes religiones.
Forestal	En el caso de que el predio se encuentre con actividades forestales, madereras o de conservación de bosques.
Agrícola	Cuando en el predio se desarrollan actividades de producción de alimentos o plantas, es común en estas comunidades que se el cultivo de yuca, plátano, chonta, entre otros.
Avícola	Este uso se da cuando en el predio se da la cría de aves de corral ya sea para venta o consumo.

CONTINÚA 

Sin uso	En el caso de que el predio se encuentre sin ninguna actividad, muchas veces son predios que se encuentran abandonados dentro de la comunidad.
----------------	--

4.3.2. LA_SpatialUnitGroup

Es una clase que sirve para las zonas catastrales, las mismas que se ven reflejadas con la estructura de la clave catastral.

El pueblo Kichwa de Rukullakta tiene un número de clave catastral establecido el cual es una representación general de las 17 comunidades conjuntas como un solo predio, esta clave está representada en la Tabla 10, a la cual se le han aumentado 5 dígitos, 2 dígitos indicando el número de comunidad y 3 dígitos indicando el número de predio por cada comunidad.

Tabla 10.

Partes de la clave catastral utilizada

15	03	50	51	01	02	047	--	---
PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	ZONA	SECTOR	MANZANA	PREDIO	COMUNIDAD	PREDIO_COM

- **Provincia:** Es la división territorial en la que se encuentra dividido el país, el Pueblo Kichwa de Rukullakta pertenece a la provincia de Napo la cual esta denominada con el código 15.
- **Cantón:** El Pueblo Kichwa de Rukullakta pertenece al cantón de Archidona el cual es una división administrativa de la provincia de Napo, y esta denominado con el código 03.
- **Parroquia:** El número de la parroquia es asignada por el GAD de Archidona, en el caso de la comunidad PKR, se encuentra en la cabecera parroquial de Archidona, la cual esta denominada con el código 50.
- **Zona:** Cada GAD cantonal realiza su respectiva zonificación, el GAD municipal de Archidona designo a la comunidad PKR en la zona 51.

- **Sector:** Son las divisiones internas de las zonas, definidas por el GAD de Archidona, la zona 51 fue subdividida y el Pueblo Kichwa de Rukullakta se encuentra en el sector 03.
- **Manzana:** Es el espacio de tierra que está delimitado por vías, el GAD Municipal de Archidona ha designado a la comunidad de PKR, con el código de manzana 02.
- **Predio:** El catastro del GAD Municipal de Archidona designo al grupo de 17 comunidades que conforman el Pueblo Kichwa de Rukullakta, como un solo predio el cual tiene el código de 047.
- **Comunidad:** Como parte del proyecto de titulación hemos designado a cada comunidad del área de estudio un número diferente, el cual va a ser aumentado seguido de la clave catastral municipal asignada para el Pueblo Kichwa de Rukullakta.

Tabla 11*Códigos designados a cada comunidad*

Comunidad	Número asignado
Rukullakta	01
Awayaku	02
Tambayaku	03
Itakiwilina	04
Purutuyaku	05
Nukunu	06
Lushianta	07
Willanu	08
Ardilla Urku	09

- **Predio de la comunidad:** Se designo un número por cada predio dentro de cada comunidad, el cual posee 3 dígitos, no se realizaron zonificaciones de manzanas debido a que no existía

una gran cantidad de predios dentro de cada comunidad. Los predios fueron enumerados en sentido horario, desde la equina superior derecha, en forma de espiral hacia el centro, empezando desde el número 001.

4.3.3. LA_LegalSpaceBuildingUnit

Las instancias de la clase LA_LegalSpaceBuildingUnit se refiere a las unidades de edificación, esta unidad trata de identificar que exista una construcción dentro del predio para lo cual dentro de las comunidades de PKR, se buscó la siguiente información.

- **Existencia de construcción:** Esto nos indica si dentro del predio existe una construcción, sin importar el material del cual este hecho, para esto en la ficha se ubicó un campo de terreno el cual tenía opciones de si posee construcción, no posee construcción o se encuentra en proceso de construcción.
- **Estado de la construcción:** El estado o condiciones en que se encuentra la construcción del predio, para este caso usamos 5 indicadores que son: muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo.

4.3.4. LA_LegalSpaceUtilityNetwork

Esta es una subclase de la clase LA_SpacialUnit, en esta clase se determinan todos los servicios que cuentan o no los predios dentro de las comunidades. Para la determinación de los tipos de servicios que existen en el territorio ancestral se consultó a los dirigentes de las comunidades y se determinaron los siguientes servicios:

Tabla 12

Servicios dentro de las comunidades

Servicio	Descripción
Pozo séptico	Si el predio posee o comparte un pozo el cual recibe residuos por lo general del baño.
Red vial	Es el conjunto de caminos o carreteras que se encuentren junto al predio.

CONTINÚA 

Pavimento	Indica si la vía o camino junto al predio se encuentra pavimentada.
Electricidad	Indica si el predio posee el servicio de electricidad.
Transporte	Indica si los buses llegan hasta la comunidad a la cual pertenece el predio.
Agua	Indica si el predio dispone del servicio de agua, que puede ser potable o agua entubada.
TV cable	Indica si el predio posee el servicio de televisión por cable.
Teléfono	Indica si el predio posee el servicio de telefonía fija.
Escuelas	Indica si la comunidad en la que se encuentra el predio posee escuelas educativas.

4.4. Subpaquete de Topografía y Representación

4.4.1. LA_Point

En esta clase se describen puntos de referencias. Esta clase se usó en propiedades extensas en las cuales era difícil su accesibilidad, para lo cual se midió un punto en el centro de los predios, con el uso del equipo GPS Spectra sp20, el cual nos mide puntos con precisiones desde los 15 cm.

4.4.2. LA_SpatialSource

En esta clase se representan las fuentes espaciales. Estas fuentes son todos los documentos finales que se obtuvieron en los levantamientos. Los documentos pueden ser oficiales o no oficiales esto quiere decir que pueden ser fotografías áreas o planes de levantamiento. Son todas las fotografías áreas que fueron tomadas con el drone y que se utilizaron para el proceso fotogramétrico.

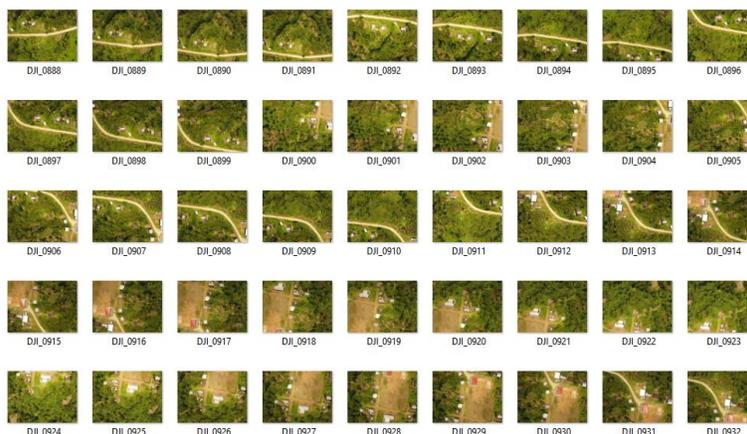


Figura 32. Fuente espacial no oficial, fotografías áreas

4.4.3. LA_BoundaryFaceString

Esta clase es representada por los linderos de las unidades espaciales por medio de cadenas de líneas. Está asociada la clase LA_Point y LA_SpacialSource para poder tener documentos sobre el origen de la geometría.



Figura 33. Representación de la clase LA_BoundaryFaceString

CAPÍTULO V

5. DESARROLLO DEL SISTEMA DE TENENCIA DE TIERRA

Una vez concluido el trabajo de campo y la estructuración de las bases de datos dentro del modelo LADM, se procedió a integrar toda esta información a través del software Social Tenure Domain Model (STDM), que es una herramienta creada por Global Land Tool Network (GLTN), diseñado con el objetivo de una correcta administración catastral, especialmente diseñado para poblaciones pobres, este software funciona como un complemento de los sistemas de información geográfica, pero con un enfoque de relación entre la persona y la tierra.

5.1. Esquema del sistema de administración de tierras

El desarrollo de un sistema de tenencia de tierra, se realizó en base al modelo LADM ISO 19152:2012, con la finalidad de proporcionar a los habitantes del pueblo Kichwa Rukullakta un sistema amigable, fácil de usar y de acuerdo a sus necesidades principales, este modelo fue estructurado, como se indica en la Figura 34.

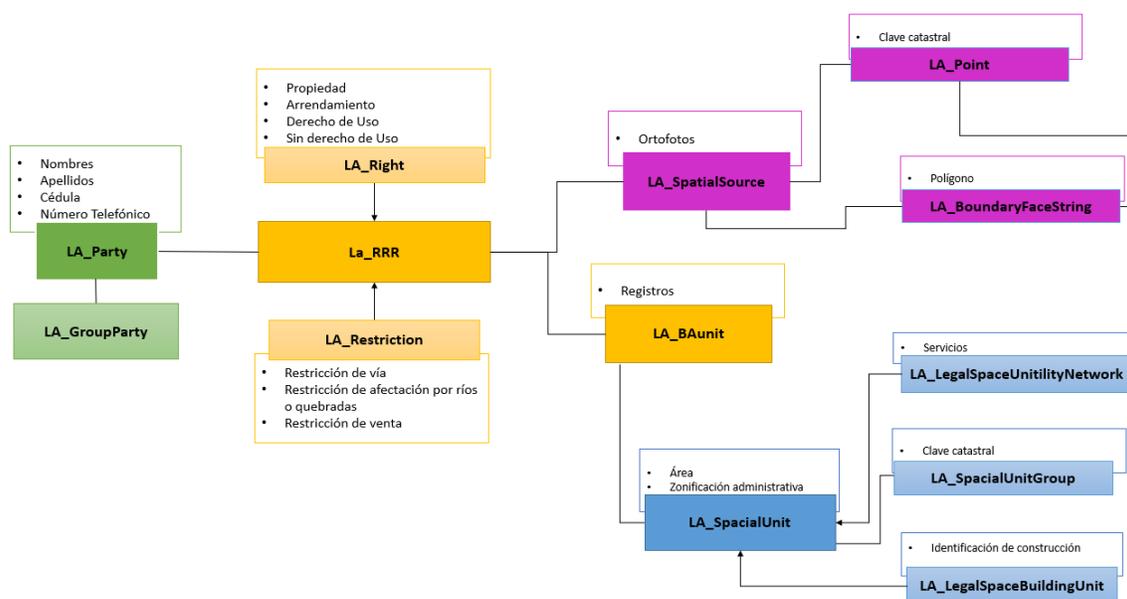


Figura 34. Clases usadas del modelo LADM

5.2. Montaje del sistema de tenencia de tierra

Luego de tener estructurada la información de acuerdo al modelo LADM, realizamos el ingreso de los datos alfanuméricos y espaciales, en el software STDM. Es necesario tener conocimientos básicos en QGIS y una cuenta en PostgreSQL, para un correcto manejo del sistema.

Para poder realizar el ingreso de datos al software es necesario que estos no contengan símbolos, ya que este sistema no los reconoce, el ingreso a este sistema se realiza mediante el usuario y una clave vinculada a la base de datos de PostgreSQL, es necesario que se cree una base de datos con el nombre “stdm”, y se ponga una extensión a postgres, el interfaz del ingreso al software se lo puede ver en la Figura 35.

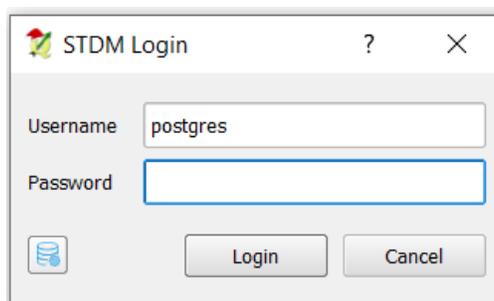


Figura 35. Ingreso al Software STDM

Luego del correcto ingreso al espacio de trabajo se procede a crear perfiles, los cuales van a contener las entidades necesarias para el sistema de tenencia de tierra, en nuestro caso utilizamos dos entidades la primera que la denominamos como “persona” y la segunda que la denominamos como “predio”, esto se lo realiza con la ayuda de la herramienta llamada “Configuración Wizard”. Dentro del perfil ubicamos las carpetas de entrada y salida de los datos que se van a utilizar y a obtener, de la misma manera podemos guardar plantillas del diseño de cédulas catastrales a usarse.

La entidad persona contiene información acerca del o los interesados, esta información en nuestro caso son los nombres, apellidos, cédula, número de teléfono o celular y numero de predio el cual vamos a usar de identificador para poder realizar la relación de tenencia, esta información

va a estar organizada en columnas y va a contener una descripción de su significado como se indica en la Figura 36.

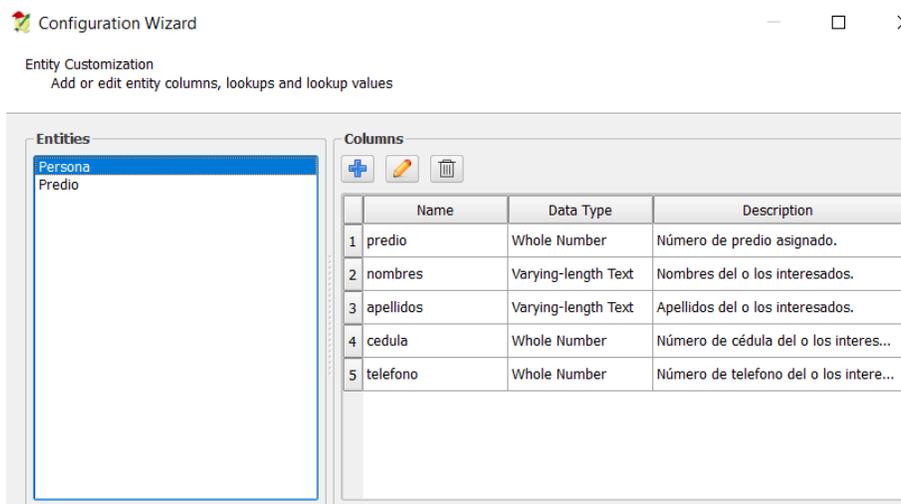


Figura 36. Estructura de la entidad persona.

La entidad predio va a tener la información de la unidad espacial, información como la clave catastral, el número de comunidad, el número de predio, área, el avalúo, el uso del suelo del predio, el tipo de propiedad, la frecuencia de ocupación, la existencia de construcción, estado de la construcción, la existencia de diferentes servicios, y las restricciones que fueron definidas en el transcurso del proyecto, esta información puede ser visualizada en la Figura 37.

Configuration Wizard

Entity Customization
Add or edit entity columns, lookups and lookup values

Entities		Columns		
Persona		Name	Data Type	Description
Predio		1 clave	Unlimited-length Text	Clave catastral municipal.
		2 comunidad	Whole Number	Número asignado a cada comunidad.
		3 predio	Whole Number	Número asignado a cada predio.
		4 tipo_de_propiedad	Varying-length Text	Tipo de propiedad de cada predio.
		5 uso_de_suelo	Varying-length Text	Actividades que se realizan en el predio.
		6 frecuencia_de_ocu...	Varying-length Text	Indica si el predio esta ocupado.
		7 existencia_de_cons...	Varying-length Text	Indica si el predio posee una construcción.
		8 estado_de_construc...	Varying-length Text	Estado en el que se encuentra la o las construcciones del predio.
		9 pozo_septico	Varying-length Text	Existencia de un pozo para las descargas sanitarias.
		10 electricidad	Varying-length Text	Indica si el predio posee servicio eléctrico.
		11 red_vial	Varying-length Text	Indica si el predio esta cerca de calles.
		12 pavimento	Varying-length Text	Indica si la calle en la que se encuentra el predio es asfaltada.
		13 transporte	Varying-length Text	Indica si llegan buses de transporte a la comunidad.
		14 escuelas	Varying-length Text	Indica si dentro de la comunidad poseen escuelas.
		15 agua_entubada	Varying-length Text	Indica la existencia de agua de tubería en el predio.
		16 cable_tv	Varying-length Text	Indica si dentro del predio tienen televisión por cable.
		17 telefono	Varying-length Text	Indica si en el predio poseen servicio telefónico.
		18 area	Decimal Number	Área total del predio en m2.
		19 valor	Decimal Number	Valor del predio en dólares sin tomar en cuenta la construcción.
		20 restriccion_de_via	Varying-length Text	Restricción debido a los anchos de vías.
		21 restriccion_de_afec...	Varying-length Text	Restricción debido a la afectación de ríos y quebradas, cercanos a los predios.
		22 restriccion_de_venta	Varying-length Text	Restricción de venta de predios a colonos.
		23 unidad_espacial	Geometry	Relación de unidad espacial

Figura 37. Estructura de la entidad predio

Luego de tener estructuradas debidamente las entidades que se van a usar, el STDM nos permite definir las entidades de tenencia social, es decir nos permite ubicar las entidades en sus respectivas clases definidas en la ISO LADM 19152, este software posee una clase extra que se denomina como “documents”, en la cual se pueden guardar documentos, videos, fotos o grabaciones que respalden la tenencia de tierra, como podemos ver en la Figura 38.

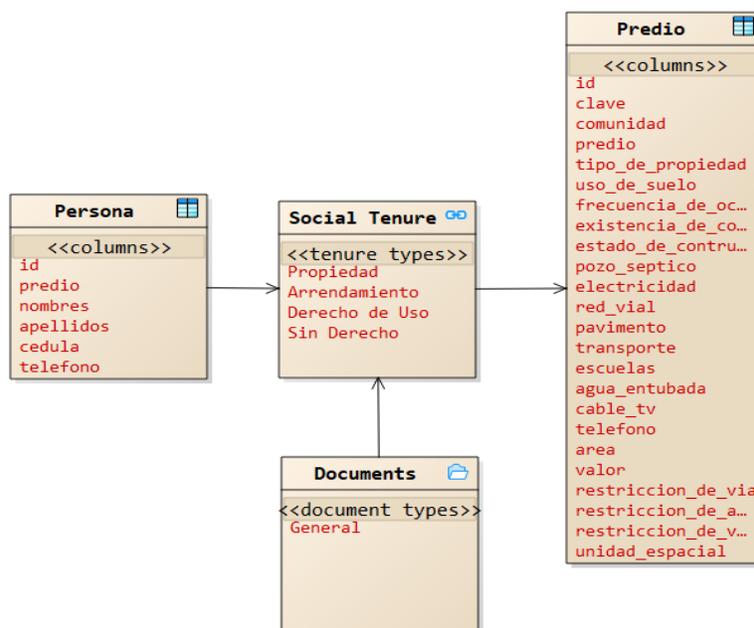


Figura 38. Esquema de las entidades usadas para el sistema de tenencia

Una vez generado el perfil de manera exitosa se deben importar los datos para cada entidad, para el caso de la entidad persona se deben cargar los datos en formato de texto csv. Los cuales deben contener la información de las columnas que fueron definidas en la creación de la entidad, de la misma manera deben ser ordenadas de la manera correcta como se indica en la Figura 39.

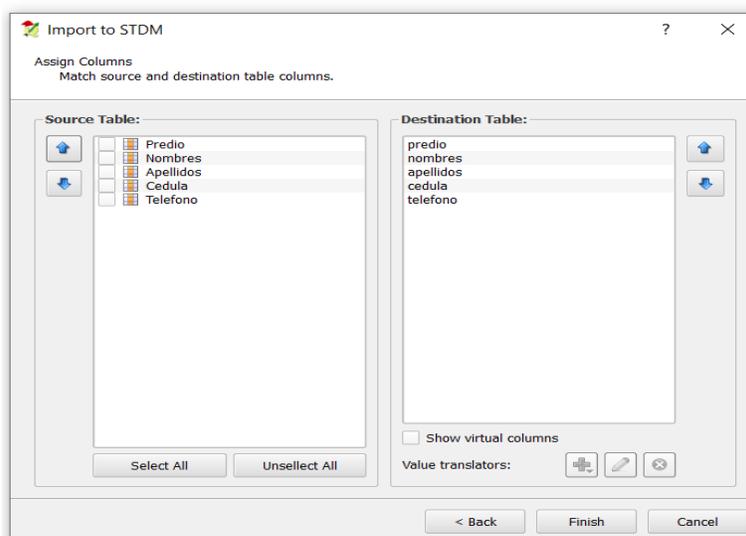


Figura 39. Esquema de las entidades usadas y sus relaciones

De manera similar se deben importar los datos para la entidad predio, los datos para esta entidad deben estar contenidos y ser cargados como datos espaciales en formato shapefile, de igual manera deben ser ordenados tanto la tabla de origen como la tabla de destino.

Una vez importados tanto los datos de la entidad persona como la entidad predio, se procede al comando “entities”, en el cual se crean las relaciones de tenencia, que fueron definidas anteriormente y son: propiedad, arrendamiento, derecho de uso y sin derecho. Este proceso se debe realizar para cada uno de los interesados, se selecciona al interesado y al predio correspondiente, posterior a esto se selecciona el tipo de tenencia y porcentaje de la misma, como se puede ver en la Figura 40.

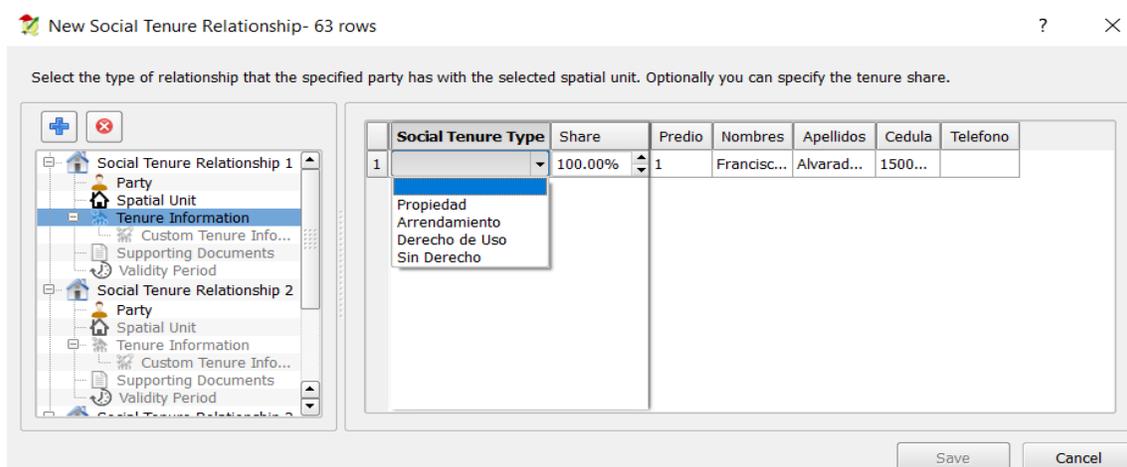


Figura 40. Esquema de las entidades usadas para el sistema y sus relaciones

Una vez que se han realizado la tenencia para todos los interesados con su respectiva unidad espacial, se encuentra concluido el sistema de tenencia de tierra, esto puede ser visualizado con la herramienta “View Social Tenue Relationship”, la cual funciona como un buscador el cual nos muestra la información de la relación entre la entidad persona y predio de una manera simple, como se puede ver en la Figura 41.

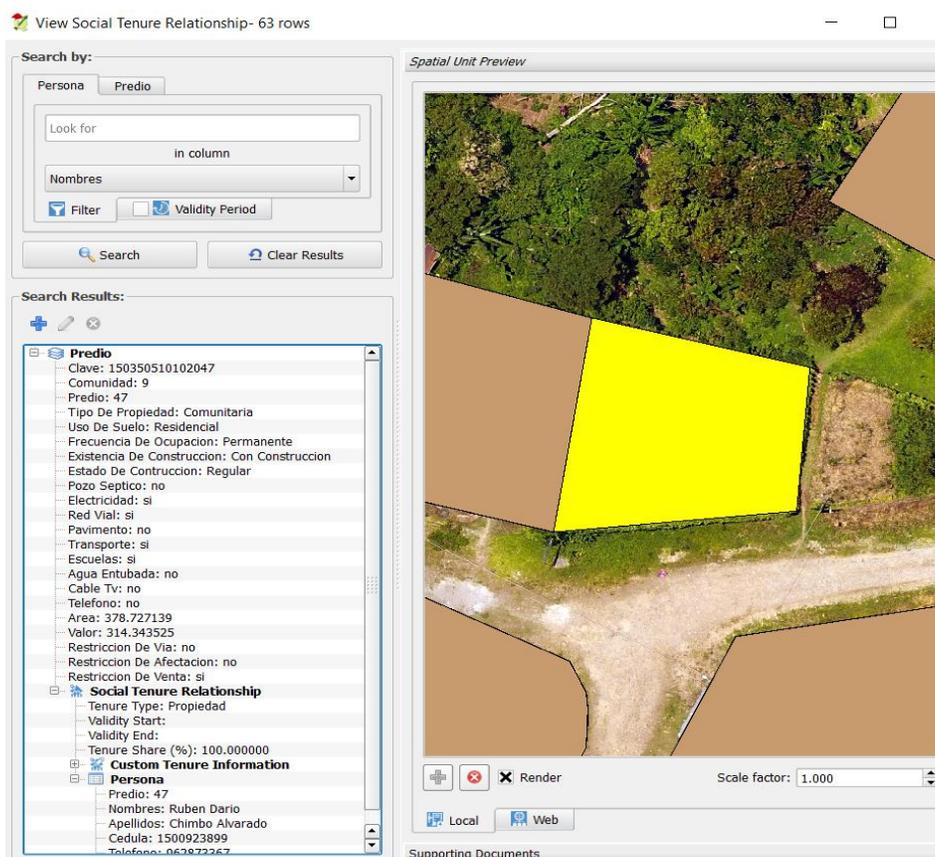


Figura 41. Visualizador de relación de tenencia social

A pesar de que el sistema esté concluido con todas las relaciones, este puede ser modificado con facilidad, se puede aumentar o disminuir datos, se pueden importar documentos de respaldo, entre otras cosas. Una de las cosas que también se realizó dentro de este sistema, es el diseño de un informe de tenencia de tierra el cual puede se puede ver en la Figura 42, para lo cual se usó la herramienta “Document Designer”, la cual permite realizar documentos en diferentes formatos con la información que fue cargada en el sistema, esta herramienta permite ingresar textos, mapas, imágenes, tablas, polígonos, niveles de información, entre otros, de una manera sencilla.

 PUEBLO KICHWA DE RUKULLAKTA INFORME PREDIAL DE TENENCIA DE TIERRA	
DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombres: [ardi_localizacion.nombres] Apellidos: [ardi_localizacion.apellidos] Cédula: [ardi_localizacion.cedula] Teléfono / celular: [ardi_localizacion.telefono]	
DATOS DEL PREDIO	
Clave Catastral: [ardi_localizacion.clave] Tipo de Propiedad: [ardi_localizacion.propiedad] Uso de Suelo: [ardi_localizacion.uso] Frecuencia de ocupación: [ardi_localizacion.ocupacion] Existencia de Construcción: [ardi_localizacion.terreno] Estado de Construcción: [ardi_localizacion.e] Área del Predio: [ardi_localizacion.area] Ávaluo del terreno: [ardi_localizacion.valor]	MAPA 
SERVICIOS DEL PREDIO	
Pozo Séptico: [ardi_localizacion.pozo_septico] Red Vial: [ardi_localizacion.redvial] Pavimento: [ardi_localizacion.pavimento] Electricidad: [ardi_localizacion.electricidad] Transporte: [ardi_localizacion.transporte]	Escuelas: [ardi_localizacion.escuelas] Agua Entubada: [ardi_localizacion.agua_entubada] Cable TV: [ardi_localizacion.c] Teléfono: [ardi_localizacion.s]
RESTRICCIONES DEL PREDIO	
Restricción de vía: [ardi_localizacion.r_vial] Restricción por afectación de agua, ríos o quebradas: [ardi_localizacion.r_afectacion] Restricción de venta: [ardi_localizacion.r_ventas]	
<small> - En caso de tener una restricción de vía, el propietario del predio no debe construir dentro del ancho de vía definido dentro de la comunidad. - En caso de tener una restricción por afectación de agua, ríos o quebradas, se debe respetar la distancia mínima para construir desde los mismos hacia los predios. - En caso de tener una restricción de venta, el propietario tiene la obligación de no vender sus tierras a personas externas, que no sean miembros del Pueblo Kichwa de Rukullakta. </small>	

Figura 42. Diseño del informe predial de tenencia de tierra.

Una vez que se tiene la plantilla elaborada para el informe de tenencia de tierra, se pueden generar automáticamente informes para cualquier predio dentro de la comunidad, se puede modificar el mismo, según los requerimientos de cada comunidad perteneciente a PKR. En el anexo 1 se encuentra un ejemplo hecho a un predio, con el cual se demostrará la funcionalidad de esta herramienta, que será de gran ayuda para la correcta administración de tierras dentro del Pueblo Kichwa de Rukullakta.

CAPITULO VI

6. RESULTADOS

6.1. Base de datos Alfanumérica

6.1.1. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Ardilla Urku

En la comunidad Ardilla Urku fueron respondidas 59 encuestas de fichas catastrales de 60 predios digitalizados.

Dentro de todo el pueblo Kichwa de Rukullakta, existe un único tipo de propiedad que es la propiedad comunitaria, por lo tanto, dentro de todas las comunidades este campo en cada ficha catastral fue llenado con esta opción.

6.1.1.1. Tenencia

En la comunidad Ardilla Urku se encontró que la tenencia, es de tipo propiedad para los 59 predios encuestados, lo que representa el 100% de los predios.

6.1.1.2. Uso de Suelo

En esta comunidad se encontró que 7 predios son usados con fines agrícolas, 1 predio con fines avícolas, 1 predio fines comerciales, 1 predio con fines educacionales, 30 predios con fines residenciales, 1 predio con fines sociales/culturales y 17 predios actualmente se encuentran sin ningún uso, esto se puede observar en la Figura 43.

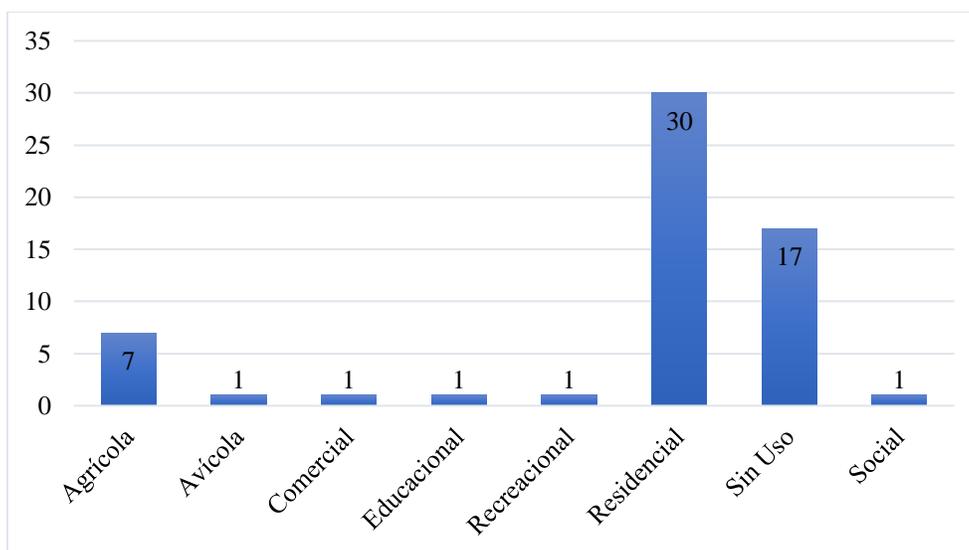


Figura 43. Uso de suelo de los predios dentro de la comunidad Ardilla Urku

6.1.1.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de esta comunidad se encontró que 12 predios se encuentran desocupados, 13 predios se encuentran ocupados ocasionalmente, y 34 predios que se encuentran ocupados permanentemente, los datos representados en porcentajes se pueden ver en la Figura 44.

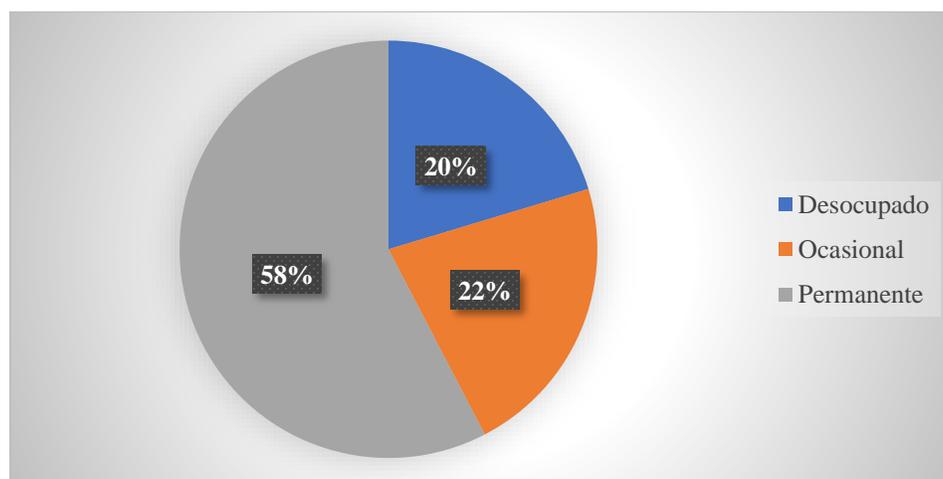


Figura 44. Frecuencia de ocupación de predios en la comunidad Ardilla Urku

6.1.1.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Ardilla Urku existen diferentes tipos de construcciones, de la misma manera existen predios vacíos, para lo cual se ha generado en la ficha catastral el campo “terreno”, los

resultados que encontramos que 35 predios tienen construcción, 23 predios no tienen construcción y únicamente en un predio se está realizando una construcción, esta información la podemos ver en porcentaje en la Figura 45.

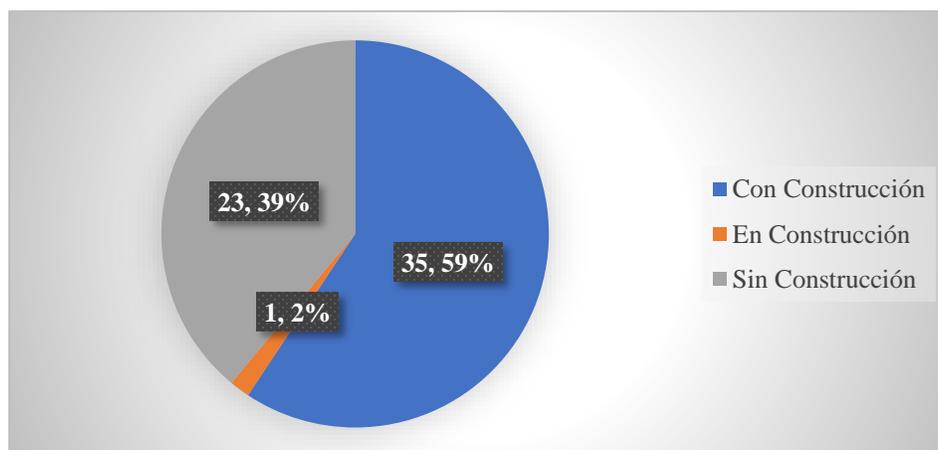


Figura 45. Existencia de construcciones en la comunidad de Ardilla Urku

6.1.1.5. Estado de las Construcciones

Este campo se fue llenado en base a la percepción de los propietarios de los predios, en el caso de poseer una o más construcciones, en la comunidad de Ardilla Urku se encontró que solo un predio se encuentra en buen estado, 16 predios en estado regular y 13 predios en mal estado, estos datos se los puede observar representados en porcentajes en la Figura 46.

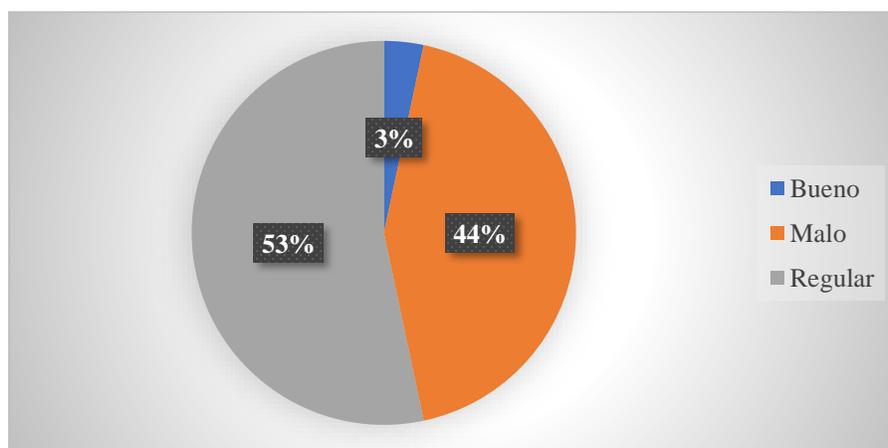


Figura 46. Estado de construcciones en la comunidad Ardilla Urku

6.1.1.6. Servicios

Los servicios tratan de proporcionar un mejor estilo de vida para los habitantes dentro del pueblo Kichwa de Rukullakta, en la comunidad de Ardilla Urku encontramos diferentes tipos de servicios, en la Tabla 13, podemos encontrar el tipo de servicios con el número de predios que dispone o no de los mismos.

Tabla 13
Servicios en los predios de la comunidad Ardilla Urku

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	16	43
Red vial	59	0
Pavimento	0	59
Electricidad	22	37
Transporte	59	0
Agua	0	59
TV cable	0	59
Teléfono	0	59
Escuelas	59	0

6.1.2. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Purutuyaku

En la comunidad Purutuyaku fueron respondidas 313 encuestas de fichas catastrales de 317 predios digitalizados.

6.1.2.1. Tenencia

En cuanto a la tenencia de la tierra dentro de la comunidad e Purutuyaku encontramos 3 tipos, 311 predios se encuentran con una tenencia de propiedad, 1 predio en arrendamiento y 1 predio sin derecho de tierra es decir asentamientos informales como se muestra en la Figura 47.

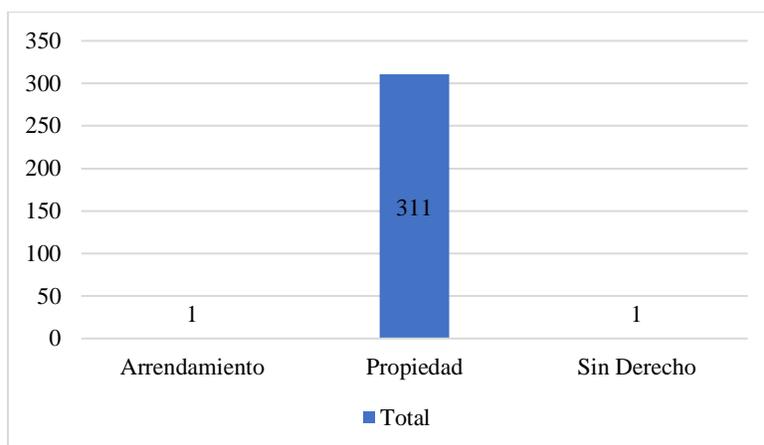


Figura 47. Tenencia de tierra en la comunidad Purutuyaku

6.1.2.2. Uso de Suelo

El uso de suelo se refiere al uso actual que tiene un predio, en la comunidad Purutuyaku encontramos diferentes tipos de uso, el uso más encontrado en esta comunidad es el residencial, este tipo de uso tienen 215 predios, seguido de 61 predios sin ningún uso, 23 predios con uso agrícola, 2 predios de uso comercial, 3 predios con uso educativo, 2 predios con uso institucional, 1 predio con uso recreativo, 1 predio con uso religioso, 1 predio con uso de salud, y 3 predios con uso social cultural (Figura 48).

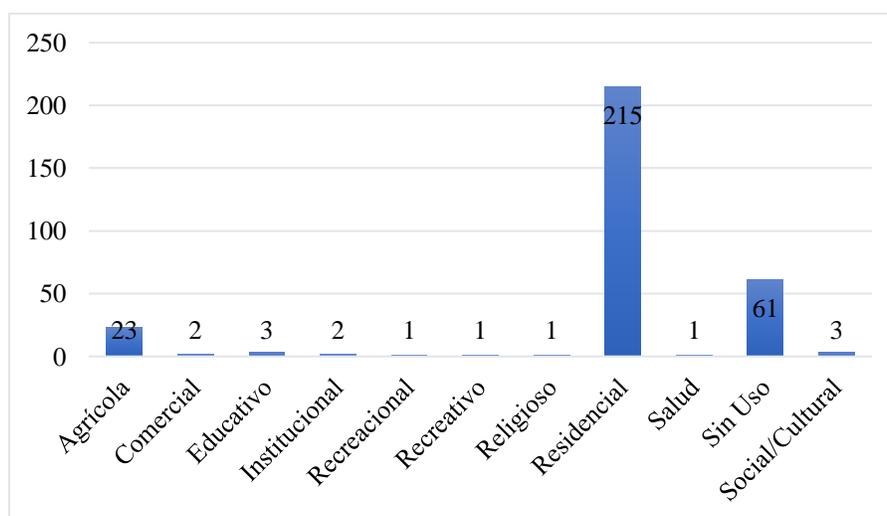


Figura 48. Uso de Suelo en la comunidad Purutuyaku

6.1.2.3. Frecuencia de Ocupación

En la comunidad Purutuyaku encontramos que en 205 predios la ocupación es permanente, 41 predios se encuentran con una ocupación ocasional y 67 predios se encuentran desocupados, esto lo podemos ver en manera porcentual en la Figura 49.

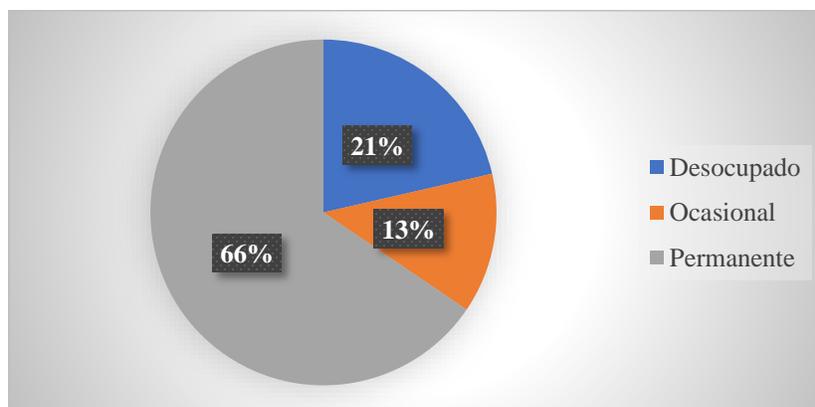


Figura 49. Frecuencia de ocupación en la comunidad Purutuyaku

6.1.2.4. Existencia de Construcción

En la comunidad de Purutuyaku de los 313 predios en los que se realizó la ficha catastral encontramos que 230 de estos tienen alguna construcción, 81 predios se encuentran sin construcción y 2 predios están en proceso de alguna construcción, estos valores representados en manera porcentual, los podemos ver en la Figura 50.

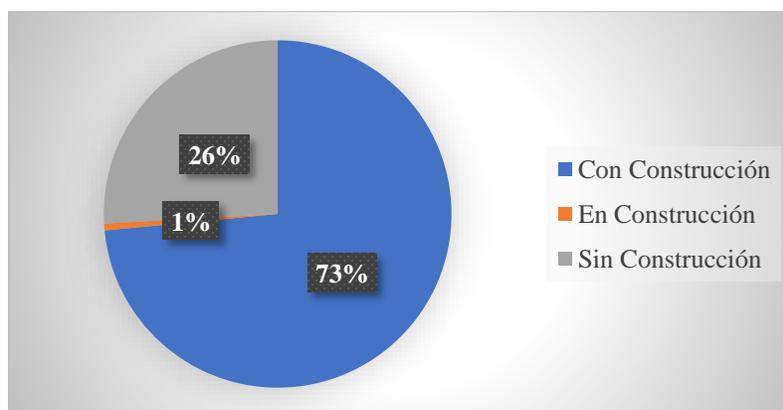


Figura 50. Existencia de construcciones en la comunidad Purutuyaku

6.1.2.5. Estado de Construcción

De los predios encuestados, 213 predios tienen construcción, estos predios fueron evaluados según la percepción de sus propietarios y vecinos, y se encontró que 19 predios se encuentran en buen estado, 154 en estado regular, 25 predios en mal estado y 2 predios en muy mal estado, estos datos en manera porcentual se pueden ver en la Figura 51.

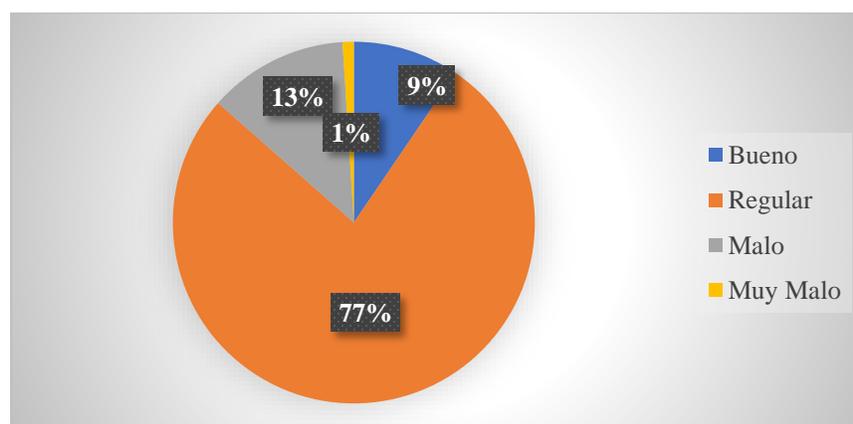


Figura 51. Estado de construcciones en la comunidad Purutuyaku

6.1.2.6. Servicios

La disponibilidad de servicios en la comunidad Purutuyaku es de vital importancia, ya que es una de las comunidades más pobladas, la disponibilidad de servicios que se encontraron en esta comunidad los podemos ver en la Tabla 14.

Tabla 14

Servicios en los predios de la comunidad Purutuyaku

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	201	112
Red vial	316	7
Pavimento	145	168
Electricidad	136	177
Transporte	314	0

CONTINÚA →

Agua	190	123
TV cable	2	311
Teléfono	0	313
Escuelas	211	102
Internet	5	308

6.1.3. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Tambayaku

En la comunidad Tambayaku fueron respondidas 66 encuestas de fichas catastrales de 68 predios digitalizados.

6.1.3.1. Tenencia

En la comunidad Tambayaku encontramos 3 tipos de tenencia, 1 predio con tenencia de arrendamiento, 1 predio con tenencia de derecho de uso y 64 predios con tenencia de propiedad, estos datos los podemos ver en la Figura 52.

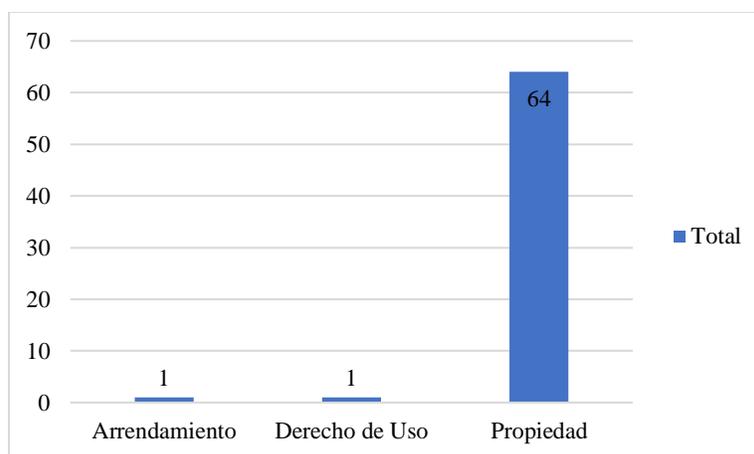


Figura 52. Tenencia de tierra en la comunidad Tambayaku

6.1.3.2. Uso de Suelo

En la comunidad de Tambayaku encontramos 45 predios que tienen un uso residencial, 9 predios que se encuentran sin uso, 6 predios con uso de agricultura, 2 predios con uso recreacional, 1 predio

con uso educacional, 1 predio con uso mixto, 1 predio de uso piscícola, y 1 predio con uso social/cultural (Figura 53).

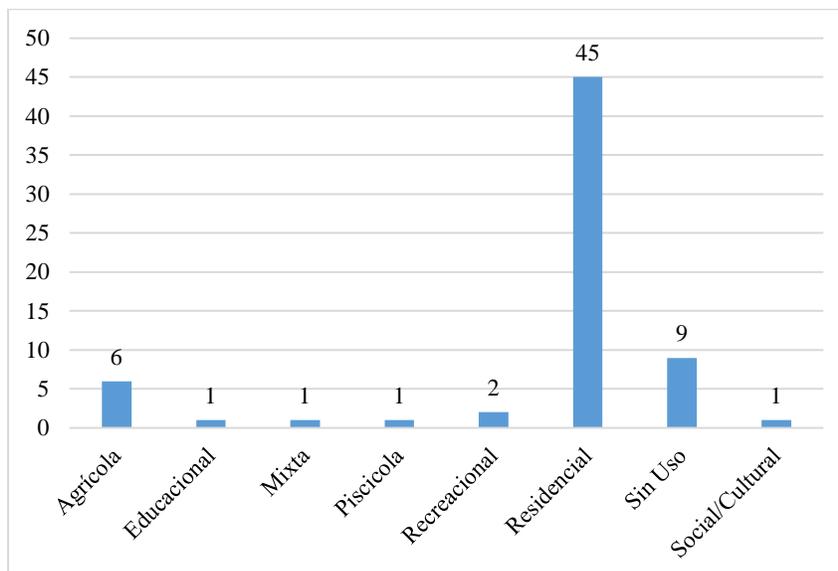


Figura 53. Uso de Suelo en la comunidad Tambayaku

6.1.3.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de la comunidad Tambayaku encontramos que 49 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 14 predios se encuentran ocupados de manera ocasional y 3 predios que se encuentran desocupados, esta información la podemos ver de manera porcentual en la Figura 54.

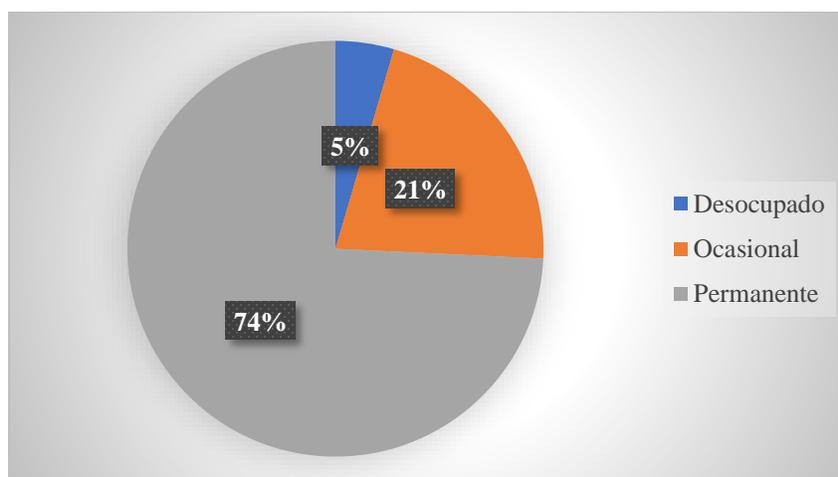


Figura 54. Frecuencia de ocupación en la comunidad Tambayaku

6.1.3.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Tambayaku se encontró 49 predios que poseen construcción, 16 predios que no tienen construcción, es decir se encuentran vacíos con algún tipo de uso, y únicamente 1 predio que está en proceso de construcción, estos datos porcentualmente se encuentran en la Figura 55.

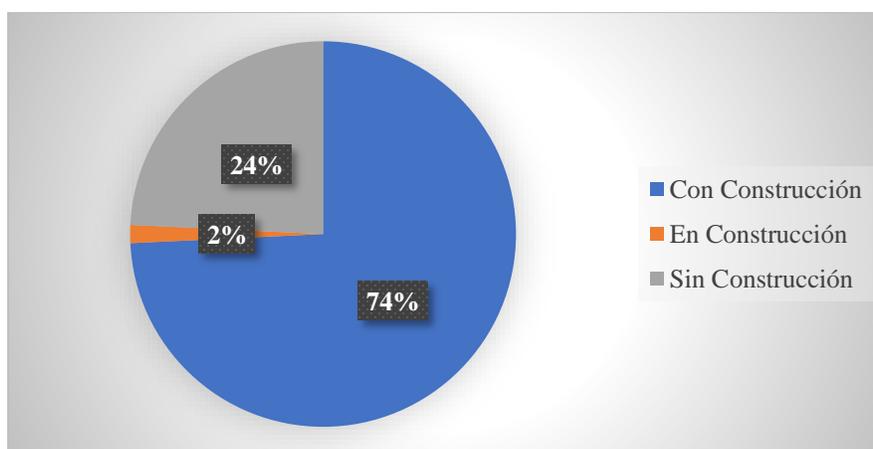


Figura 55. Existencia de construcciones en la comunidad Tambayaku

6.1.3.5. Estado de Construcción

En la comunidad Tambayaku, 49 predios poseen una o más construcciones, de estas 49 se determinó el estado bajo la percepción de los propietarios o personas que den conocimiento de esta información, se encontró que 2 construcciones se encuentran en estado bueno, 33 construcciones se encuentran en estado regular y 14 construcciones se encuentran en mal estado, esto en forma porcentual lo podemos ver en la Figura 56.

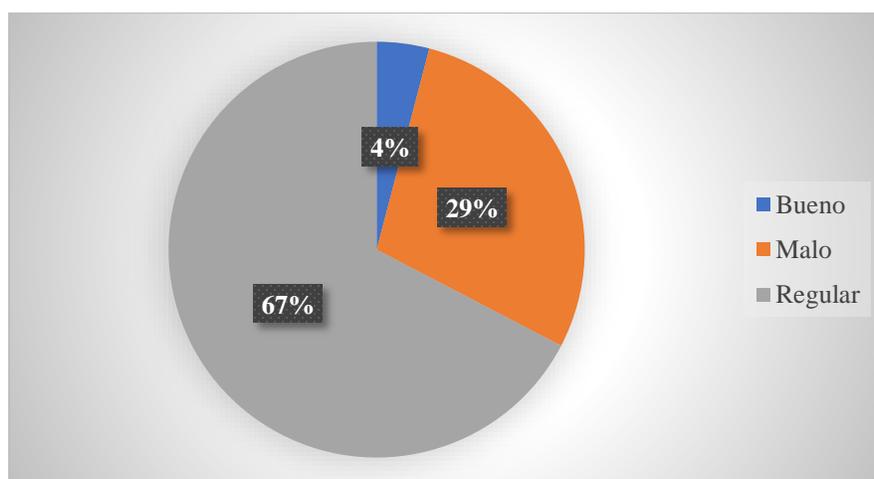


Figura 56. Estado de construcciones en la comunidad Tambayaku

6.1.3.6. Servicios

Dentro de cada predio en la comunidad Tambayaku se encontró la disponibilidad de varios servicios, de la misma manera se encontró que esta comunidad carece algunos servicios, esta información la podemos ver en la Tabla 15.

Tabla 15

Servicios en los predios de la comunidad Tambayaku

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	40	26
Red vial	66	0
Pavimento	0	66
Electricidad	35	31
Transporte	66	0

CONTINÚA 

Agua	41	25
TV cable	0	66
Teléfono	0	66
Escuelas	66	0

6.1.4. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Itakiwilina

En la comunidad Itakiwilina fueron respondidas 140 encuestas de fichas catastrales de 141 predios digitalizados.

6.1.4.1. Tenencia

Dentro de los predios de la comunidad Itakiwilina encontramos dos tipos de tenencia de tierra, 139 predios con tenencia de propiedad y únicamente 1 predio con tenencia de derecho de uso, estos datos los podemos observar en la Figura 57.

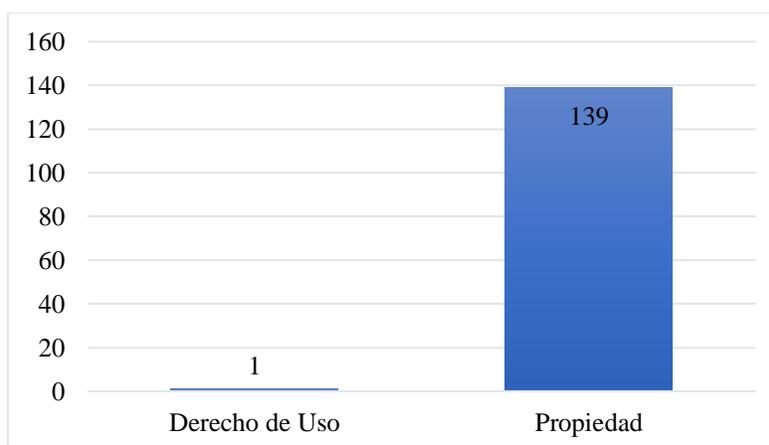


Figura 57. Tenencia de tierra en la comunidad Itakiwilina

6.1.4.2. Uso de Suelo

En la comunidad Itakiwilina existen diferentes actividades de uso de suelo, entre los predios que fueron encuestados encontramos que 79 de los predios tienen un uso residencial, en 34 predios no existe un uso, 15 predios tienen actividades agrícolas, 4 predios son destinados por la comunidad

para fines socio/culturales, 3 predios tienen actividades avícolas, 3 predios son destinados por la comunidad con fines recreacionales, 1 predio tiene uso educativo y 1 predio tiene uso comercial (Figura 58).

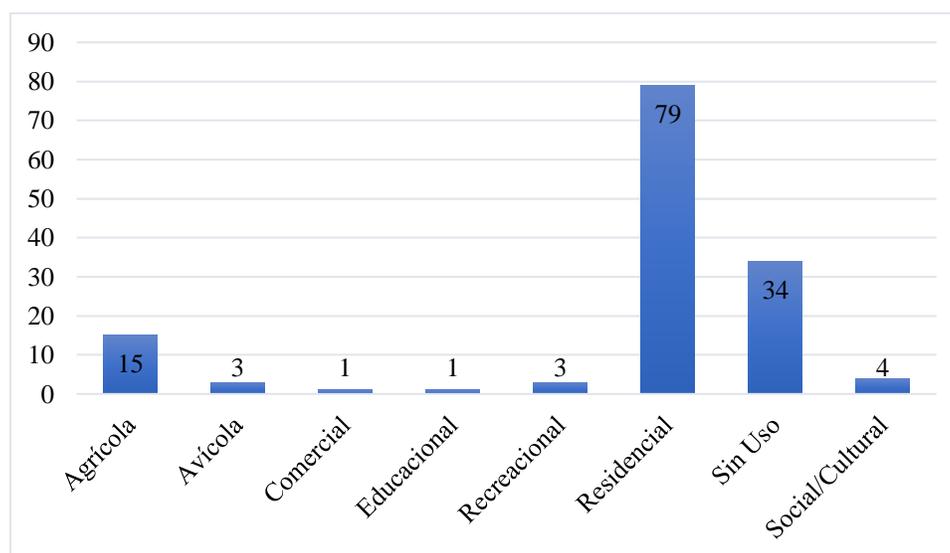


Figura 58. Uso de Suelo en la comunidad Itakiwilina

6.1.4.3. Frecuencia de Ocupación

En la comunidad de Itakiwilina encontramos 78 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 26 predios se encuentran ocupados ocasionalmente y 36 predios en esta comunidad están desocupados, estos datos pueden ser vistos porcentualmente en la Figura 59.

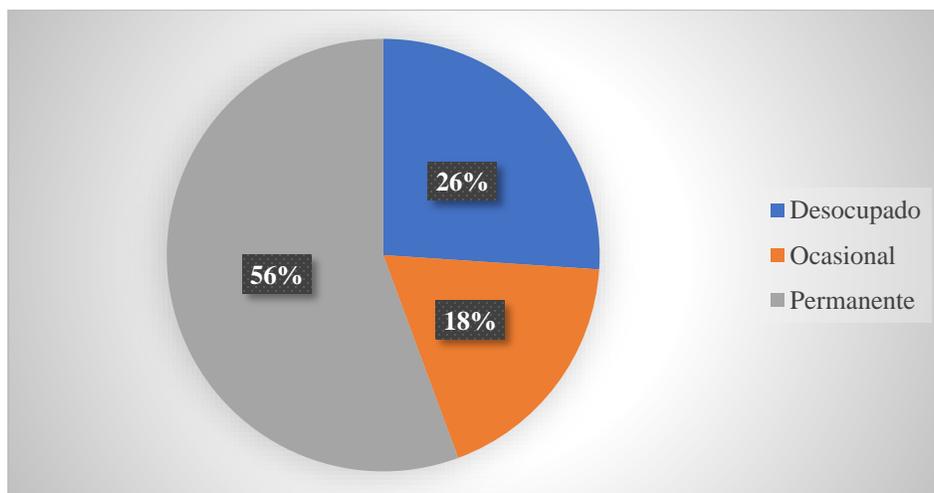


Figura 59. Frecuencia de ocupación en la comunidad Itakiwilina

6.1.4.4. Existencia de Construcción

Dentro de la comunidad Itakiwilina existen 83 predios que tienen construcciones, 55 predios que se encuentran sin construcción y 2 predios en los que actualmente se está construyendo, esta información de manera porcentual la podemos ver en la Figura 60.

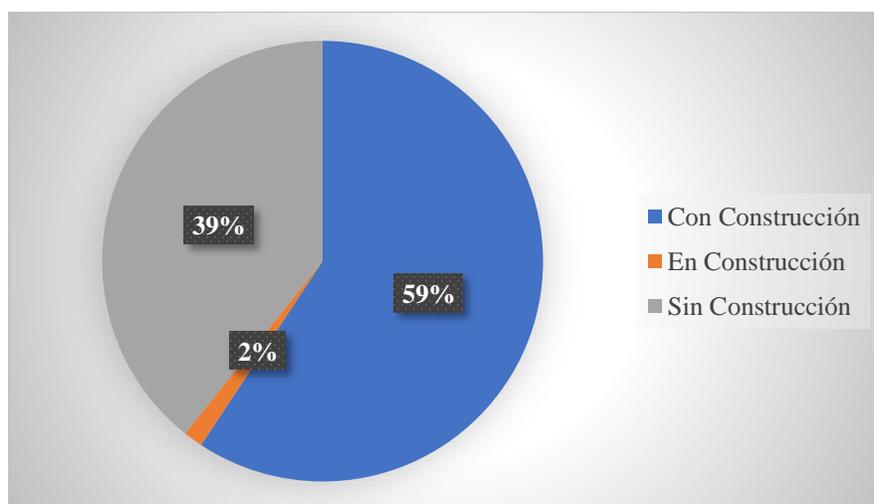


Figura 60. Existencia de construcciones en la comunidad Itakiwilina

6.1.4.5. Estado de Construcción

En la comunidad Itakiwilina existen 83 predios que poseen construcciones de diferente tipo de material, con este indicador categorizamos por medio de la percepción de los habitantes de la

comunidad cada una de las construcciones mediante una encuesta en la cual se encontró que 5 predios se encuentran en buen estado, 33 predios se encuentran en estado regular, 43 predios se encuentran en mal estado y únicamente 2 predios en muy mal estado, estos datos se los puede ver en forma de porcentajes en la Figura 61.

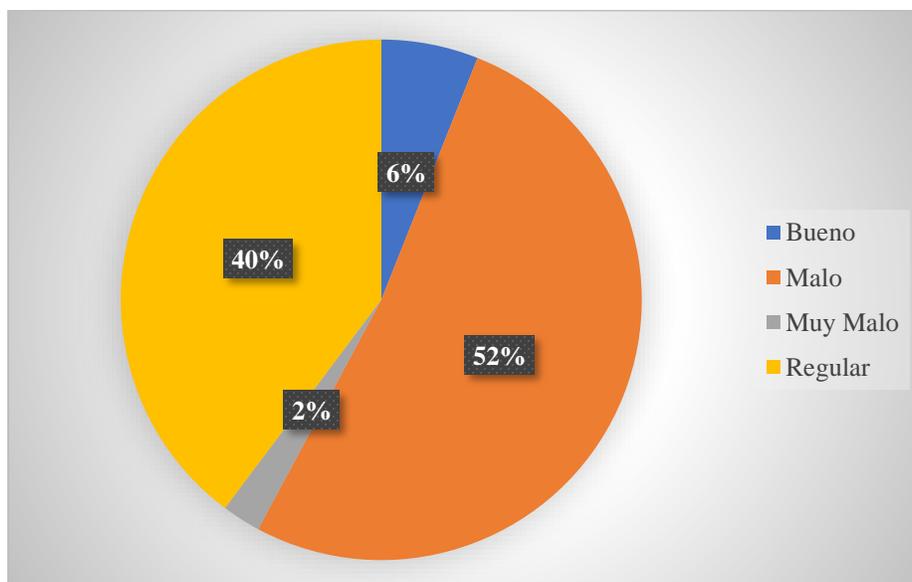


Figura 61. Estado de construcciones en la comunidad Itakiwilina

6.1.4.6. Servicios

En la comunidad de Itakiwilina se encontraron una gran cantidad de predios, en los cuales hay o no disponibilidad de varios de los servicios, los cuales se pueden ver en la Tabla 16.

Tabla 16

Servicios en los predios de la comunidad Itakiwilina

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	68	72
Red vial	129	11
Pavimento	0	140
Electricidad	63	77
Transporte	110	30

CONTINÚA 

Agua	63	77
TV cable	0	140
Teléfono	0	140
Escuelas	111	29

6.1.5. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Nukunu

En la comunidad Nukunu fueron respondidas 69 encuestas de fichas catastrales de 69 predios digitalizados.

6.1.5.1. Tenencia

En la comunidad Nukunu se encontró que el 100% de los predios la tenencia es de tipo propiedad para los 69 predios encuestados.

6.1.5.2. Uso de Suelo

En esta comunidad se encontró que 8 predios son usados con fines agrícolas, 3 predio con fines avícolas, 1 predio fines comerciales, 1 predio con fines educacionales, 47 predios con fines residenciales, 1 predio con fines sociales/culturales y 6 predios se encuentran sin ningún uso y 2 predios de uso recreacional, esto se puede observar en la Figura 62.

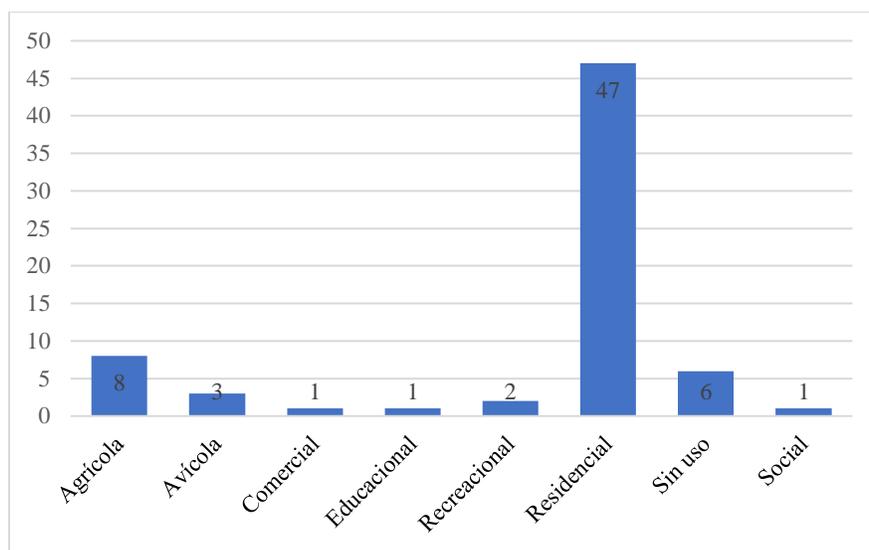


Figura 62. Uso de suelo de los predios dentro de la comunidad Nukunu

6.1.5.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de esta comunidad se encontró que 10 predios se encuentran desocupados, 5 predios se encuentran ocupados ocasionalmente, y 54 predios que se encuentran ocupados permanentemente, los datos los representamos en porcentajes como se puede ver en la Figura 63.

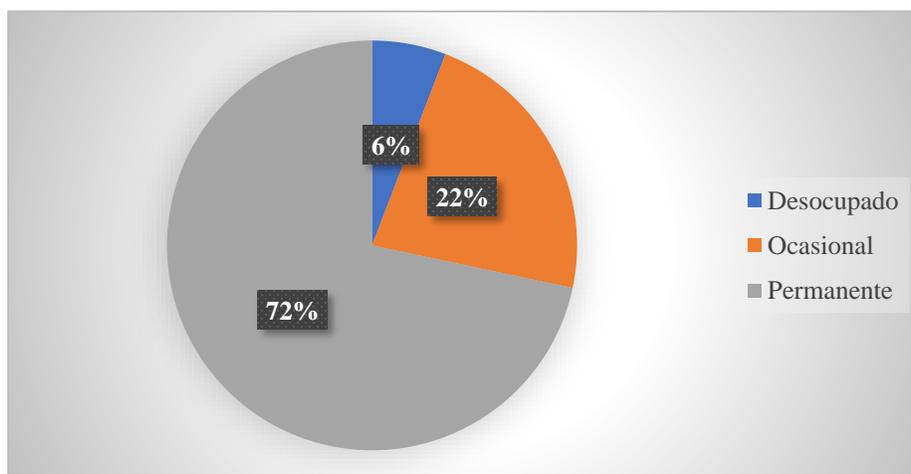


Figura 63. Frecuencia de ocupación de predios en la comunidad Nukunu

6.1.5.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Nukunu encontramos que 47 predios tienen construcción y 7 predios que no tienen construcción y 1 predio se está en construcción, esta información la podemos ver en porcentaje en la Figura 64.

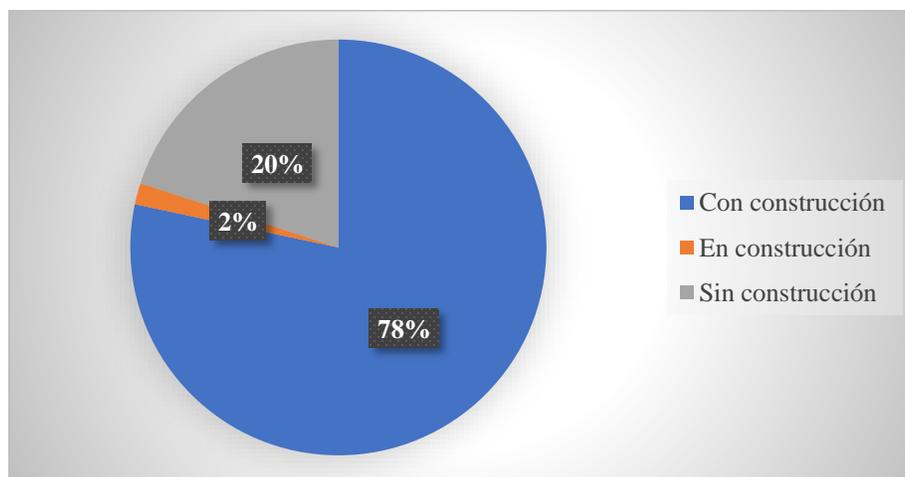


Figura 64. Existencia de construcciones en la comunidad de Nukunu

6.1.5.5. Estado de las Construcciones

En la comunidad de Nukunu se encontraron 3 predios que se encuentra en buen estado, 39 predios en estado regular y 8 predios en mal estado, estos datos se los puede observar representados en porcentajes en la Figura 65.

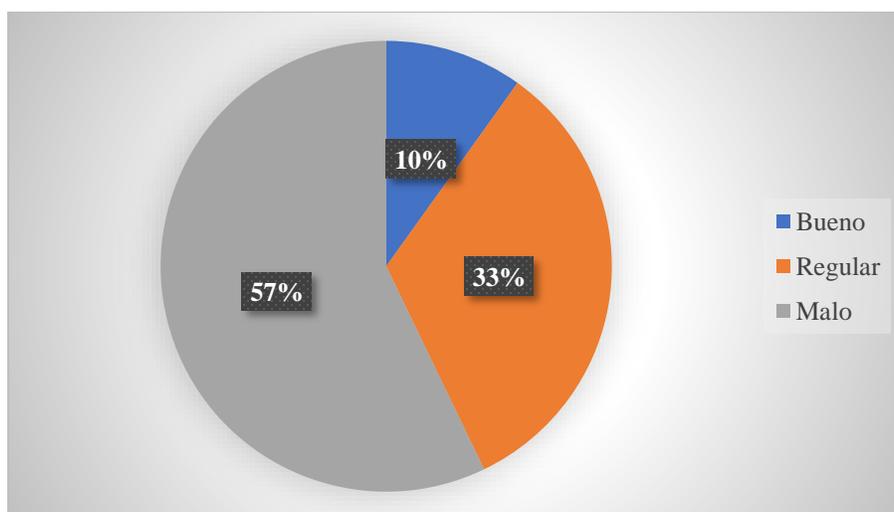


Figura 65. Estado de construcciones en la comunidad Nukunu

6.1.5.6. Servicios

En la comunidad de Nukunu encontramos diferentes tipos de servicios, en la Tabla 18, podemos encontrar el tipo de servicios con el número de predios que dispone o no de los mismos.

Tabla 17

Servicios en los predios de la comunidad Nukunu

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	48	21
Red vial	69	0
Pavimento	0	69
Electricidad	49	20
Transporte	69	0
Agua	46	23
TV cable	0	69
Teléfono	0	69
Escuelas	69	0

6.1.6. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Willanu

En la comunidad Willanu fueron respondidas 74 encuestas de fichas catastrales de 74 predios digitalizados.

6.1.6.1. Tenencia

En la comunidad Willanu encontramos que 74 de predios tienen la tenencia de propiedad, es decir el 100% de los predios tienen tenencia de propiedad.

6.1.6.2. 6.Uso de Suelo

En la comunidad de Willanu encontramos 46 predios que tienen un uso residencial, 16 predios que se encuentran sin uso, 8 predios con uso agrícola, 1 predios con uso recreacional, 1 predio con uso educacional y 2 predio con uso social/cultural, que podemos observar en la Figura 66.

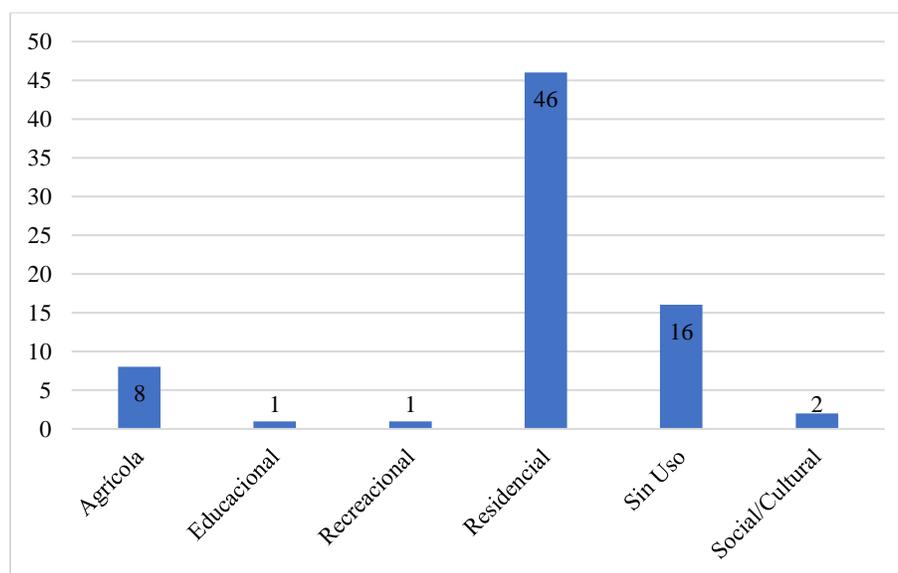


Figura 66. Uso de Suelo en la comunidad Willanu

6.1.6.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de la comunidad Willanu encontramos que 47 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 11 predios se encuentran ocupados de manera ocasional y 16 predios se encuentran desocupados, esta información la podemos observar en la Figura 67.

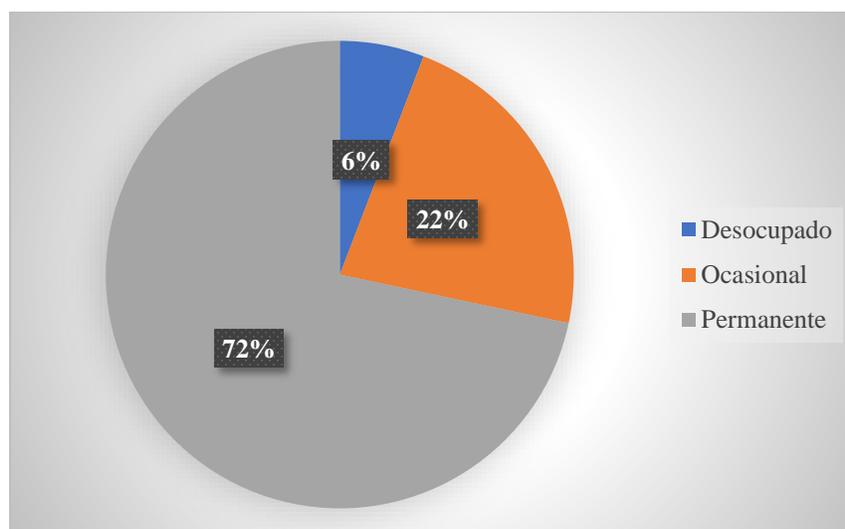


Figura 67. Frecuencia de ocupación en la comunidad Willanu

6.1.6.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Willanu se encontró 52 predios que poseen construcción y 22 predios que no tienen construcción, estos datos se encuentran en la Figura 68.

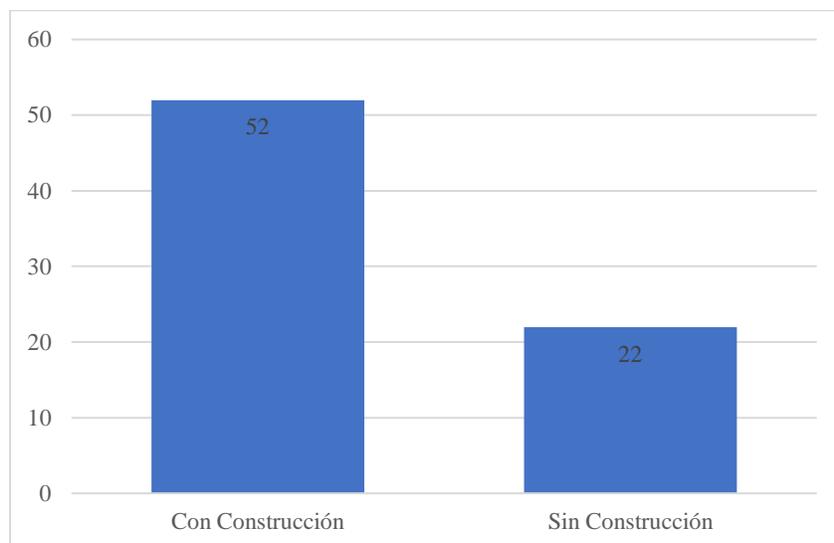


Figura 68. Existencia de construcciones en la comunidad Willanu

6.1.6.5. Estado de Construcción

En la comunidad Willanu se cuenta con 53 predios que poseen una o más construcciones, de estos predios tenemos 2 construcciones se encuentran en estado bueno, 21 construcciones se

encuentran en estado regular y 28 construcciones se encuentran en mal estado y 2 predios que se encuentran es un estado muy malo, estos resultados podemos observar en la Figura 69.

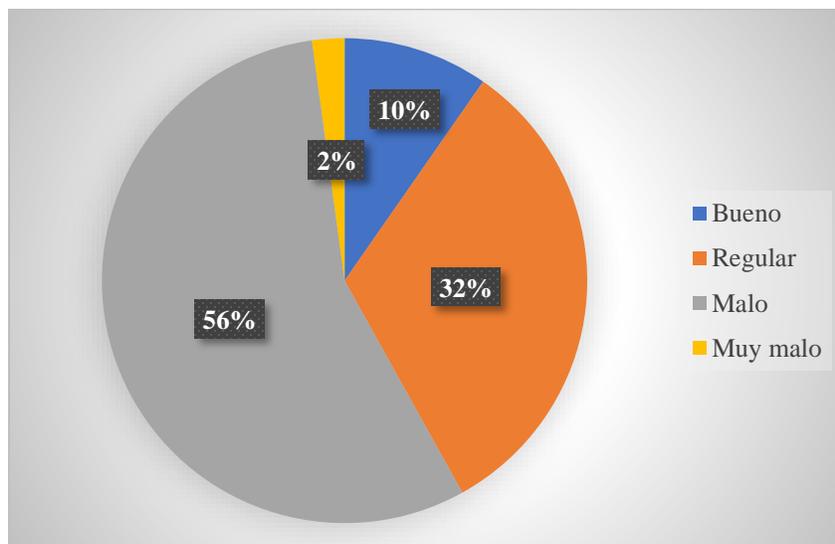


Figura 69. Estado de construcciones en la comunidad Willanu

6.1.6.6. Servicios

En la comunidad Willanu se encontraron los siguientes datos que se pueden observar en la tabla 18 sobre la disponibilidad servicios dentro de la comunidad.

Tabla 18

Servicios en los predios de la comunidad Willanu

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	41	33
Red vial	74	0
Pavimento	0	74
Electricidad	39	35
Transporte	74	0
Agua	21	52
TV cable	0	74
Teléfono	0	74

CONTINÚA 

Escuelas	74	0
----------	----	---

6.1.7. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Lushianta

En la comunidad Lushianta fueron respondidas 86 encuestas de fichas catastrales de 87 predios digitalizados.

6.1.7.1. Tenencia

En la comunidad Lushianta se encontró 2 tipos de tenencia, los cuales fueron el tipo propiedad y sin derecho, 1 predio con tenencia sin derecho debido a que se encuentra ubicado en el área de la escuela de la comunidad y 85 predios con tenencia de propiedad, estos datos los observamos en la Figura 70.

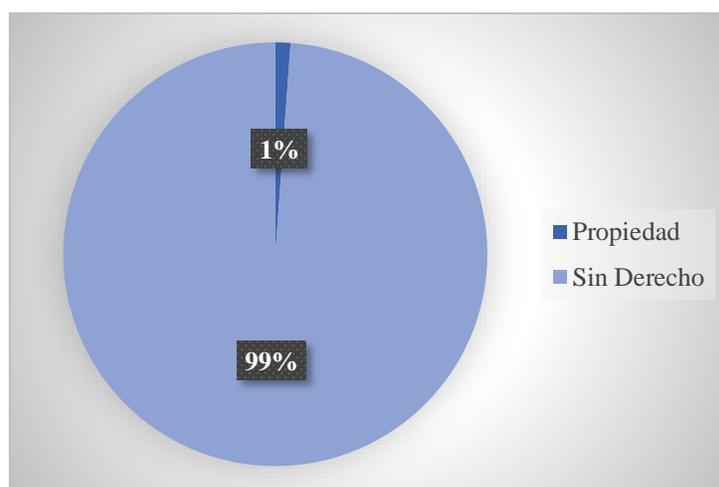


Figura 70. Tenencia de tierra en la comunidad Lushianta

6.1.7.2. Uso de Suelo

En la comunidad de Lushianta se encontró 76 predios que tienen un uso residencial, 2 predios que se encuentran sin uso, 4 predios con uso agrícola, 1 predios con uso recreacional, 1 predio con uso educacional y 3 predio con uso social/cultural, que podemos observar en la Figura 71.

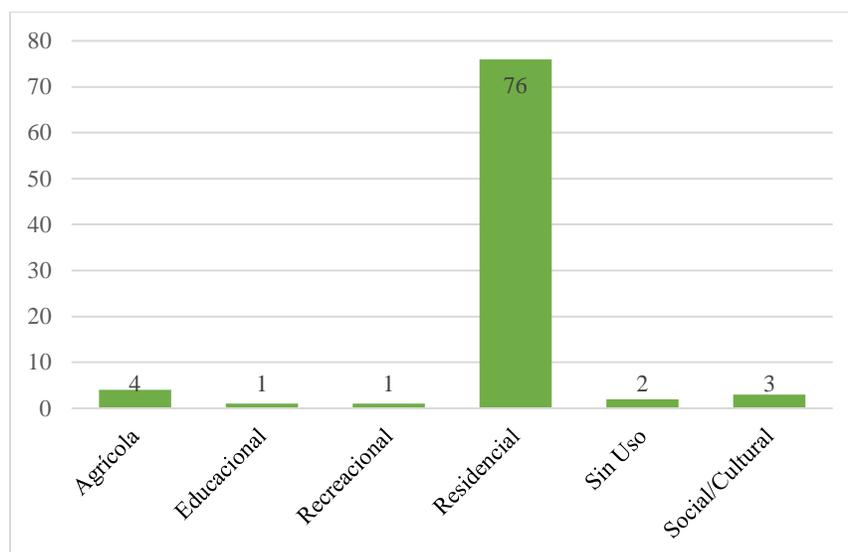


Figura 71. Uso de Suelo en la comunidad Lushianta

6.1.7.3. Frecuencia de Ocupación

En la comunidad de Lushianta encontramos que 66 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 16 predios se encuentran ocupados de manera ocasional y 4 predios se encuentran desocupados, esta información la podemos observar en la Figura 72.

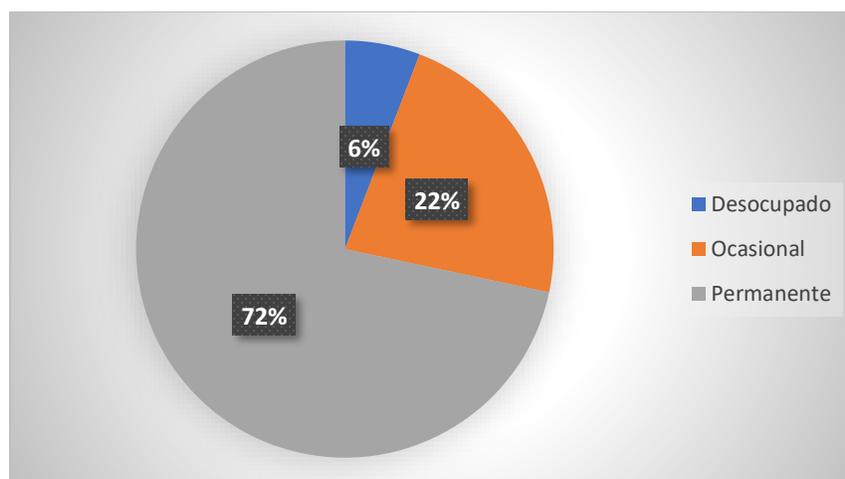


Figura 72. Frecuencia de ocupación en la comunidad Lushianta

6.1.7.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Lushianta se encontró 78 predios que poseen construcción y 8 predios que no tienen construcción, estos datos se encuentran en la Figura 73.

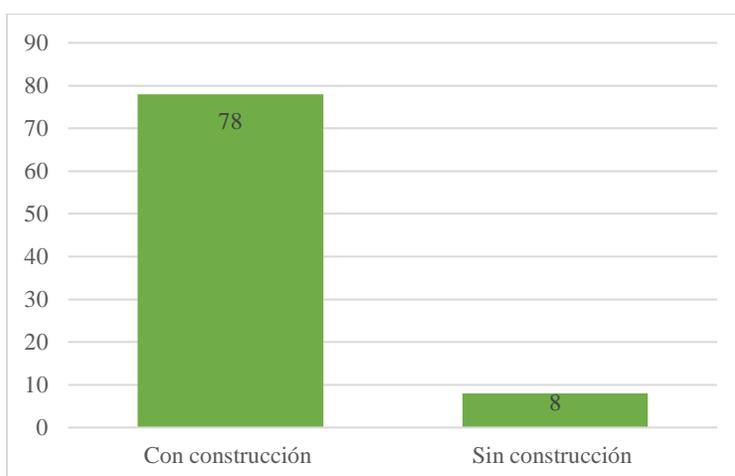


Figura 73. Existencia de construcciones en la comunidad Lushianta

6.1.7.5. Estado de Construcción

En la comunidad Lushianta tenemos 5 construcciones se encuentran en estado bueno, 50 construcciones se encuentran en estado regular y 24 construcciones se encuentran en mal estado, en la Figura 74 se muestra de manera porcentual estos resultados.

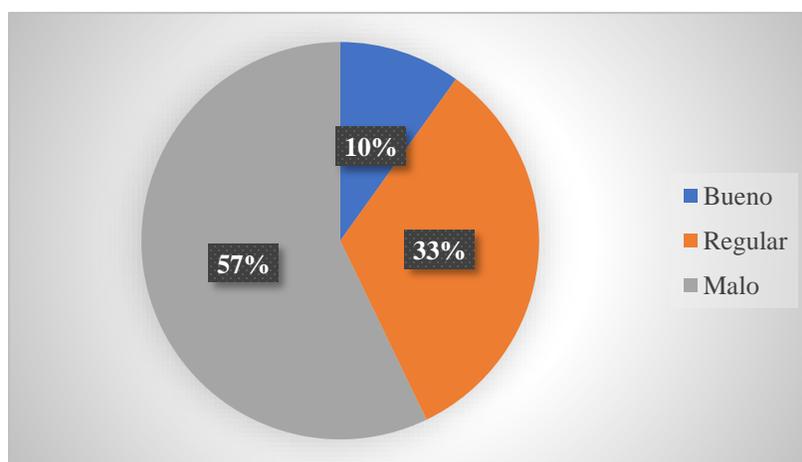


Figura 74. Estado de construcciones en la comunidad Lushianta

6.1.7.6. Servicios

En la comunidad Lushianta se encontraron los siguientes datos que se pueden observar en la Tabla 19 sobre la disponibilidad servicios dentro de la comunidad.

Tabla 19*Servicios en los predios de la comunidad Lushianta*

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	74	12
Red vial	86	0
Pavimento	54	32
Electricidad	65	21
Transporte	86	0
Agua	7	79
TV cable	0	86
Teléfono	0	86
Escuelas	86	0

6.1.8. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Awayaku

En la comunidad Awayaku fueron respondidas 120 encuestas de fichas catastrales de 120 predios digitalizados.

6.1.8.1. Tenencia

En la comunidad Awayaku tenemos un 100% de predios que tienen una tenencia de tipo propiedad.

6.1.8.2. Uso de Suelo

En la comunidad de Awayaku encontramos 91 predios que tienen un uso residencial, 9 predios que se encuentran sin uso, 11 predios con uso agrícola, 1 predio de tipo avícola, 1 predio con uso institucional, 2 predios con uso educacional y 3 predios con uso social/cultural, 1 predio de uso comercial y 1 predio de uso mixto, estos resultados podemos observar en la Figura 75.

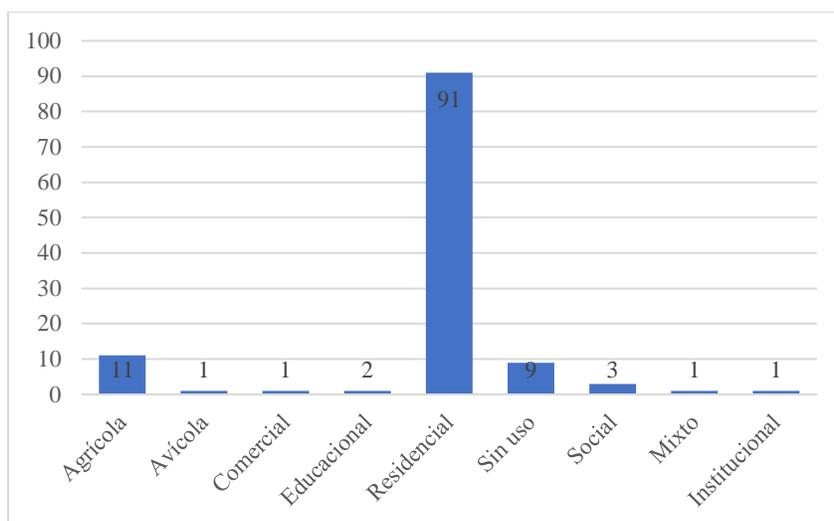


Figura 75. Uso de Suelo en la comunidad Awayaku

6.1.8.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de la comunidad Awayaku encontramos que 86 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 27 predios se encuentran ocupados de manera ocasional y 7 predios se encuentran desocupados, esta información la podemos observar en la Figura 76.

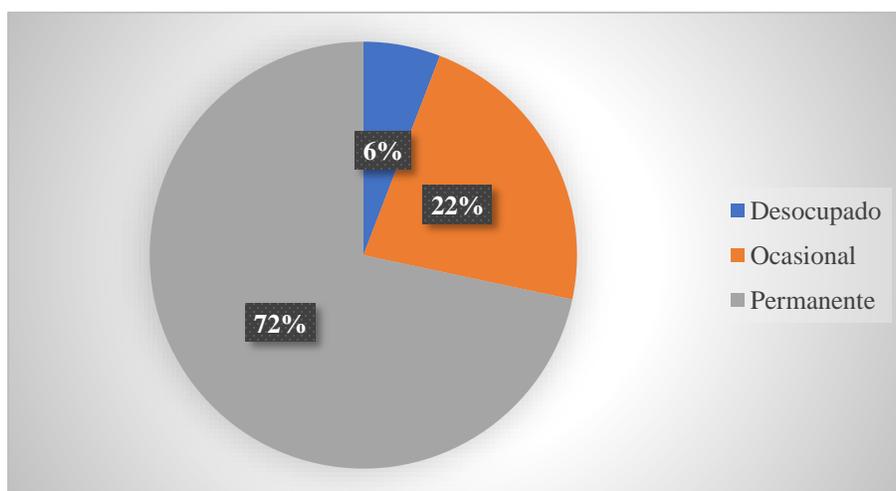


Figura 76. Frecuencia de ocupación en la comunidad Awayaku.

6.1.8.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Awayaku se encontró 94 predios que poseen construcción, 24 predios que no tienen construcción, y 2 predios que se encuentran en construcción, estos datos se encuentran en la Figura 77.

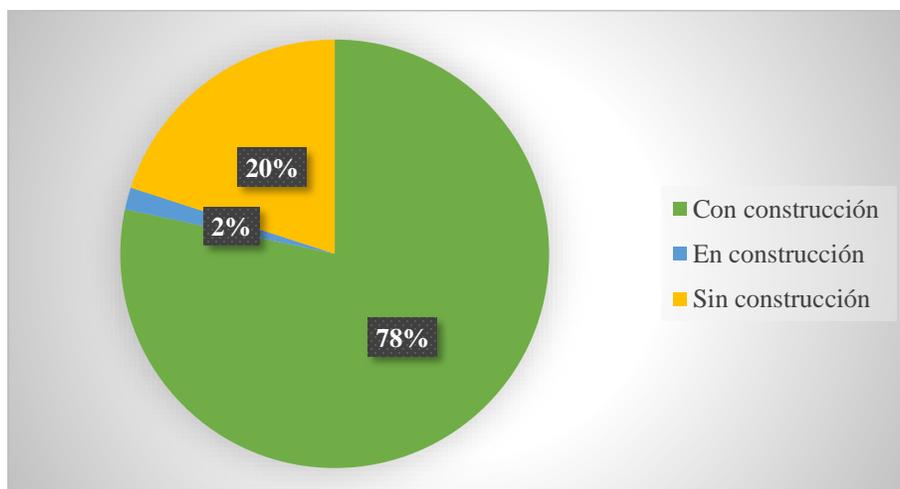


Figura 77. Existencia de construcciones en la comunidad Awayaku

6.1.8.5. Estado de Construcción

En la comunidad Awayaku se cuenta con 93 predios que poseen una o más construcciones, de estos predios tenemos 9 construcciones se encuentran en estado bueno, 30 construcciones se encuentran en estado regular y 52 construcciones se encuentran en mal estado y 2 predios que se encuentran es un estado muy malo, estos resultados podemos observar en la Figura 78.

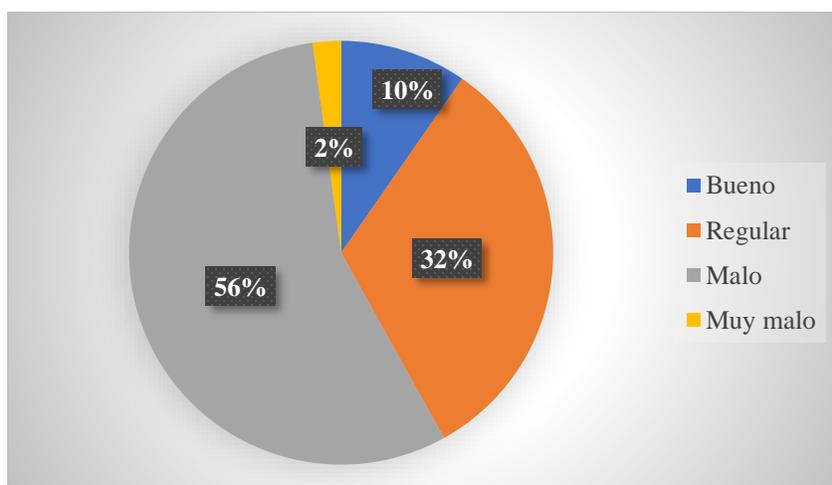


Figura 78. Estado de construcciones en la comunidad Awayaku

6.1.8.6. Servicios

En la comunidad Awayaku se encontraron los siguientes datos que se pueden observar en la Tabla 21 sobre la disponibilidad servicios dentro de la comunidad.

Tabla 20

Servicios en los predios de la comunidad Awayaku

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	78	42
Red vial	120	0
Pavimento	0	120
Electricidad	77	43
Transporte	120	0
Agua	43	77
TV cable	0	120
Teléfono	0	120
Escuelas	120	0

6.1.9. Datos Obtenidos de las Fichas Catastrales en la comunidad Rukullakta

En la comunidad Rukullakta fueron respondidas 192 fichas catastrales de 338 predios digitalizados.

6.1.9.1. Tenencia

En la comunidad Rukullakta se encontró 2 tipos de tenencia, los cuales fueron el tipo propiedad y arrendamiento, 1 predio con tenencia de arrendamiento y 192 predios con tenencia de propiedad.

6.1.9.2. Uso de Suelo

En la comunidad de Rukullakta encontramos 127 predios que tienen un uso residencial, 9 predios que se encuentran sin uso, 37 predios con uso agrícola, 3 predios de tipo avícola, 2 predios con uso institucional, 2 predios con uso educacional, 3 predios de uso recreacional, 4 predios con uso social/cultural, 2 predios de uso comercial, 2 predios de uso mixto y 1 predio de uso para salud, estos resultados podemos observar en la Figura 79.

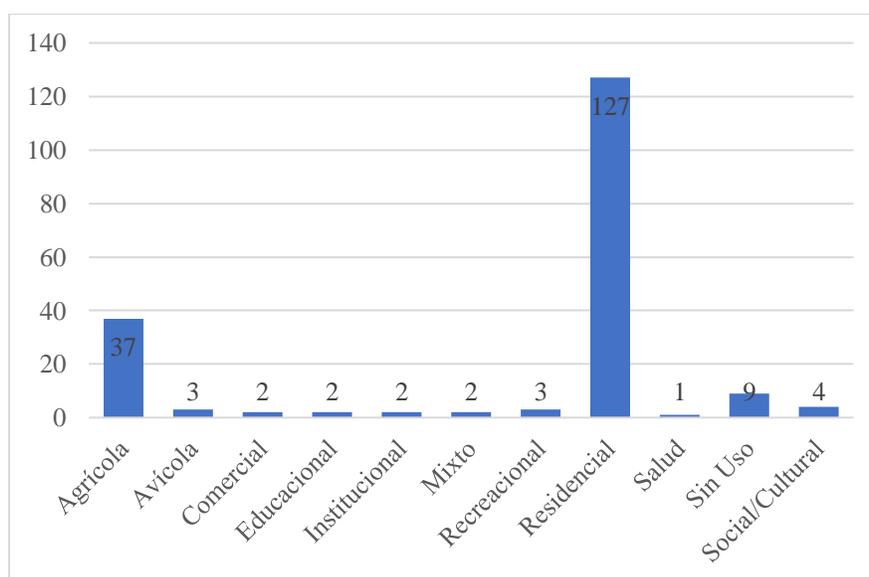


Figura 79. Uso de Suelo en la comunidad Rukullakta

6.1.9.3. Frecuencia de Ocupación

Dentro de la comunidad Rukullakta encontramos que 172 predios se encuentran ocupados de manera permanente, 12 predios se encuentran ocupados de manera ocasional y 8 predios se encuentran desocupados, esta información la podemos observar en la Figura 80.

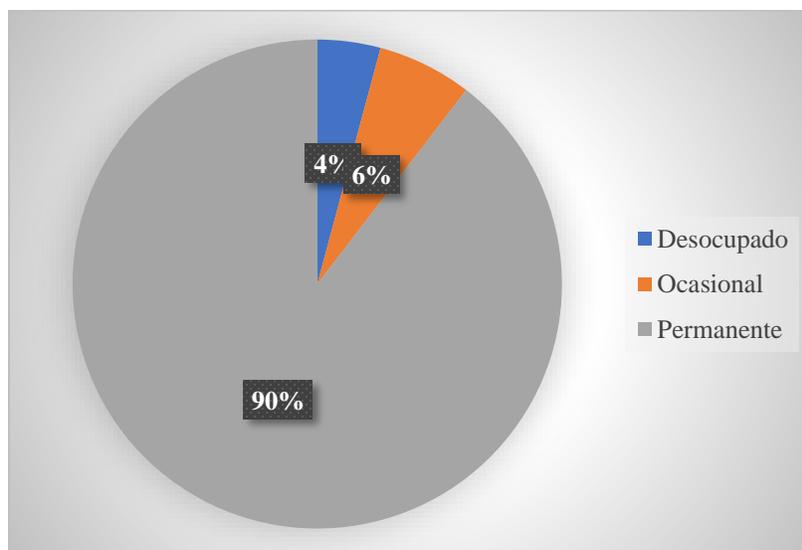


Figura 80. Frecuencia de ocupación en la comunidad Rukullakta

6.1.9.4. Existencia de Construcción

En la comunidad Rukullakta se encontró 137 predios que poseen construcción, 51 predios que no tienen construcción, y 4 predios que se encuentran en construcción, estos datos se encuentran en la Figura 82.

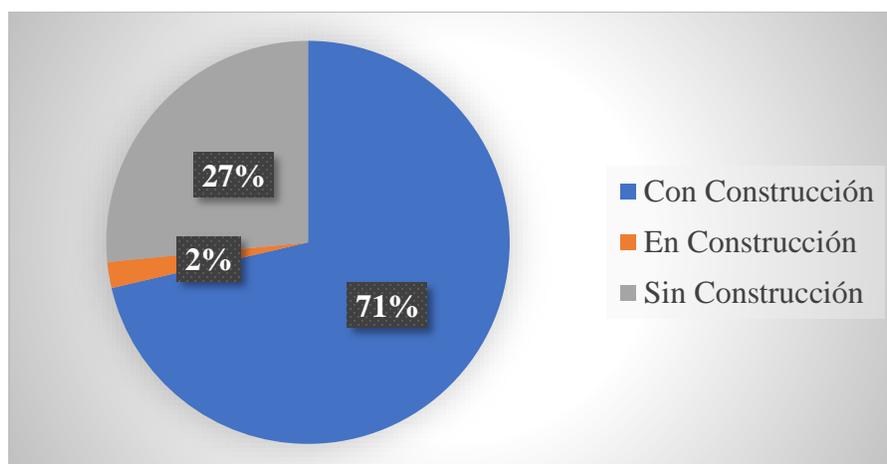


Figura 81. Existencia de construcciones en la comunidad Rukullakta

6.1.9.5. Estado de Construcción

En la comunidad Rukullakta se cuenta con 138 predios que poseen una o más construcciones, de estos predios tenemos 30 construcciones se encuentran en estado bueno, 89 construcciones se encuentran en estado regular y 19 construcciones se encuentran en mal estado, estos resultados podemos observar en la Figura 82.

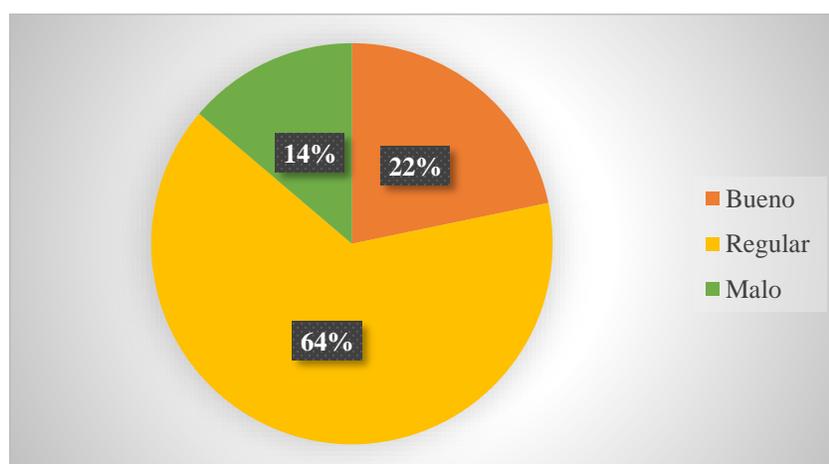


Figura 82. Estado de construcciones en la comunidad Rukullakta

6.1.9.6. Servicios

En la comunidad Rukullakta se encontraron los siguientes datos que se pueden observar en la Tabla 21 sobre la disponibilidad servicios dentro de la comunidad.

Tabla 21.
Servicios en los predios de la comunidad Rukullakta

Servicio	Dispone	No dispone
Pozo séptico	127	65
Red vial	192	0
Pavimento	21	171
Electricidad	123	69
Transporte	192	0
Agua	132	60
TV cable	9	183
Teléfono	10	182
Escuelas	192	0

6.1.10. Base de datos gráfica generada en la comunidad Ardilla Urku

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Ardilla Urku se obtuvo una ortofoto (Figura 83) con un tamaño de pixel de 4 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.



Figura 83. Ortofoto generada en la comunidad Ardilla Urku

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Ardilla Urku, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 84.

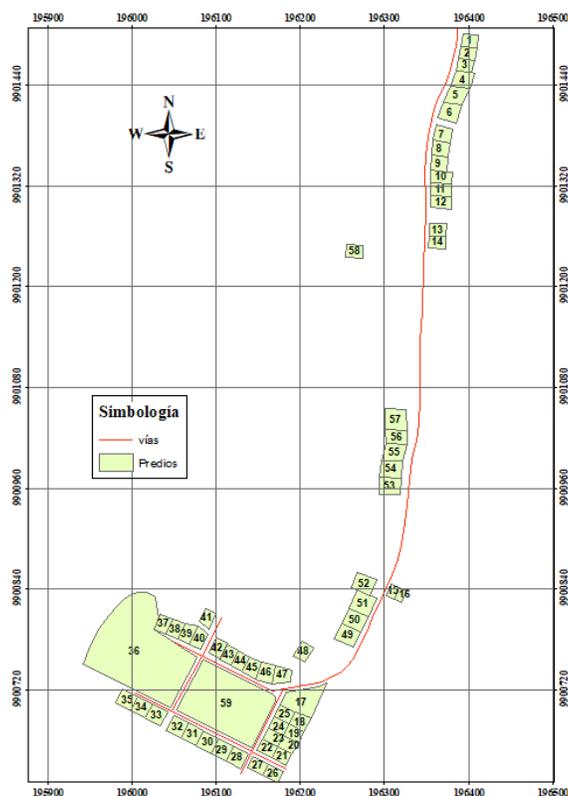


Figura 84. Cartografía generada en la comunidad Ardilla Urku.

Estas Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 2 y 3.

6.1.11. Base de datos gráfica generada en la comunidad Tambayaku

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Tambayaku se obtuvo una ortofoto (Figura 85) con un tamaño de pixel de 4 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.

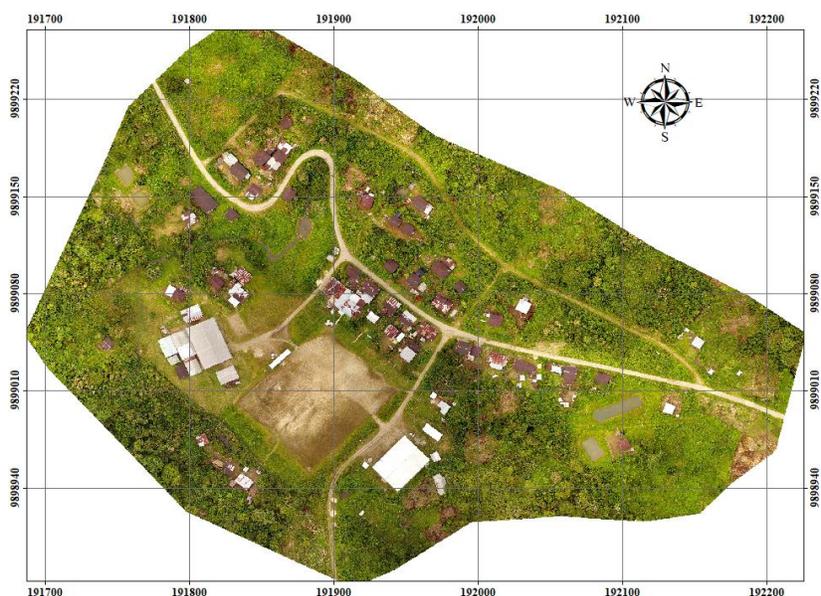


Figura 85. Ortofoto generada en la comunidad Tambayaku

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Tambayaku, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 86.

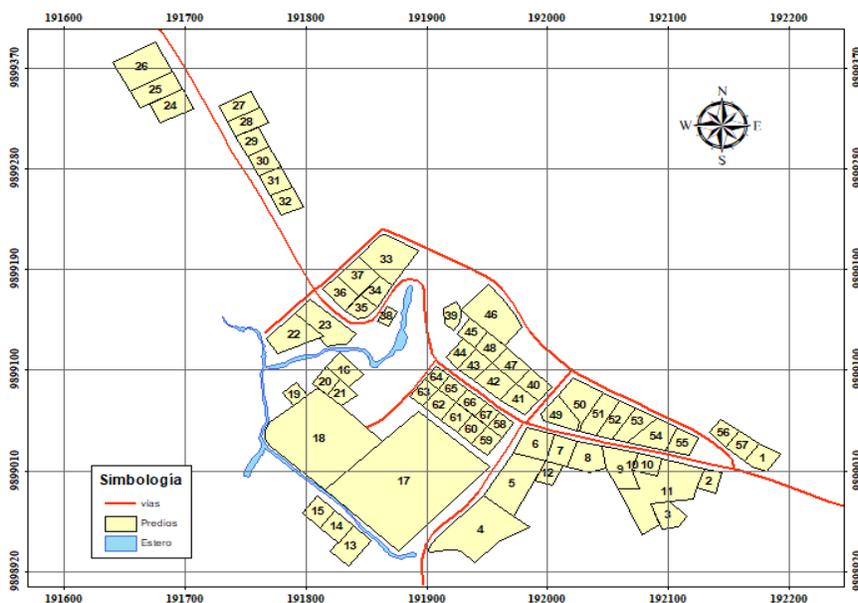


Figura 86. Cartografía generada en la comunidad Tambayaku

Estas Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 4 y 5.

6.1.12. Base de datos gráfica generada en la comunidad Purutuyaku

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Purutuyaku se obtuvo una ortofoto con un tamaño de pixel de 4.1 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S. Esta ortofoto tiene una gran extensión motivo por el cual consta de dos partes, mostradas en la Figura 87.

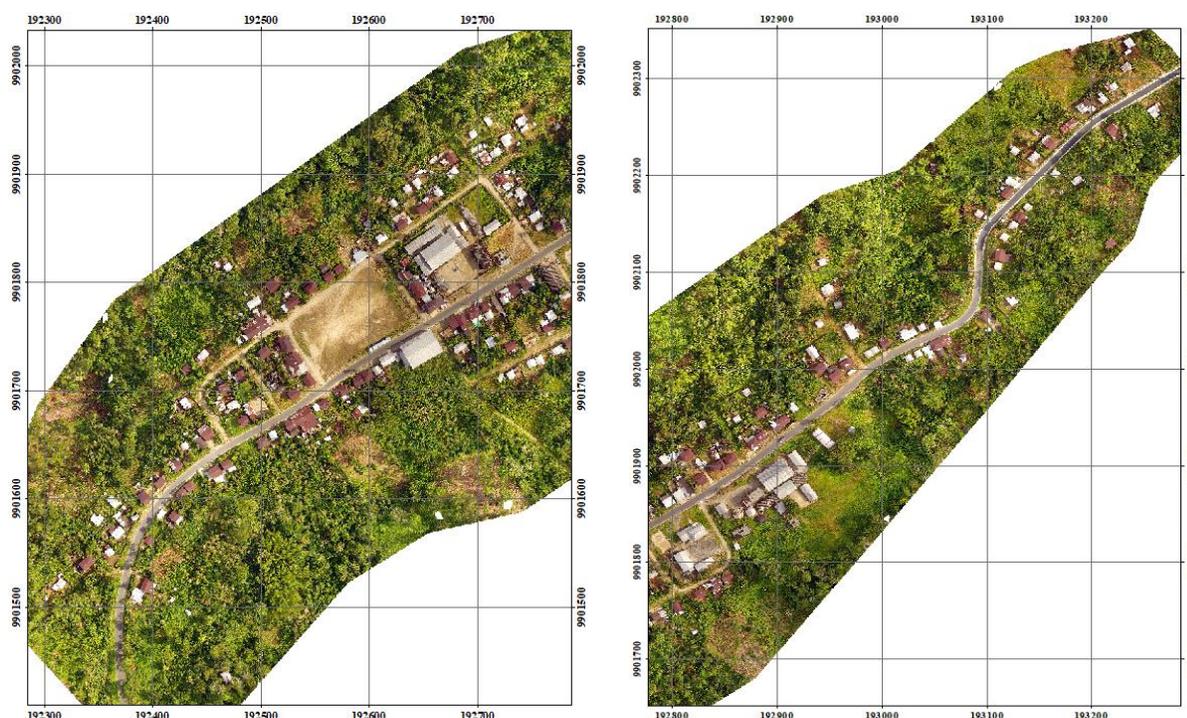


Figura 87. Ortofotos generadas en la comunidad Purutuyaku

Con la obtención de la ortofoto para el centro poblado de la comunidad Purutuyaku, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 88.

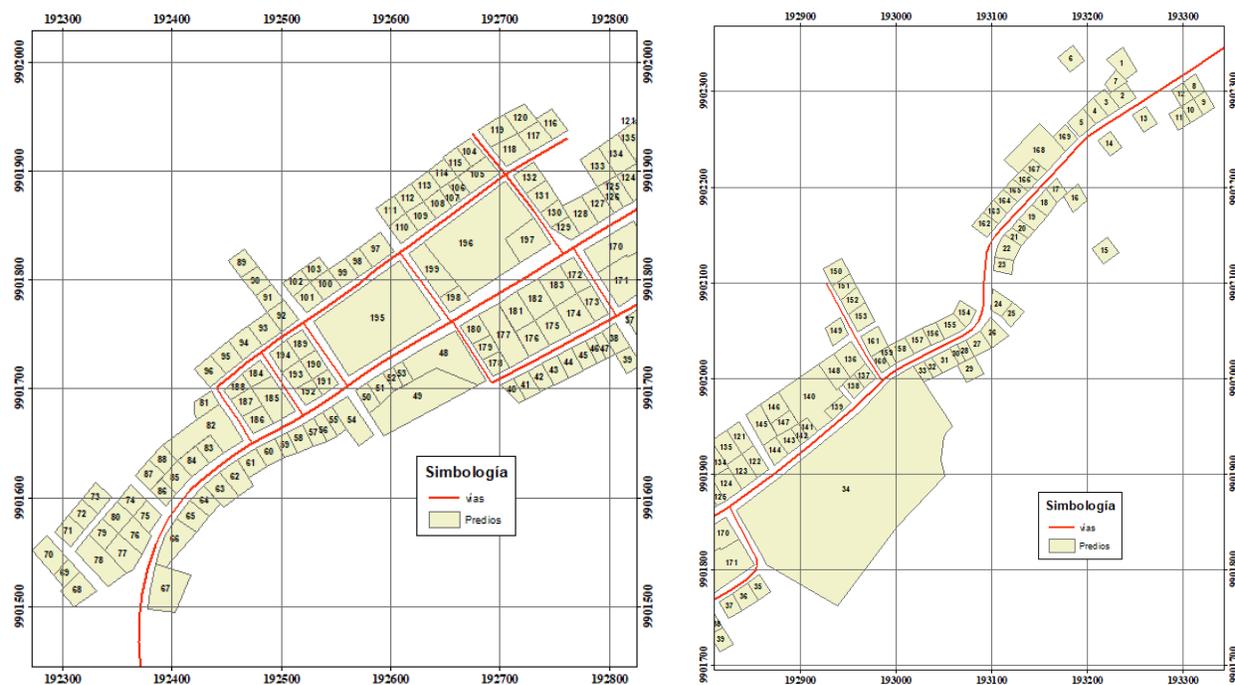


Figura 88. Cartografía generada en el centro Poblado de la comunidad Purutuyaku

La comunidad de Purutuyaku, contiene al barrio “Alto Poroto”, en el cual realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con la ortofoto del SIGTIERRAS que cuenta con una escala 1:5000, una vez realizada la digitalización, se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 89.

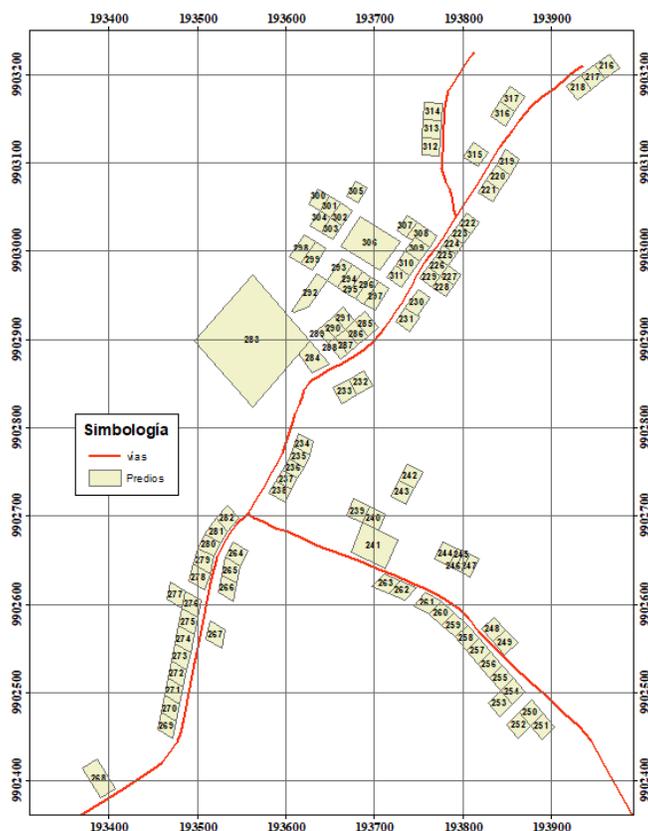


Figura 89. Cartografía generada en el barrio Alto Purutuyaku

Estas Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 6 y 7.

6.1.13. Base de datos gráfica generada en la comunidad Itakiwilina

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Itakiwilina, en esta comunidad se generaron 2 ortofotos con un tamaño de pixel de 4 cm para el centro poblado de Itakiwilina y 4.2 cm para el barrio nueva estrella perteneciente a Itakiwilina, estas ortofotos tienen una escala 1:1000, y poseen una proyección UTM WGS84 18S. Estas ortofotos se pueden ver en la Figura 90.



Figura 90. Ortofotos del centro poblado de Itakiwilina(izquierda) y Nueva estrella(derecha)

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Itakiwilina, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 91.

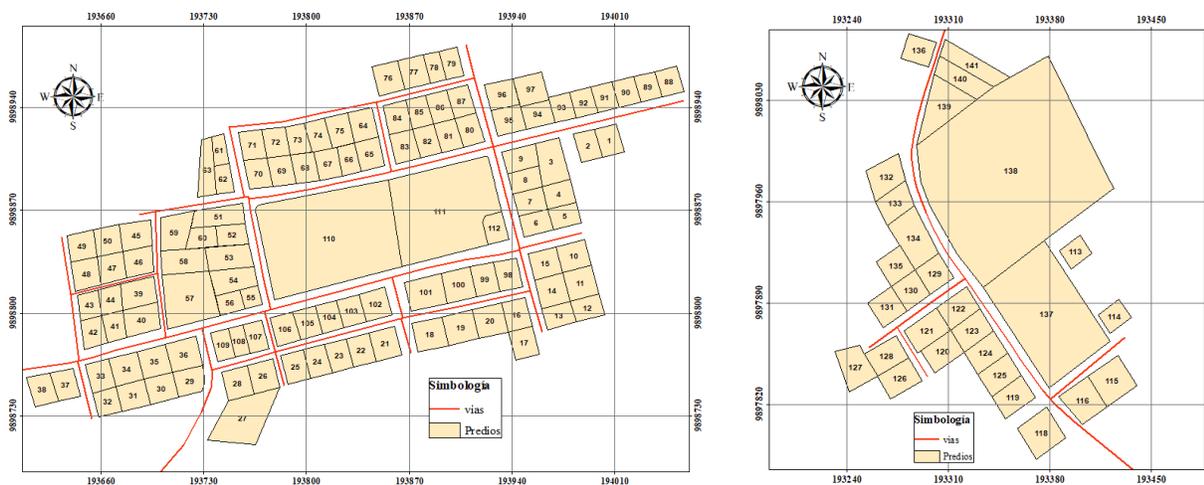


Figura 91. Cartografía generada en la Comunidad Itakiwilina

Estas Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 8 y 9.

6.1.14. Base de datos gráfica generada en la comunidad Nukunu

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Nukunu se obtuvo una ortofoto mostrada en la Figura 92, con un tamaño de pixel de 4.11 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.

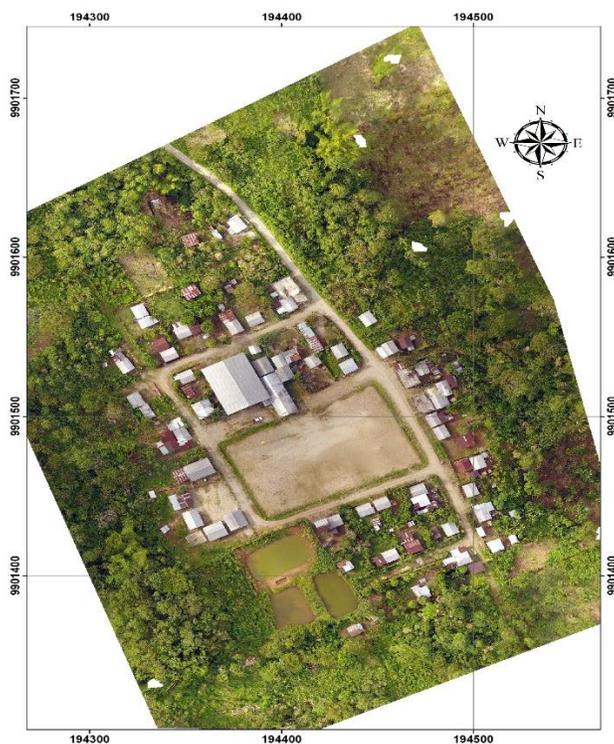


Figura 92. Ortofoto del centro poblado de Nukunu.

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Nukunu, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 93.

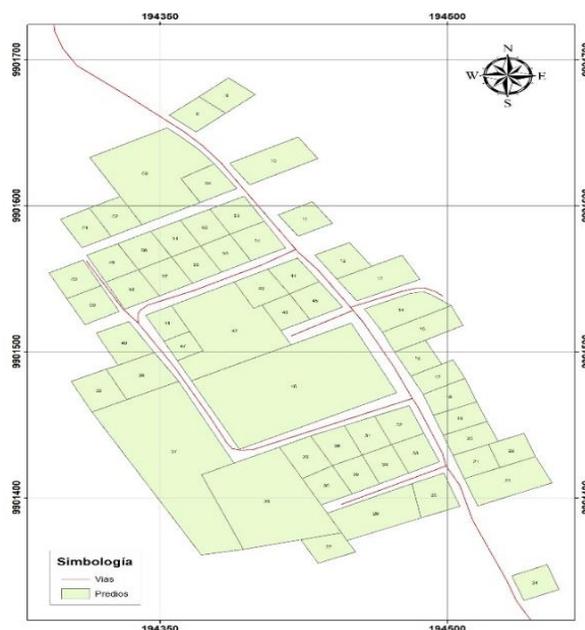


Figura 93. Cartografía generada en la Comunidad Nukunu

A la comunidad Nukunu pertenece el centro poblado San Juan, en el cual realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con la ortofoto del SIGTIERRAS que cuenta con una escala 1:5000, una vez realizada la digitalización, se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 94.

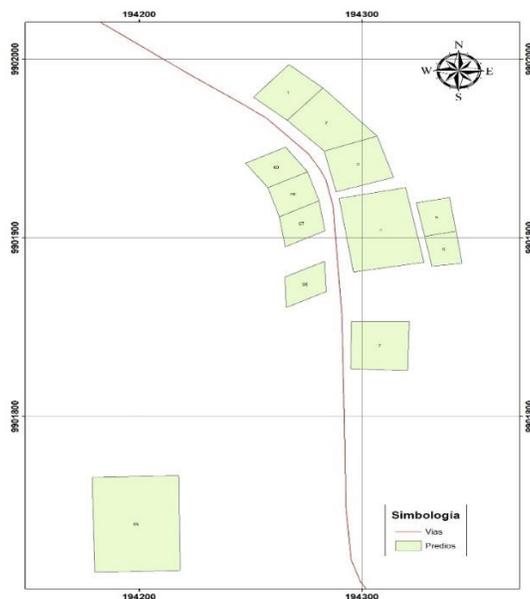


Figura 94. Cartografía generada del barrio San Juan.

Las Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 10 y 11.

6.1.15. Base de datos gráfica generada en la comunidad de Willano

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Willano se obtuvo una ortofoto mostrada en la Figura 95, con un tamaño de pixel de 4 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.



Figura 95. Ortofoto del centro poblado de Willano

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Willano, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 97.



Figura 96. Cartografía generada en la Comunidad Willano

Las Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 12 y 13.

6.1.16. Base de datos gráfica generada en la comunidad Lushianta

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Lushianta se obtuvo una ortofoto mostrada en la Figura 97, con un tamaño de pixel de 4.1 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.



Figura 97. Ortofoto del centro poblado de Lushianta

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Lushianta, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 98.

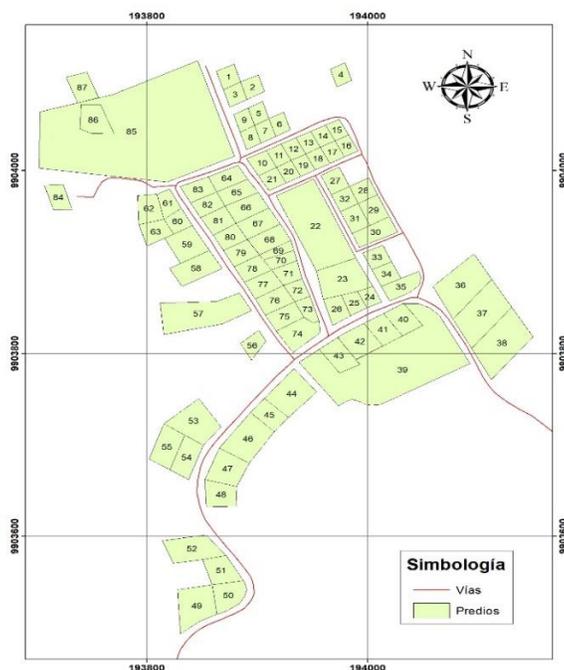


Figura 98. Cartografía generada en la Comunidad Lushianta

Las Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 14 y 15.

6.1.17. Base de datos gráfica generada en la comunidad Awayaku

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Awayaku se obtuvo una ortofoto mostrada en la Figura 99, con un tamaño de pixel de 4.1 cm, esta ortofoto tiene una escala 1:1000, y posee una proyección UTM WGS84 18S.

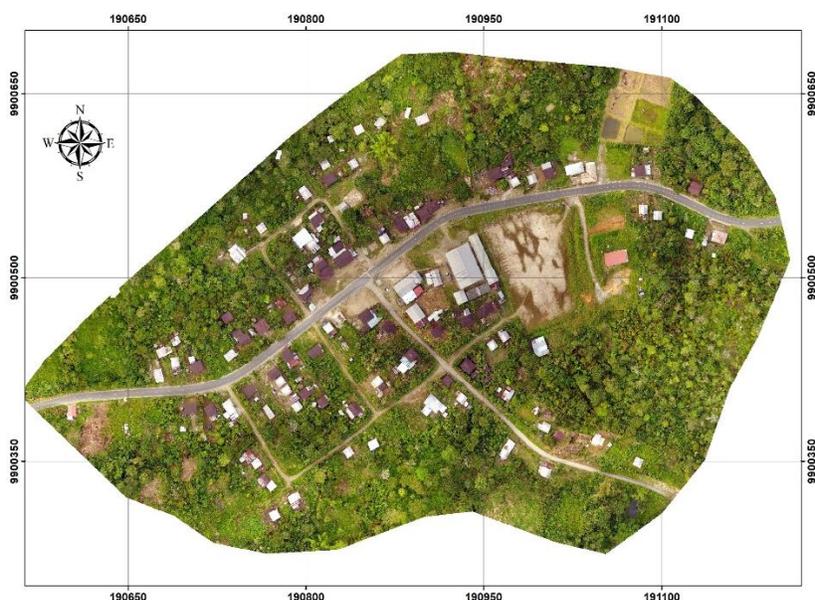


Figura 99. Ortofoto del centro poblado de Awayaku

Con la obtención de la ortofoto para la comunidad Awayaku, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 100.

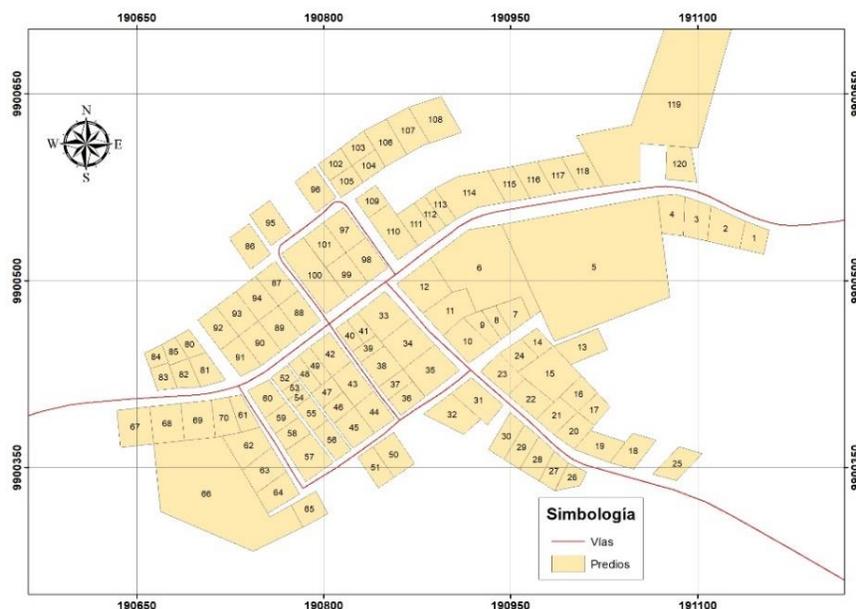


Figura 100. Cartografía generada en la Comunidad Awayaku

A la comunidad Awayaku pertenece el barrio Santa Rosa, en el cual realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con la ortofoto del SIGTIERRAS que cuenta con una escala 1:5000, una vez realizada la digitalización, se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 101.

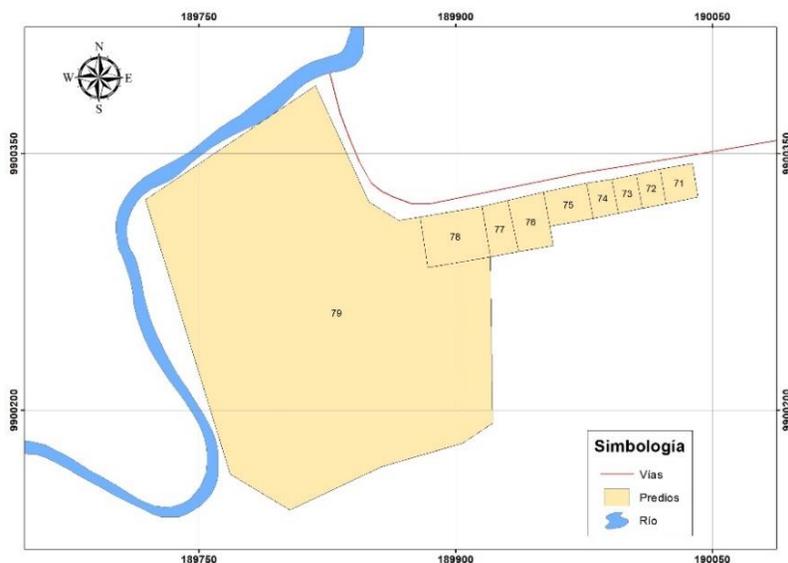


Figura 101. Cartografía generada en la Comunidad Awayaku, barrio Santa Rosa

Las Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 16 y 17.

6.1.18. Base de datos gráfica generada en la comunidad Rukullakta

Luego de los procesos fotogramétricos, en la comunidad Rukullakta debido a que la extensión de la comunidad, se obtuvieron dos ortofotos, la primera con un tamaño de pixel de 3.99 cm y la segunda con un tamaño de pixel de 4 cm, estas ortofotos tienen una escala 1:1000, y poseen una proyección UTM WGS84 18S.

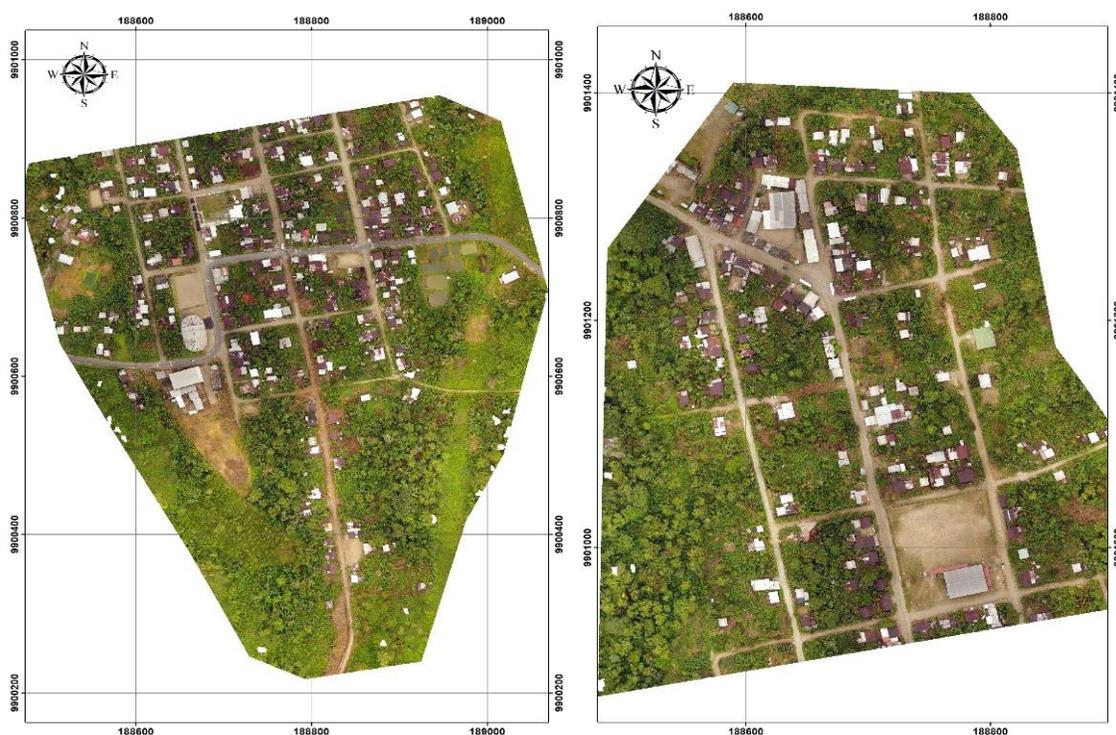


Figura 102. Ortofotos de la comunidad Rukullakta

Con la obtención de las ortofotos para la comunidad Rukullakta, se realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con esto se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 103.



Figura 103. Cartografía generada en la Comunidad Rukullakta

A la comunidad Awayaku pertenece el barrio “Santa Rosa”, en el cual realizó la digitalización de los predios y las vías que están dentro de esta comunidad, con la ortofoto del SIGTIERRAS que cuenta con una escala 1:5000, una vez realizada la digitalización, se enumeró cada uno de los predios, obteniéndose la cartografía mostrada en la Figura 104.

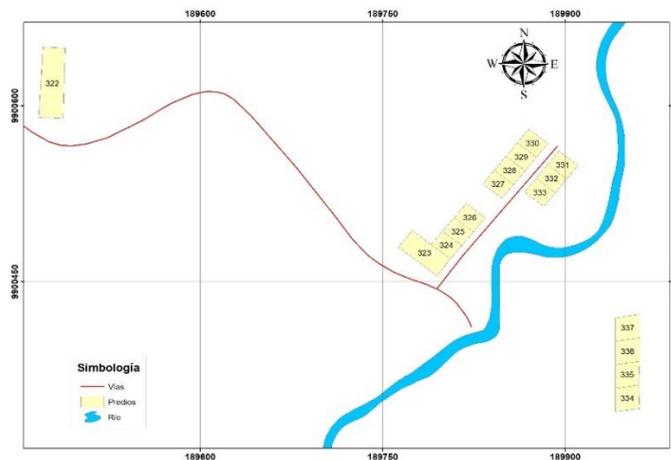


Figura 104. Cartografía generada del barrio “Santa Rosa”.

Las Ortofotos y Cartografía las podemos encontrar con una mejor representación en los anexos 18 y 19.

6.2. Restricciones en cada comunidad

6.2.1. Restricción Vial

Se encontraron una gran cantidad de restricciones viales en cada una de las comunidades donde se realizó el proyecto, esto se dio especialmente en comunidades con menos capacidad de organización.

Tabla 22

Restricción de vías dentro de las comunidades

Comunidad	Restricción de vías	
	Si	No
Ardilla Urku	23	36
Tambayaku	33	35
Purutuyaku	137	180
Itakiwilina	79	62
Willanu	48	26
Nukunu	47	22
Lushianta	40	47
Rukullakta	90	248
Awayaku	52	68

6.2.2. Restricción por Afectación de ríos, esteros o quebradas

Únicamente se registraron restricciones por afectación de ríos, estero o quebradas en las comunidades de Rukullakta, Tambayaku y Awayaku. Comunidades en las cuales sus centros poblados se encuentran ubicados en la cercanía a cuerpos de agua o accidentes geográficos.

Tabla 23*Restricción por afectación dentro de las comunidades*

Comunidad	Restricción de afectación	
	Si	No
Ardilla Urku	0	59
Tambayaku	16	52
Purutuyaku	0	317
Itakiwilina	0	141
Willanu	0	74
Nukunu	0	69
Lushianta	0	87
Rukullakta	11	327
Awayaku	3	117

6.2.3. Restricción de venta de predios

En cuanto a la restricción de la venta de predios ninguno se encuentra exento de esta restricción, ya que es una norma directa de toda la comunidad, el no vender a personas que no pertenezcan al pueblo Kichwa Rukullakta sus tierras, manteniéndose esta norma por generaciones.

Tabla 24*Restricción de venta dentro de las comunidades*

Comunidad	Restricción de Venta	
	Si	No
Ardilla Urku	59	0
Tambayaku	68	0
Purutuyaku	317	0
Itakiwilina	141	0
Willanu	74	0
Nukunu	69	0

CONTINÚA 

Lushianta	87	0
Rukullakta	338	0
Awayaku	120	0

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se realizó la recolección de información generada por el SIGTIERRAS en el año 2013, la cual fue utilizada para la digitalización de predios que se encontraron fuera de los centros poblados para la obtención de la cartografía 1:5000.
- Se obtuvieron tablas por cada comunidad, donde se refleja la realidad del territorio ancestral, mostrando cuales son los puntos más vulnerables que afectan al Pueblo Kichwa de Rukullakta, estos datos aportarán en gran medida a la toma de decisiones de los dirigentes.
- Uno de los problemas principales que se evidencia en el Pueblo Kichwa de Rukullakta es la falta de servicio de agua donde el 51.3 % de los predios no cuentan con agua, teniendo en cuenta que este servicio es indispensable para garantizar una buena calidad de vida.
- Otro de los problemas que enfrenta este pueblo indígena es el de la migración, ya que se registró que el 10,76% de 1273 predios registrados se encuentran desocupado, esto se da muchas veces debido al abandono de estos territorios hacia la ciudad en búsqueda de mejores oportunidades.
- Herramientas como Ortofotos y Cartografía a escalas grandes, son de vital importancia, en cuanto al ordenamiento de los territorios indígenas, estas herramientas permiten que las autoridades de estos pueblos se den cuenta las distintas realidades de sus territorios y puedan tomar las acciones correspondientes en cuanto al crecimiento desordenado de los poblados.
- El modelo LADM, además de incluir todo tipo de tenencia de tierra, ayuda a conocer que predios se encuentran con ciertos derechos, restricciones y responsabilidades, y apoya a que

estos lineamientos se cumplan, en el pueblo Kichwa Rukullakta se encontró que el 2,28% del total de predios tenían una restricción por afectaciones de ríos, quebradas o esteros, el 43,13% tiene una restricción de ancho de vía y el 100% del total de predios tienen una restricción en cuanto a la venta de estos a personas colonas.

- Social Tenure Domain Model (STDM), es una herramienta informática de administración territorial la cual permite dentro del pueblo Kichwa Rukullakta, gestionar y organizar su territorio, además de generar informes acerca de la tenencia de cada uno de los predios que se encuentran dentro de este pueblo indígena.
- Social Tenure Domain Model (STDM), siendo una herramienta informática basada en LADM, implementada como un plugin en software libre (QGIS) y a código abierto, es accesible para comunidades que no cuentan con los recursos económicos necesarios y al haber sido utilizada en otras partes del mundo como Uganda, Kenia, Holanda, entre otros, ha permitido administrar y registrar tierras formalizadas, y no formalizadas.

7.2. Recomendaciones

- Incentivar a los miembros de la comunidad mediante sociabilización sobre la importancia del uso adecuado del territorio y las ventajas que trae consigo un sistema de tenencia de tierra para que la población aporte con información verídica y confiable.
- Promover a instituciones públicas o privadas que realicen estudios, investigaciones o proyectos en territorios ancestrales para que los dirigentes tengan un conocimiento amplio del territorio y puedan tomar decisiones acertadas para el beneficio de la comunidad.

- Es necesario tener un nuevo concepto como país de lo que es la administración territorial y no únicamente centrarse en el catastro como motivo de cobro de impuestos e ir más allá de esto, en la búsqueda del bien común de toda la sociedad.
- Se debe trabajar en la búsqueda de un estándar para el catastro de nuestro país, una opción es la norma ISO 19152, que además de ser un estándar internacional, nos permite abarcar el registro de una mayor cantidad del terreno, y tener una mejor comunicación entre GADs municipales y otros organismos competentes del catastro en nuestro país.
- Se debe promover el uso de software libre de administración de datos espaciales en zonas carentes de recursos económicos, con esto se facilitaría la recopilación de información territorial en estos lugares se lograría una mejor toma de decisiones por parte de las autoridades de estas comunidades.
- Es necesario que dentro de los territorios indígenas existan un sistema de tenencia de tierras, de esta manera estas personas tienden a ser menos vulnerables en cuanto al cumplimiento de sus derechos como habitantes de una comunidad ancestral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, A., & Gutiérrez, J. (1997). Los sistemas de información geográficos: Origen y perspectivas. *Revista General de Información y Documentación*, 93-106.
- Braceras, I. (Septiembre de 2012). *Cartografía participativa: Herramienta de empoderamiento y participación por el derecho al territorio*. Recuperado el 04 de Enero de 2020, de https://geoactivismo.org/wp-content/uploads/2014/10/Tesina_n_2_Iratxe_Braceras.pdf
- Buzai, G. (2013). *Sistemas de información geográfica: teoría y aplicación*. Luján: Universidad Nacional de Luján.
- Castellanos, L., & Gutiérrez, C. (2017). *Bases de datos geoespaciales*. Mexico: CentroGeo.
- Cenerini, C. (Junio de 2012). Una división del tema de la tierra y el territorio orientada hacia los pueblos indígenas: Un enfoque posible. FAO.
- CIDH. (2000). *Segundo Informe sobre la situación de los derechos humanos en Perú*.
- COOTAD. (2010). *Código Orgánico Organización Territorio Autonomía Descentralización*. Ecuador: Republica del Ecuador.
- Echeverría, F., & Peralta, D. (2015). *Propuesta del plan de ordenamiento territorial de la parroquia rural de Amaguaña*. Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Enemark, S. (Octubre de 2004). Building Land Information Policies. *Proceedings of Special Forum on Building Land Policies in the Americas*. Aguascalientes, México.
- Enemark, S. (2009). *Managing Rights, Restrictions and Responsibilities in Land*. In GSDI 11 Proceedings.

- Erba, D. (2007). *Catastro multifinilarario aplicado a la definición de políticas de suelo urbano*. Cambridge, Estados Unidos: Lincoln Institute of Land Policy.
- FAO. (1993). *Study of land transactions in Tunisia*. Roma: FAO.
- FAO. (2002). *Land tenure studies 3*. Roma.
- FIG, GLTN, UN-HABITAT. (2013). *The Social Tenure Domain Model: A Pro-Poor Land Tool*.
- Finnegan, L. (2016). Chapter 5.2 - All Voices Heard: A Conflict Prevention Approach to Land and Natural Resources. En *Land Restoration* (págs. 405-418). Academic Press.
- Flacso Ecuador. (2016). *Etnohistoria de los pueblos y nacionalidades originarias de Ecuador*. Quito: Laboratorio de interculturalidad de Flacso Ecuador - CARE Ecuador.
- GLTN. (2018). *STDM 1.7 User manual*. Nairobi, Kenia: UN-Habitat.
- ISO. (2012). *Geographic Information – Land Administration Domain Model (LADM)*, 1. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- La Croix, S. (Junio de 2002). *Land Tenure: An Introduction*. Honolulu, Hawaii.
- Laforge, M. (Octubre de 2011). *Ecuador. Hacia una ley de administración de tierras*. Obtenido de https://www.agter.org/bdf/en/corpus_chemin/fiche-chemin-697.html
- Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales . (2016). Quito: República del Ecuador .
- LOOTUS. (2018). *Ley Organica de Ordenamiento Territorial Uso Y gestión de Suelo*. Quito: Gobierno de la Republica del Ecuador.
- OEA. (30 de Diciembre de 2009). *Indigenous and tribal peoples' rights over their ancestral lands and natural resources. Norms and Jurisprudence of the Inter-American Human Rights System*. Obtenido de OAS.org.

- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica*. España: Creative Commons Atribución.
- PKR. (2013). *Estatuto del Pueblo Kichwa de Rukullakta*. Archidona.
- PUGS. (2018). *Plan de Uso y Gestión del Suelo del Cantón Archidona*. Archidona: GAD Archidona.
- Rodríguez, C. (2009). *Ordenamiento Territorial y Gestión del riesgo*. Cuba: Maestría en Dirección y Gestión Pública local.
- Sáenz, N. (1992). Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones. *Dialnet*, 31-40.
- Sánchez, A. (1996). *Psicología Comunitaria. Bases conceptuales y métodos de intervención*. Barcelona: EUB.
- Sánchez, C. (2013). *Comparación de los métodos de levantamiento catastral: con GPS diferencial y ortofotografías del caserío de Santa Rosa de Tananta*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva .
- Santamaría, J. (2001). *Integración de ortofotografía digital en sistemas de información geográfica y su aplicación a la revisión de la superficie catastral rústica*. Logroño: Universidad Pública de Navarra.
- Trujillo, L., & Rivera, J. (2019). *Análisis de precisión geométrica y radiométrica de ortofotos*. Caldas: Universidad Distrital Francisco José de Caldas .
- UN-ECE. (1996). *Land administration guidelines with special reference to countries in transition*. New York and Geneva.
- Yomralioglu, T., & McLaughlin, J. (2007). *Cadastre: Geo-Information Innovations in Land Administration*. Switzerland. doi:10.1007/978-3-319-51216-7

